



KOMISJA EUROPEJSKA

**Zintegrowane Zapobieganie  
Zanieczyszczeniom i ich Kontrola**

**Dokument Referencyjny na temat  
Najlepszych Dostępnych Technik dla Rzeźni  
oraz Przetwórstwa Produktów Ubocznych  
Pochodzenia Zwierzęcego  
Maj 2005**

Ten dokument jest jednym z szeregu przewidzianych dokumentów (jak poniżej), w momencie pisania tego tekstu, nie wszystkie dokumenty zostały sporządzone.

<b>Dokument referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik dla</b>	<b>Kod Bref</b>
Intensywnej Hodowli Drobiu i Świń	ILF
Ogólnych Zasad Monitoringu	MON
Garbarstwa Skór i Skórek	TAN
Przemysłu Szkłarskiego	GLS
Przemysłu Celulozowo-papierniczego	PP
Produkcja Żelaza i Stali	I&S
Przemysłu Cementowo-wapienniczego	CL
Przemysłowych Systemów Chłodzenia	CV
Przemysłu Chloro-alkalicznego	CAK
Przemysłu Przetwórstwa Metali Żelaznych	FMP
Przemysłu Metali Nieżelaznych	NFM
Przemysłu Tekstylnego	TXT
Rafinerii Olejów Mineralnych i Gazu	REF
Przemysłu Wielkotonażowych Związków Organicznych	LVOC
Systemów Utylizacji / Zarządzania Wodami i Gazami Odpadowymi w Sektorze Chemicznym	CWW
Przemysłu Spożywczego, Produkcji Napojów i Mleka	FDM
Kuźni i Odlewni	SF
Emisji z Magazynowania	ESB
Apektów Ekonomicznych i Oddziaływania Między Komponentami Środowiska	ECM
Przemysłu Przetwarzania Odpadów Dużych Obiektów Energetycznego Spalania	LCP
<i>Rzeźni i Przetwórstwa Produktów Ubocznych Pochodzenia Zwierzęcego</i>	SA
Gospodarki Odpadami Przeróbczymi i Skałą Płoną Rud w Górnictwie	MTWR
Obróbki powierzchniowej Metali i Tworzyw Sztucznych	STM
Przemysłu Przetwarzania Odpadów	WT
Przemysłu Wielkotonażowych Związków Nieorganicznych - Amoniak, Kwasów i Nawozów Sztucznych	LVIC-AAF
Spalania Odpadów	WI
Produkcji Polimerów	POL
Technik Efektywnego Wykorzystania Energii	ENE
Produkcji Związków Organicznych Głęboko Przetworzonych	OFC
Produkcji Związków Nieorganicznych Specjalnego Przeznaczenia	SIC
Obróbki Powierzchniowej z Użyciem Rozpuszczalników Organicznych	STS
Przemysłu Wielkotonażowych Związków Nieorganicznych - Substancji Stałych i Innych	LVIC-S
Przemysłu Ceramicznego	CER



## STRESZCZENIE

### Wprowadzenie

Dokument referencyjny (Bref) na temat BAT (Best Available Techniques - Najlepsze Dostępne Techniki), zatytułowany „Najlepsze Dostępne Techniki dla Rzeźni i Przetwórstwa Ubocznych Produktów Pochodzenia Zwierzęcego”, odzwierciedla wymianę informacji przeprowadzoną zgodnie z art 16 (2) Dyrektywy Rady 96/61/EC (Dyrektywa IPPC). Niniejsze streszczenie opisuje główne ustalenia, podsumowanie najważniejszych wniosków w sprawie BAT i związanych z nimi poziomów zużycia i emisji. Należy je odczytywać wraz z przedmową, która wyjaśnia cele niniejszego dokumentu, sposób jego wykorzystywania i warunki prawne. Może być odczytywane, jako samodzielny dokument, jednak, jako streszczenie, nie przedstawia wszystkich złożoności tego pełnego dokumentu. Dlatego nie jest przewidziany, jako substytut pełnego dokumentu, jako narzędzie w podejmowaniu decyzji o BAT.

### Zakres

*Niniejszy dokument BREF obejmuje działalność przemysłową, określoną w załączniku I, pkt 6.4. (a) i 6.5. Dyrektywy, tj.*

6.4. (a) Rzeźnie, o wydajności produkcji tusz przekraczającej 50 ton dziennie

oraz

6.5. *Instalacje do unieszkodliwiania lub recyklingu zwierząt padłych oraz odpadów zwierzęcych, o wydajności przekraczającej 10 ton dziennie*

Niektóre procesy znalazły się w tym dokumencie, ponieważ wiążą się one z działalnością z pkt. 6.4. (a), mimo, że intuicyjnie wydają się bardziej odpowiadać działalności z pkt. 6.5., ale lokują się poniżej wskazanego progu.

W przypadku dużych zwierząt, takich jak bydło, owce, świnie, za działalność „rzeźniczą” uznaje się taką, która kończy się standardowym rozbiorem tuszy, a w przypadku drobiu, z produkcją czystej, nadającej się do sprzedaży całej tuszy. W ostatnich latach doszło do zmiany w terminologii używanej do opisywania produktu wyjściowego rzeźni. Coraz częściej używa się pojęcia „produkt uboczny” i jest on szeroko stosowany w niniejszym dokumencie. Słowo „odpady” jest używane tylko, gdy odnosi się do działań związanych z utylizacją.

Działania związane z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, obejmują przetwarzanie całych tusz lub części zwierząt oraz produktów pochodzenia zwierzęcego. Działania te obejmują przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zarówno przeznaczonych jak i nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi. Objęta jest szeroka gama działań związanych z produktami ubocznymi. Należą do nich: wytapianie tłuszczu, utylizacja, produkcja mączki rybnej i oleju rybnego, przetwarzanie kości, przetwarzanie krwi związanej z rzeźniami do stopnia, w którym, krew staje się materiałem nadającym się do użycia w przygotowywaniu innego produktu.

### Informacje ogólne (Rozdział I)

#### Rzeźnie

Branża rzeźnicza w całej Unii Europejskiej jest zróżnicowana, z dodatkiem wielu różnych cech narodowych. Niektóre z nich są spowodowane różnymi lokalnymi produktami końcowymi, np. typowymi włoskimi produktami dojrzewającymi. Inne zależą od rynku przeznaczenia dla produktu, np. w przypadku mięsa przeznaczonego na eksport, może być wymagany dłuższy okres trwałości, niż dla przeznaczonego na rynek lokalny. Te cechy podobno wpływają na niektóre z dokonanych wyborów, co do technik stosowanych w niektórych rzeźniach.

Trendy w przemyśle mogą mieć wpływ na kwestie ochrony środowiska, np. przez zmianę ilości zużytej wody lub ilości wytwarzanych odpadów. Wydaje się, że trend ten zmierza w kierunku zmniejszenia ilości rzeźni wraz ze wzrostem średniej przepustowości. Zgłoszono, że ta tendencja w kierunku większych jednostek nie spowodowała niższego poziomu zużycia, ale rozwiązywanie problemów ochrony środowiska w dużych jednostkach jest łatwiejsze i tańsze. Rosnące obawy o bezpieczeństwo żywności mogą spowodować wytwarzanie większej ilości odpadów, gdy odrzucane są fragmenty zwierząt, jak np. w wyniku kryzysu BSE. Wzrost ilości

zabiegów czyszczenia i sterylizacji, powoduje wzrost związanego zużycia wody, energii i chemikaliów. Istnieją inne trendy oparte o środowiskowe siły sprawcze, takie jak zapobieganie odorom (wyziewom). Coraz powszechniejsze jest chłodzenie krwi i innych produktów ubocznych, nie tylko części, przeznaczonych do użycia, ale także tych przeznaczonych do usunięcia. Chłodnictwo wymaga znacznej ilości energii, ale daje inne korzyści, takie jak lepsze produkty i mniejsze zanieczyszczenie powietrza i wody.

#### Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

W przeszłości, produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego były cennym źródłem dochodów dla rzeźni, jednak ze względu na BSE, w ostatnich latach ich wartość znacznie spadła i dużo materiału, który był wcześniej używany, jest teraz utylizowany, jako odpad na koszt prowadzącego rzeźnię.

Przemysł przetwórczy produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego zajmuje się wszystkimi surowcami, które nie są bezpośrednio przeznaczone do spożycia przez ludzi. Dozwolone ścieżki stosowania i utylizacji, są regulowane przez *Rozporządzenie (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi*.

Stały zakaz stosowania przetworzonych białek zwierzęcych w paszach dla zwierząt hodowanych do spożycia, doprowadziło do dywersyfikacji przemysłu przetwórczego produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, do spalania i badań alternatywnych nad sposobami utylizacji produktów ubocznych, w szczególności materiałów TSE i SRM. Przemysł utylizacyjny w dalszym ciągu przetwarza większość produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, choć część jest przechowywana w stanie zamrożonym, do spalania w przyszłości.

#### Podstawowe zagadnienia środowiskowe w rzeźniach

Do najważniejszych zagadnień ochrony środowiska związanych z działalnością ubojni należą zwykle zużycie wody, emisje wysokoorganicznych, stężonych płynów do wody i zużycie energii związanej z chłodzeniem i podgrzewaniem wody. Krew, ma najsilniejsze BZT (biochemiczne zapotrzebowanie tlenu) ze wszelkich płynów ściekowych, powstających w ubojniach dużych zwierząt i drobiu, zaś jej gromadzenie, przechowywanie i obsługa jest kluczową kwestią dla oceny i kontroli. W większości ubojni, instalacje chłodnicze są największym konsumentem energii elektrycznej. Mogą odpowiadać za 45 - 90% całkowitego obciążenia obiektu w ciągu dnia pracy i prawie 100% w okresach nie-produkcyjnych. Regulacje ustawodawcze z zakresu żywności i weterynarii, wymagają stosowania w ubojniach wody pitnej, więc praktycznie nie ma możliwości ponownego wykorzystania wody. Ma to konsekwencje dla zużycia i zanieczyszczenia wody, a także konsekwencje dla zużycia energii, gdy woda jest podgrzewana. Emisje wyziewów, np. z przechowywania i obsługi krwi oraz oczyszczalni ścieków, mogą być najbardziej problematycznymi, codziennymi problemami ekologicznymi. Hałas, np. odgłosy zwierząt podczas rozładunku i grupowania oraz sprzężarek, mogą również prowadzić do lokalnych problemów.

#### Kluczowe zagadnienia środowiskowe w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

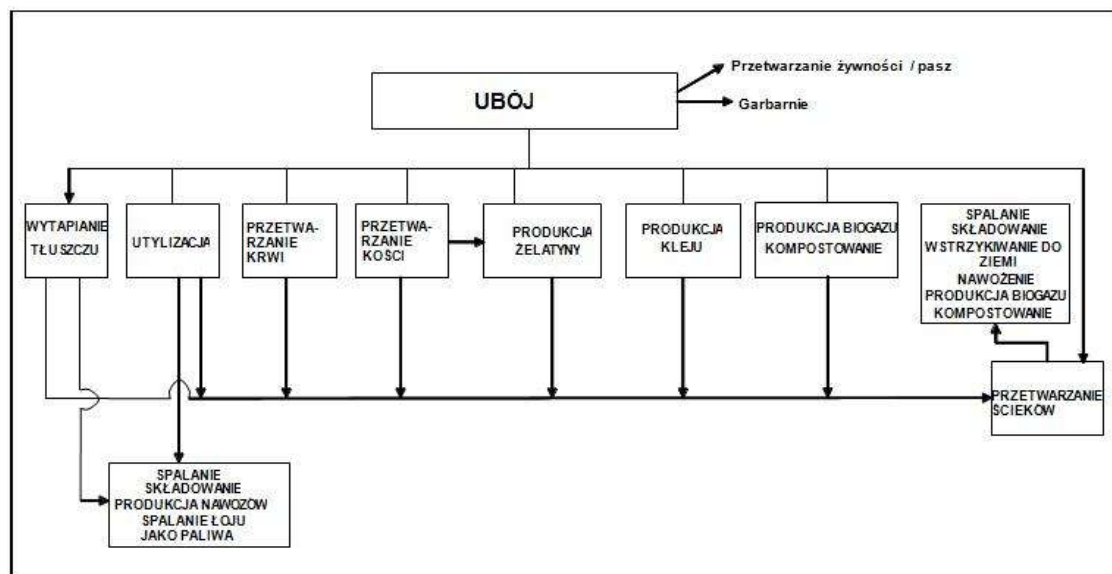
Wszystkie instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, mogą potencjalnie emitować wysokoorganiczne stężone płyny do wody i mogą powodować znaczące problemy lokalne związane z wyziewami. Jeśli produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego nie są szybko przetwarzane po uboju i zanim rozkład spowoduje problemy z wyziewami i / lub jakością oraz problemy następcze (późniejsze) ze ściekami, to można je zamrozić, aby zminimalizować rozkład. Powoduje to zużycie energii. Wyziewy są kluczowym problemem dla środowiska podczas utylizacji oraz produkcji mączki rybnej i oleju rybnego, nawet, jeśli przetwarzane produkty uboczne są świeże. Zużycie energii jest kwestią kluczową, również dla tych instalacji, które podejmują czynności suszenia, tj. topienia tłuszczu, utylizacji, produkcji mączki rybnej i oleju rybnego, przetwarzania krwi, produkcji żelatyny i kleju. Emisja gazowych produktów spalania do powietrza, jest problemem dla spalarni. Zakaźność związana z niszczeniem

ii

materiału TSE, jest problemem dla zakładów utylizacyjnych i spalarni. Zakaźność związana z niszczeniem patogenów należy rozpatrywać dla kompostowni i tam gdzie produkt uboczny lub odpady wytwarzane przez przetwarzanie mogą być składowane, rozsypywane na ziemi lub wstrzykiwane do ziemi. Plagi owadów, gryzoni i ptactwa, mogą być problemem podczas przechowywania i użytkowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Przy produkcji żelatyny występuje znaczne zużycie wody.

## Wdrożone procesy i techniki (Rozdział 2)

Relacje między ubojniami i ich czynnościami następczymi, są przedstawione w bardzo uproszczonej i ogólnej formie na rysunku poniżej



W pierwszej kolejności opisane są działania poszczególnych jednostek w rzeźniach. Ta sekcja jest podzielona między ubój dużych zwierząt i ubój drobiu. Następnie opisane są procesy w instalacjach poszczególnych rodzajów produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. W następnej kolejności opisane są niektóre, wdrożone w przemyśle procesy oczyszczania ścieków, po pierwsze dla rzeźni, a następnie dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

## Aktualne poziomy zużycia i emisji (Rozdział 3)

Średnia żywa waga zwierząt i waga tusz, znacznie się różnią między państwami członkowskimi. Dane nt zużycia i emisji, były w dużym stopniu zgłaszane, albo w przeliczeniu „na tonę tusz wyprodukowanych”, albo „na tonę przetworzonego produktu ubocznego pochodzenia zwierzęcego”. Odzwierciedla to terminologię Dyrektywy i ułatwia porównanie informacji z różnych źródeł. Umożliwia także zbadanie relacji pomiędzy rzeczywistymi procesami, a poziomami zużycia i emisji, w tym samym czasie unikając błędnych informacji na podstawie, np. niskich stężeń, które mogą być osiągnięte przez nadmierne zużycie wody. Szczegółowe określanie poziomów zużycia i emisji służy kilku celom. Po pierwsze, zakresy poziomów dla poszczególnych procesów i działań jednostek, ilustrują potencjalne możliwości poprawy w zakresie ochrony środowiska przez podmioty działające na wyższych poziomach w tym zakresie. Po drugie, dostępność danych z działalności jednostki pokazuje także, że możliwy jest pomiar zużycia i emisji na tym poziomie, a tym samym monitorowanie poprawy. Po trzecie, informacje mogą być również używane do identyfikacji priorytetowych działań jednostki, które mogą być usprawnione. Ponadto, dostępność danych na poziomie działania jednostki, umożliwia porównanie technik i określenie BAT dla tych części procesów, w których poziomy zużycia i emisji są znaczące i dostępne są alternatywy.

Dane przedstawione w BREF ilustrują szeroki zakres wydajności w przemyśle. Na przykład w tabeli 3.2 przedstawiono całkowity zakres zużycia wody dla ubojni świń, który waha się od 1600 - 8300 litrów na tonę wyprodukowanych tusz. Zapewniono również poziomy zużycia wody, zarówno w zakresach, jak i pojedynczych wartościach, dla następujących działań jednostek: załadunek i mycie pojazdu, postój, ubój, wykrwawianie, wyparzanie, odszczeciniwanie usuwanie racic, opalanie, przetwarzanie opalonej skóry, zamrażanie, mycie i czyszczenie jelit. Zgłoszono, iż proces mycia jelit zużywa pomiędzy 442 - 680 litrów na tonę wyprodukowanych tuszy oraz emituje BZT w zakresie 0,98 - 3,25 kg na tonę tusz i dlatego został uznany za działanie jednostki, które w istotny sposób przyczynia się do zanieczyszczenia spowodowanego przez całą działalność. Każdy kontakt tusz lub produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego z wodą prowadzi do zanieczyszczenia wody, która jest jednym z kluczowych zagadnień dotyczących ochrony środowiska dla rzeźni. W dalszej części tego dokumentu odniesiono się do kwestii zmniejszenia zużycia wody i zanieczyszczenia wody, podczas mycia jelit. W punkcie 5.2.1 opisano techniki oraz zidentyfikowano BAT.

Niektóre, zapewnione dla rzeźni dane pokazują podział w wartościach procentowych, jak woda i energia są wykorzystywane do różnych działań w instalacji. Ten sposób prezentacji danych może być przydatny do określenia ogólnych priorytetów, ale jest mniej przydatny do monitorowania poprawy w zakresie jednego działania, ponieważ inne mogą również ulec zmianie. Na przykład, jeśli zużyto mniej wody do wyparzania, to odsetek zużyty w czasie czyszczenia może wzrosnąć nawet, jeśli nie wzrosło rzeczywiste zużycie. Niemniej jednak informacje te okazały się pomocne, dla potwierdzenia, że czyszczenie i wychładzanie są głównymi konsumentami wody w rzeźniach. W niniejszym dokumencie omówiono zagadnienie minimalizacji zużycia wody, a tym samym powiązane zmniejszenie zanieczyszczenia ścieków oraz energii używanej do podgrzewania wody. Niestety odebrano bardzo mało informacji nt zmniejszenia zużycia energii przez chłodzenie i zamrażanie.

Operacje suszenia w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zazwyczaj zużywają większość zużytej energii. Potwierdzają to informacje o poziomach zużycia. W pewnym stopniu odniesiono się do tego zagadnienia w BREF oraz zidentyfikowano BAT dla utylizacji. Większość dostarczonych informacji nt wyziewów jest jakościowa, zaś otrzymane pomiary zostały przedstawione za pomocą kilku jednostek, które uniemożliwiły porównania ilościowe pomiędzy problemami oraz potencjalne rozwiązania. Niemniej jednak, do wyziewów związanych z przechowywaniem i przetwarzaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego odniesiono się zarówno z perspektywy prewencyjnej, jak i zmniejszenia oraz zidentyfikowano BAT.

Większość danych nt zużycia i emisji dla rzeźni oraz instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, odnosi się do ścieków, choć, niestety większości przekazywanych danych nie towarzyszyły opisy procesów i dane o przepustowości lub zastosowanego oczyszczania ścieków. Niemniej jednak odebrano wystarczającą ilość informacji dla technicznej grupy roboczej (TWG), aby skonstruować, że BAT podda ścieki z rzeźni i instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do biologicznego procesu przetwarzania. Związane z BAT poziomy oparte na opinii ekspertów z TWG, podane są w rozdziale 5 oraz przedstawione w poniższej tabeli.

Dla spalania, dane na temat emisji do powietrza i analiza popiołu, są przedstawione zarówno w tym rozdziale, jak i w rozdziale 4. TWG zgodziła się na poziomy związane z BAT i są one przedstawione w rozdziale 5 oraz w poniższej tabeli.

Dla niektórych działań związanych z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, nie zapewniono żadnych lub niewiele danych odnośnie poziomu emisji, niemniej jednak, w dokumencie zawarto informacje jakościowe.



Zbieranie danych na poziomie działania jednostki, stosując porównywalne metody monitorowania, którym towarzyszą szczegółowe opisy techniki i warunków pracy, byłoby bardzo przydatne do rewizji BREF.

#### **Techniki, które należy wziąć pod uwagę przy określaniu BAT (Rozdział 4)**

Rozdział 4 zawiera szczegółowe informacje wykorzystane przez TWG do określenia BAT dla rzeźni i przemysłu przetwórczego produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Opisano ok. 250 technik. Opisano je pod standardowymi nagłówkami: Osiągnięte korzyści środowiskowe, Gospodarka i skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska, Dane operacyjne, Stosowalność, Ekonomia, Siła sprawcza dla wdrożenia, Przykładowe zakłady oraz Literatura referencyjna. TWG ma na celu zawarcie wystarczających informacji, aby ocenić możliwości zastosowania techniki w przypadkach ogólnych lub szczególnych. Standardowa struktura pomaga w porównaniu technik zarówno jakościowo, jak i ilościowo. Informacje zawarte w tym rozdziale mają zasadnicze znaczenie dla określenia BAT. Te techniki, które TWG uznała za BAT, są także zaopatrzone w odsyłacze z rozdziału 5. Wystawiający pozwolenia i prowadzący instalacje są, zatem kierowani do dyskusji na temat techniki związanej z konkluzjami BAT, które mogą im pomóc, gdy określają oparte na BAT warunki pozwoleń IPPC. Rozdział ten obejmuje techniki, zarówno „zintegrowane z procesem”, jak i „końca rury” (zastosowane na końcu procesu), a więc obejmujące odpowiednio, zarówno zapobieganie zanieczyszczeniom, jak i kontrolę zanieczyszczeń. Niektóre techniki są bardzo techniczne, a inne są dobrymi praktykami operacyjnymi, w tym techniki zarządzania. Rozdział jest tak skonstruowany, że techniki, które mają zastosowanie dla wszystkich rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego opisane są w pierwszej kolejności. Te obejmują szkolenia ogólne, dobre praktyki utrzymania i eksploatacji, uważane za techniki ogólne, jako że mogą być zastosowane praktycznie do wszystkich czynności. Inne są bardziej techniczne, ale mają zastosowanie do świadczenia i korzystania z mediów i usług, które są również stosowane w większości działalności przemysłowych, takich jak zapewnienie oświetlenia lub czyszczenia instalacji. W tej sekcji znajduje się kilka technik, które są bezpośrednio związane z rzeźniami i instalacjami produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w tym kilka dotyczących przechowywania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w szczególności zapobieganie wyziewom. Zawarte są również techniki związane z zapobieganiem przypadkowym uwolnieniom dużych ilości płynów, a zwłaszcza krwi. W sekcji tej zawarto również ogólne techniki przetwarzania ścieków. Następnie opisane są techniki, które mają zastosowanie do wszystkich rzeźni. Dotyczą one takich kwestii, jak czyszczenie ciężarówek dostarczających żywe zwierzęta, minimalizacja zużycia wody i zanieczyszczenia na linii uboju; zbieranie krwi oraz zmniejszenie zużycia wody i energii w sterylizacji noży. Kolejne 2 główne sekcje zawierają techniki dotyczące uboju, odpowiednio dużych zwierząt i drobiu. Te zawierają przetwarzanie wnętrzości i skór, podejmowane w dużych ubojniach zwierząt. Techniki odnoszą się do potencjalnego zużycia oraz kwestii emisji na poziomie działania jednostki, tzn. są z natury „zintegrowanymi z procesem” technikami kontroli i zapobiegania zanieczyszczeniom. Niektóre z nich są techniczne, inne operacyjne. Wiele z nich odnosi się do kluczowego zagadnienia tj. minimalizacji zużycia wody i związanego z nim zanieczyszczenia ścieków. W wielu przypadkach istnieją także względy energetyczne, ze względu na podgrzewanie wody. One również odnoszą się do ograniczenia ilości odpadów, np. związanych z przycinaniem skór.

Ostatnia część na temat rzeźni obejmuje techniki dla czyszczenia, przetwarzania ścieków i przetwarzania odpadów. Przez cały rozdział przewija się temat zapobiegania zanieczyszczeniu ścieków i segregacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w celu maksymalizacji ich przydatności i minimalizacji zanieczyszczeń krzyżowych oraz odpadów.

Gdy podnoszony jest temat przemysłu przetwórczego produktów ubocznych, kładzie się nacisk na minimalizację problemów odpadów i wyziewów. Tam gdzie poszczególne procesy są opracowywane jeden po drugim, techniki określone dla omawianego procesu są opracowywane,



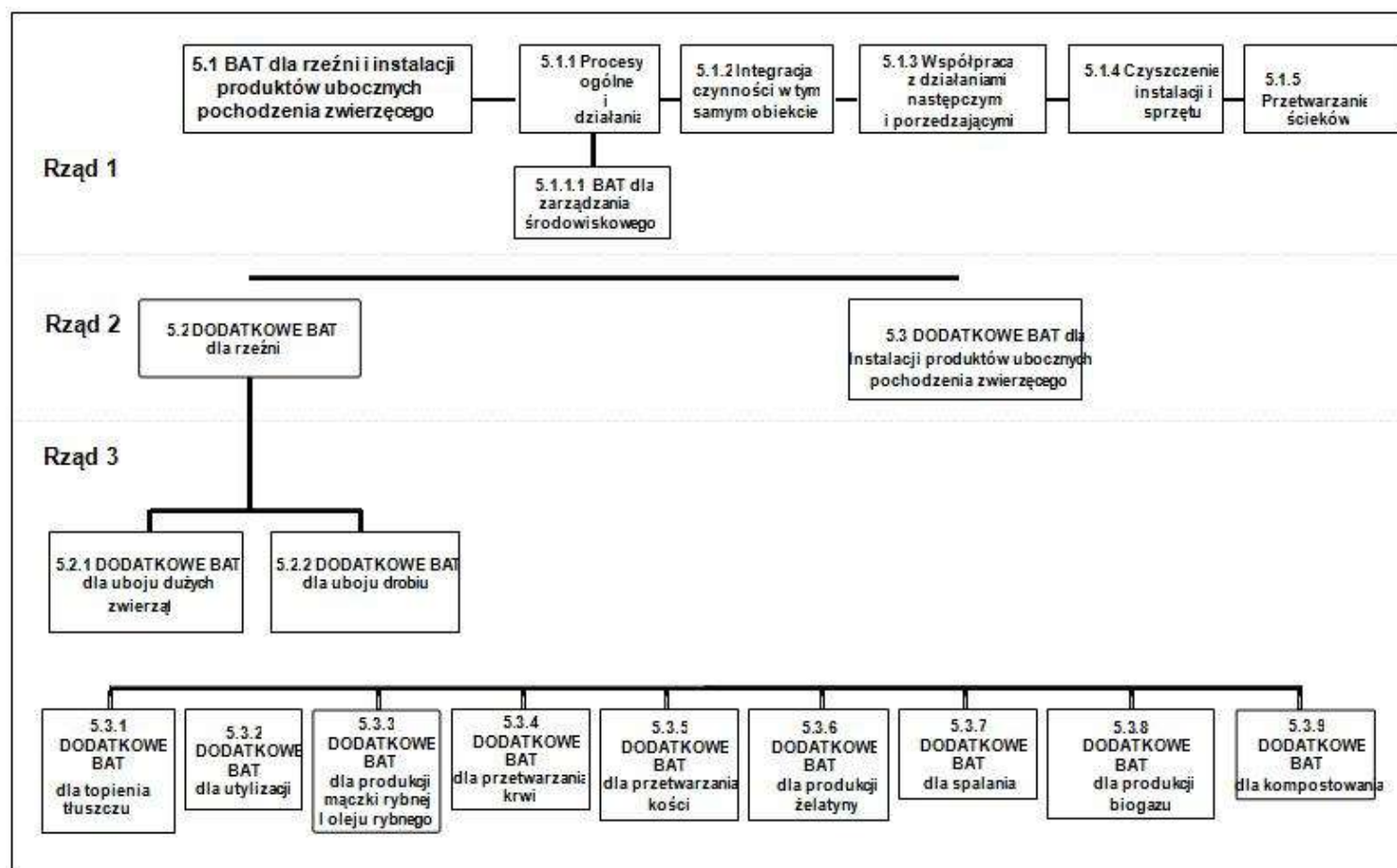
choć w wielu przypadkach omawiane są takie same kwestie ochrony środowiska. Na przykład, kilka technik odnosi się do oszczędzania energii dla procesów suszenia. Wiele technik zajmuje się redukcją wycieków metodą „end of pipe” i oczyszczaniem ścieków.

Sekcja zajmująca się spalaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, odnosi się do tych zagadnień, określonych dla spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, począwszy od ich dostarczenia do obiektu. Techniki, które nie mają szczególnego znaczenia dla produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nie są objęte, ponieważ wchodzą w zakres BREF „Spalanie Odpadów”. Kwestie takie jak przetwarzanie gazów odlotowych, wchodzą w zakres BREF „Spalanie Odpadów”, natomiast główne kwestie poruszone przez techniki w tych BREF, są bezpośrednio lub pośrednio związane z przeciwdziałaniem wyciekom wynikającym z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i niszczeniem materiału z ryzykiem TSE.

Wreszcie, opisane są trzy zintegrowane działania w tym samym obiekcie oraz korzyści dla środowiska wynikające, np. ze zmniejszenia zużycia energii poprzez ponowne wykorzystanie ciepła i niszczenie wycieków na miejscu przez spalarnie.

### **Najlepsze dostępne techniki (Rozdział 5)**

Na poniższym rysunku przedstawiono sposób, w jaki w rozdziale 5 przedstawione są wnioski BAT. Na rysunku, wnioski BAT są przedstawione w rzędach. Górny rząd przedstawia Sekcje zawierające wykaz BAT dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, drugi jest podzielony pomiędzy dodatkowe BAT dla rzeźni i BAT dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zaś trzeci jest podzielony dalej, pokazując Sekcje zawierające wykaz dodatkowych BAT dla poszczególnych rodzajów rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Wnioski odzwierciedlają to, co TWG uznaje za BAT w znaczeniu ogólnym dla rzeźni i przemysłu przetwórczego produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w oparciu o informacje z Rozdziału 4 oraz biorąc pod uwagę definicję „najlepszych dostępnych technik” z art 2 (11) oraz rozważania wymienione w załączniku IV do Dyrektywy. Rozdział ten nie określa dopuszczalnych wartości emisji, ale sugeruje poziomy emisji, które są związane z użyciem BAT.



Zidentyfikowano BAT odnoszące się do głównych kwestii środowiskowych dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, do stopnia, w jakim umożliwiły to informacje dostarczane w czasie wymiany informacji. Oceny technik zależą od dostarczonych informacji i ocenionych przez TWG. Dla wielu technik, istniejące techniczne i ekonomiczne dane są ograniczone. Dla niektórych kluczowych kwestii ochrony środowiska zapewniono bardzo mało informacji.

Do rzeźni, kluczowe problemy środowiskowe to generalnie zużycie wody, emisja wysokoorganicznych stężonych płynów do wody i zużycie energii związane z chłodzeniem i podgrzewaniem wody. Dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, główne problemy odnoszą się do zużycia energii związanej z suszeniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, emisji wysokoorganicznych stężonych płynów do wody oraz zakaźność, szczególnie związana z kontrolą, przetwarzaniem i niszczeniem materiału TSE i wyziewów.

Planowanie techniczne i funkcjonalne każdego procesu na poziomie operacyjnym każdej jednostki, ma bardzo duży wpływ na środki mające na celu zminimalizowanie zużycia i emisji. Zatem niektóre z BAT odnoszą się do tego zagadnienia.

*Rozporządzenie (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi*, określa wymagania dla obchodzenia się, przechowywania, transportu i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego oraz opisuje dozwolone sposoby utylizacji materiału z ryzykiem TSE. Dołożono starań, aby zapewnić, że wnioski BAT nie są sprzeczne z wymaganiami tego Rozporządzenia. Podobnie dołożono starań, aby zapewnić spójności z innymi aktami prawnymi dotyczącymi np. zdrowia publicznego, bezpieczeństwa żywności, dobrostanu zwierząt oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Wiele dyskusji na temat wniosków w sprawie BAT zbadało potencjalny wpływ, jakie ma stosowanie technik na te zagadnienia.

Poniższe punkty podsumowują kluczowe wnioski BAT związane z najbardziej istotnymi zagadnieniami środowiskowymi. Podczas omawiania wymienionych informacji przez TWG, poruszono i omówiono wiele kwestii. Tylko niektóre z nich są podkreślone w tym podsumowaniu i nie powinny być odczytywane zamiast rozdziału „Najlepsze dostępne techniki”, który z kolei, nie powinien być czytany w oderwaniu od reszty BREF.

### Zarządzanie ogólne i eksploatacja

Warianty BAT związane z zarządzaniem ogólnym i technikami operacyjnymi (eksploatacyjnymi) przyczyniają się do ogólnego zmniejszenia zużycia i emisji, poprzez zapewnienie systemów pracy, które zachęcają do dobrych praktyk i podnoszą świadomość. BAT zidentyfikowały skupienie się na zagadnieniach, takich jak stosowanie systemu zarządzania środowiskowego, zapewnienie szkoleń, stosowanie planowanego programu konserwacji, wdrażanie energii, wychładzania, systemów zarządzania światłem i hałasem, zarządzanie i minimalizacja ilości zużywanej wody i detergentów oraz w rzeźniach, zarządzanie i monitorowanie zużycia ciepłej wody.

### Zużycie wody i emisja wysokoorganicznych, stężonych płynów w ściekach

Uznaje się, że zminimalizowanie zużycia wody i zanieczyszczeń ma duże korzyści środowiskowe. Co więcej, zwiększenie ilości wykorzystywanej wody automatycznie wpływa na ilość ścieków, które muszą być przetwarzane na miejscu lub w komunalnych oczyszczalniach ścieków. Proces oczyszczania ścieków zużywa energię i czasem chemikalia i może prowadzić do problemów z wyziewami. Za każdym razem, gdy woda zetknie się z tuszą lub produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, czy to w trakcie produkcji lub też w trakcie czyszczenia, zanieczyszczenia, takie jak tłuszcze lub krew są porywane i zwiększając obciążenia

oczyszczalni ścieków. W wielu przypadkach stosowana woda jest gorąca, konieczne, więc będzie wykorzystanie energii do jej ogrzania. Również tłuszcze mogą topić się w gorącej wodzie, co w następstwie utrudni ich oddzielenie od wody.

Dostępność wody waha się w zależności od czynników takich jak klimat, hydrogeologia, inny popyt na jej stosowanie oraz ceny. To czy konsumpcja jest uważana za kluczowy problem ekologiczny na poziomie zakładu może, zatem się różnić. Ramowa Dyrektywa Wodna wymaga, aby polityka cenowa dotycząca wody, przewidywała odpowiednie działania zachęcające użytkowników do efektywnego wykorzystywania zasobów wodnych. BREF identyfikuje BAT w celu minimalizacji zużycia wody.

Niektóre przykłady rodzajów wniosków BAT są zawarte w poniższej liście, choć jest to jedynie streszczenie i jest ich więcej w rozdziale BAT. BAT mają usunąć wszystkie uruchomione węże do wody i naprawić kapiące krany i toalety, zamontować i wykorzystać odprowadzanie ścieków z sitami i / lub syfonami zapobiegającymi dostaniu się materiału stałego do ścieków, czyścić na sucho pojazdy i instalacje przed czyszczeniem za pomocą wysokociśnieniowych węży wyposażonych w operowane ręcznie lance z wyzwalaczami, użyć ściągaczki do wstępnego czyszczenia koryta zbierającego krew. Tam gdzie są odpowiednie urządzenia, prowadź system czyszczenia na miejscu, unikaj mycia tusz, a tam gdzie nie jest możliwe zminimalizowanie tego, w połączeniu z czystymi technikami uboju ponownie wykorzystuj zimną wodę w maszynach do odszczeciniwania, ponownie wykorzystuj wodę chłodzącą z pieców do opalania świń, opróżnij na sucho żołądki i jelita cienkie, usuń sprzęt do mycia tusz z linii uboju drobiu, za wyjątkiem, po odpierzaniu i wytrzewianiu i używaj wody z recyklingu, np. ze zbiornika oparzelnika do transportu opierzenia.

Niektóre techniki mają zastosowanie do wszystkich rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, inne zaś mają zastosowanie tylko do np. rzeźni dużych zwierząt lub tylko drobiu. Wiele, ale nie wszystkie z technik mających zastosowanie do instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, są technikami przetwarzania ścieków do czystej wody, która została zanieczyszczona przez proces, np. podczas utylizacji, produkcji mączki rybnej i oleju rybnego lub produkcji żelatyny. Techniki oczyszczania wody są wymienione.

### Energia

Wytwarzanie energii elektrycznej ma poważne globalne implikacje, ze względu na emisje gazów cieplarnianych pochodzące z dużych obiektów energetycznego spalania, tak, więc minimalizacja zużycia energii, w tym użycie ciepłej wody, są kluczowymi kwestiami do rozwiązania. Standardy higieny, były zawsze najważniejsze w rzeźniach i w dużym stopniu w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, produkujących żywność lub produkty z poziomu farmaceutycznego. Rozporządzenia (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, zwiększyło nacisk na higienę, dla wszystkich instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w celu ochrony łańcucha żywnościowego i paszowego oraz by kontrolować ryzyko dla zdrowia publicznego. Niektóre przykłady rodzajów właściwych BAT, które zostały zidentyfikowane, obejmują: instalacje suchego czyszczenia i transportu suchych produktów ubocznych, z następującym myciem wysokociśnieniowym za pomocą przewodów wyposażonych w operowane ręcznie lance z wyzwalaczami i tam gdzie stosowanie ciepłej wody jest konieczne, używanie pary oraz zaworów wodnych kontrolowanych termostatem, izolowanie i okrywanie sterylizatorów noży oraz izolowanie zbiorników oparzelników i oparzanie parą świń oraz drobiu.

W instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego prowadzących topienie tłuszczu, utylizację, produkcję mączki rybnej i oleju rybnego, przetwarzanie krwi, przetwarzanie kości, wytwarzających żelatynę lub klej, większość zużywanej energii jest na ogół związana z procesem suszenia. Na przykład 2 / 3 energii zużywanej w zakładzie

utylicacyjnym może być bezpośrednio wynikiem suszenia. Niektóre przykłady rodzajów zidentyfikowanych technik BAT, obejmują: racjonalizację i izolowanie rurociągów parowych i wodnych, usuwanie wody z krwi przez koagulację parą przed utylizacją, dla przepustowości surowca, mniejszej niż 50.000 ton / rok, wykorzystanie wyparki jednodziałowej i dla przepustowości surowca większej lub równej 50000 t / rok, wykorzystanie wyparki wielodziałowej, wykorzystanie odwróconej osmozy, odparowania próżniowego lub koagulacji parą do usuwania wody z ciekłych mieszanin i zateżnienia osocza, przed suszeniem rozpryskowym.

W rzeźniach, szczególnie wychładzanie jest bardzo dużym konsumentem energii. Może być również istotne, gdzie przechowywane są zamrożone produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego przed przetworzeniem w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Mimo, że zidentyfikowano to, jako kluczowe zagadnienie środowiskowe, to zapewniono jednak bardzo niewiele informacji do pomocy przy określaniu BAT. Niektóre ogólne BAT zostały zidentyfikowane, w tym: wdrażanie systemów zarządzania chłodzeniem, sterowanie czasami działania instalacji chłodzenia, montaż i eksploatacja wyłączników krańcowych drzwi chłodni oraz odzysk ciepła z instalacji chłodniczych.

### Zakaźność

Zaraźliwość uznano za kluczową kwestię środowiskową, głównie ze względu na obawy związane z kryzysem BSE, w odniesieniu zarówno do zdrowia zwierząt (zwłaszcza w odniesieniu do łańcucha żywnościowego), jak i zdrowia ludzi po odkryciu powiązań pomiędzy TSE u zwierząt i CJD u ludzi. Kontrola postępowania i przetwarzania potwierdzonego, zainfekowanego materiału TSE, podejrzewanego o zakażenie i tego wynikającego ze zwierząt zabitych w związku ze zwalczaniem TSE, jest regulowana przez *rozporządzenie (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi*.

BREF zawiera wnioski BAT, zarówno bezpośrednio jak i pośrednio związane z zapobieganiem rozprzestrzeniania się TSE i niszczenia materiałów z ryzykiem TSE. Są one w szczególności związane z utylizacją i spalaniem. Na przykład, BAT mają wykonać następujące czynności: zbierać w sposób ciągły produkty uboczne, suche i oddzielone od siebie, wzdłuż linii uboju i poprzez przetwarzanie produktów ubocznych; optymalizować spuszczenie i zbieranie krwi, stosować zamknięte obiekty do przechowywania, obsługi i załadunku dla produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego; odgradzać wszelkie budynki przeznaczone do przechowywania dostaw oraz obsługi i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego; czyścić i dezynfekować pojazdy dostawcze i sprzęt, po każdej dostawie / użyciu; zmniejszać rozmiary tusz i części tusz zwierzęcych przed spalaniem; ograniczyć surowiec tylko do tego testowanego podczas prób; prowadzić ciągle spalanie; prowadzić komorę wypalenia popiołu, gdzie odpowiednie spalanie nie jest inaczej osiągalne, np. następcze (downstream) bezpośrednio z pieca obrotowego; prowadzenie systemu monitorowania emisji, w tym protokół monitorowania wypalenia, w tym zagrożenie biologiczne z prionów TSE w popiele; osiągnięcie poziomów emisji tak niskich jak to praktycznie możliwe, poniżej tych przedstawionych w tabeli poniżej. Tabela ta zawiera związane z BAT całkowite poziomy węgla i białka w popiele.

### Odory

Mimo, że wyziewy są powszechnie uważane za lokalną uciążliwość, to w rzeczywistości mogą one być najbardziej kłopotliwym codziennym problemem środowiskowym dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i dlatego muszą być kontrolowane. Zazwyczaj wyziewy spowodowane są rozkładem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, a to ma inne powiązane konsekwencje dla środowiska, np. zmniejsza to użyteczność produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i tym samym zwiększa ilość odpadów. Ponadto, substancje powodujące wyziewy mogą powodować problemy w czasie przetwarzania ścieków.



Wyziewy zostały szczegółowo rozpatrzone przez TWG i zidentyfikowano BAT w celu zminimalizowania wyziewów i zniszczenie ich, gdy zapobieganie nie jest możliwe. Główny wniosek był taki, że produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego powinny być wykorzystywane lub utylizowane jak najszybciej po uboju zwierzęcia. Techniki konserwacji zapobiegające rozkładowi i minimalizujące powstawanie złoonych substancji oraz techniki zwalczania wywołują znaczące skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska, w tym zużycie energii i często wymagają znacznych inwestycji gospodarczych i kosztów eksploatacyjnych. Biorąc pod uwagę skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska i ich globalne konsekwencje oraz czynniki ekonomiczne, TWG uznała, że BAT to wdrożenie niektórych z tych technik, ale tylko wtedy, gdy produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego nie mogą być przetworzone przed powstaniem złoonych substancji lub jeśli proces już z natury generuje złą woń.

Niektóre przykłady zidentyfikowanych BAT obejmują: przechowywanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego przez krótki okres i ewentualne ich zamrożenie, tam gdzie nie jest możliwe przetwarzanie krwi lub innych produktów ubocznych, zanim ich rozkład zacznie powodować problemy odorów i / lub problemy, zamrażanie ich tak szybko jak to możliwe i na tak krótko, jak to możliwe, w celu zminimalizowania rozkładu, tam gdzie używane są substancje złoonne z natury lub są produkowane w trakcie przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, przepuszczenie gazów o niskiej intensywności / wysokim wolumenie przez filtr biologiczny. Dla utylizacji, gdy nie było możliwe wykorzystanie świeżych surowców, a tym samym zmniejszenie produkcji złoonych substancji, BAT to wykonać jedną z następujących czynności: spalić niekondensowalne gazy w istniejącej kotłowni i przekazać niskiej intensywności / wysokim wolumenie zapachy przez filtr biologiczny lub spalić wszelkie gazy par utleniania termicznego i przepuścić gazy o niskiej intensywności / wysokim wolumenie odorów przez filtr biologiczny. Dla produkcji mączki rybnej i oleju rybnego, BAT mają użyć świeżych, (niskiego całkowitego azotu lotnego) surowców i palić złoonne powietrze, z odzyskiem ciepła. Do spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, przykłady BAT obejmują, przeprowadzanie powietrza kanałami z instalacji i urządzeń przed spalaniem do komory spalania, prowadzenie technik zatrzymywania odorów, gdy spalarnia nie działa, gdy zapobieganie odorom nie jest to praktycznie możliwe i użycie filtrów węglowych do usuwania odorów, gdy spalarnie nie działają.

#### Współpraca z czynnościami poprzedzającymi (upstream) i następczymi (downstream)

Działania zaangażowanych w dostawy zwierząt do rzeźni, w tym rolników i przewoźników, mogą mieć konsekwencje dla środowiska w rzeźni. Dostawcy surowca do instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i inni następczy użytkownicy, mogą również wpływać na oddziaływanie środowiskowe tych instalacji. Na ich oddziaływanie mogą wpływać właściwości surowca, np. świeżość, stopień oddzielenia różnych materiałów i specyfikacja.

BAT mają dążyć do współpracy z partnerami początkującymi proces, aby stworzyć łańcuch odpowiedzialności za środowisko naturalne, zmniejszyć emisję zanieczyszczeń i chronić środowisko, jako całość. Zidentyfikowano kilka BAT i większość z nich jest związana z dostawą i żywieniem zwierząt lub przechowywaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Obiekty z więcej niż jedną czynnością

Zidentyfikowano kilka przykładów, gdzie obiekty z więcej niż jedną czynnością mogą współpracować w celu minimalizacji poziomów zużycia i emisji. BAT mają ponownie wykorzystywać ciepło i / lub energię elektryczną wytworzone w jednej czynności w innych czynnościach i dzielić się technikami ograniczania, tam gdzie są one wymagane, np. do ścieków lub przetwarzania odorów.

W BREF wymienione są trzy przykłady, ale zasada może prawdopodobnie być stosowana do każdego rodzaju aktywności w tym samym obiekcie, których jest wiele, na przykład, rzeźnie mogą być ulokowane w tym samym miejscu, co zakłady wytapiania tłuszczu, zakłady utylizacyjne, zakłady przetwórstwa krwi, spalarnie i kompostownie.

W przypadku rzeźni często spotykaną sytuacją jest posiadanie zakładu rozbioru mięsa i dalszych zakładów przetwórczych w tej samej lokalizacji. W takich przypadkach informacje z BREF „Żywność, napoje i mleko”, mogą być używane do określenia możliwości współpracy.

TWG uznała również, że BAT mają wyeksportować wszelkie wyprodukowane ciepło i / lub moc, który nie mogą być zużyte na miejscu.

#### Poziomy związane z BAT

Poziomy związane z BAT zostały zidentyfikowane dla oczyszczania ścieków i dla spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Poziomy emisji podane poniżej są ogólnie uważane za odpowiednie dla ochrony środowiska wodnego i wskazują poziomy emisji, które zostaną osiągnięte przy zastosowaniu tych technik na ogół uważanych za reprezentatywne dla BAT. Niekoniecznie reprezentują one poziom uzyskiwany obecnie w przemyśle, ale są oparte na opinii ekspertów z TWG.

Parametr	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	Azot (całkowity)	Fosfor (całkowity)	FOG
Osiągalny poziom emisji (mg/l)	25 - 125	10 - 40	5 - 60	15 - 40	2 - 5	2.6 - 15

**Poziomy emisji związane z BAT dla minimalizacji emisji ścieków z rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**



Emisje do powietrza	Wydajność związana z BAT <sup>(3)</sup>	
	Typowa	Monitoring
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	< 30 <sup>(2)</sup>	Ciągły
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Ciągły
HF (mg/m <sup>3</sup> )	n/a	
NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	< 175 <sup>(2)</sup>	Ciągły
CO (mg/m <sup>3</sup> )	< 25 <sup>(2)</sup>	Ciągły
LZO (mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Okresowy
Pył (mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Ciągły
Dioksyny i furany (ng/m <sup>3</sup> )	< 0.1 <sup>(4)</sup>	Okresowy
Metale ciężkie całość (Cd, Tl) (mg/m <sup>3</sup> )	< 0.05 <sup>(5)</sup>	
Metale ciężkie (Hg) (mg/m <sup>3</sup> )	< 0.05 <sup>(5)</sup>	
Metale ciężkie całość (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) (mg/m <sup>3</sup> )	< 0.5 <sup>(5)</sup>	
NH <sub>3</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	< 10	
Czas przebywania >850 °C	3.5 s	
Tlen ( minimum po ostatnim wstrzyknięciu )	9 %	Ciągły
Ciśnienie, temperatura, para wodna; Przepływ objętościowy		Ciągły
Popiół - (węgla całkowitego)	< 1 % <sup>(6)</sup>	Okresowy
Popiół - (białka całkowitego) (Ekstrakt wodny) (mg/100g)	0.3 - 0.6	Okresowy

<sup>(2)</sup> Kontrola uwalniania - „95 % percentyla średniej godzinowej w ciągu 24 godzin”. Pomiar przy 273 K (temp.), 101.3 kPa (ciśnienie) oraz 11 % O<sub>2</sub> suchy gaz

<sup>(3)</sup> Rzeczywiste wyniki wydajności, prowadząc suchy system oczyszczania spalin z filtrami workowymi oraz wstrzykniętymi odczynnikami

Wartości mierzone w okresie pobierania próbek wynoszącym minimalnie 6 godzin, maksymalnie 8 godzin wyrażone, jako toksyczne równoważne zgodnie z załącznikiem 1 do Dyrektywy w sprawie spalania odpadów

<sup>(5)</sup> Wartości mierzone w okresie pobierania próbek wynoszącym minimalnie 6 godzin, maksymalnie 8 godzin

<sup>(6)</sup> Całkowity węgiel organiczny

Uwaga: analiza białka nie ma znaczenia dla dedykowanego spalania produktów ubocznych drobiu.

**Poziomy emisji powiązane z dedykowanym spalaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w pęcherzykowym złożu fluidalnym, cyrkulacyjnym złożu fluidalnym lub spalarni z piecem obrotowym.**

### Nowo powstające techniki (Rozdział 6)

Rozdział 6 zawiera 2 techniki, które nie zostały jeszcze komercyjnie zastosowane i pozostają wciąż w fazie badań lub rozwoju. Są to „Bio-rafinacja” produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do produkcji polepszaczy gleby i nawozów oraz „Biotechnologiczne przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w celu zwiększenia waloryzacji energetycznej”. Zostały one ujęte tutaj w celu podniesienia świadomości dla ewentualnych przyszłych zmian tego dokumentu.

### Uwagi końcowe (Rozdział 7)

#### Dostarczone informacje

Jako źródło informacji przy opracowywaniu niniejszego BREF, wykorzystano wiele raportów z przemysłu i administracji państw członkowskich, zostały one uzupełnione o informacje od osób fizycznych na podstawie przykładowych zakładów. Dużo informacji otrzymano w trakcie i po wizytach w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w kilku państwach członkowskich. Formalne konsultacje w sprawie każdego projektu dokumentu

również spowodowały dostarczanie ogromnej ilości informacji, jak również zapewniło główne możliwości dla TWG, aby zweryfikować informacje już przedłożone.

Mimo, że dostarczono ponad 350 sztuk informacji, pewne istotne luki pozostają. Zużycie energii jest kluczowym problemem środowiskowym, w rzeźniach, w czasie wychładzania i przechowywania w stanie zamrożonym w wielu instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, szczególnie podczas suszenia. Mimo to, przedstawiono bardzo mało danych lub informacji na temat technik oszczędzania energii.

Brakuje spójności w danych dotyczących pomiaru odorów i identyfikacji możliwości utrzymania oddzielnych strumieni odorów do przetwarzania. Odniesiono się do zapobiegania odorom, aczkolwiek jakościowo.

Ogólnie rzecz biorąc, dostarczone dane nt zużycia i emisji nie zostały dobrze wyjaśnione w zakresie warunków pracy i metod analitycznych i ich związek z opisanymi technikami nie zawsze był wyjaśniony. Jest to jeden z powodów, przytoczenia bardzo małej ilości powiązanych poziomów BAT. TWG próbowała zbierania danych „na tonę wyprodukowanej tuszy” oraz „na tonę przetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego” dla działania każdej jednostki, aby umożliwić dokonanie bezpośrednich porównań oraz określenie obszarów o wysokich poziomach zużycia i emisji, tak, aby mogły zostać rozpatrzone. Wciąż występują duże luki w danych.

Otrzymano bardzo mało informacji na temat przetwarzania kości, produkcji kleju, zgazowania mączki mięsno-kostnej (MBM), nawożenia / wtrysku do ziemi, czyszczenia muszli skorupiaków i produkcji nawozu z mączki zwierzęcej. W niektórych przypadkach może się tak dzieć ze względu na lokalne przepisy zakazujące lub ograniczające stosowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do ziemi i ograniczeń wynikających z nowego *Rozporządzenia (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającego przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi.*

#### Siły sprawcze

Treść BREF, jak również skala czasowa na przygotowanie, były pod silnym wpływem kwestii, takich jak obawy o bezpieczeństwo żywności i pasz, np. wynikające z BSE, higiena żywności i dobrostan zwierząt. Uwaga jest nadal skupiona na zapobieganiu i kontroli zanieczyszczeń, ale dołożono starań, aby zapewnić, że istnieje spójność przepisów i dobrych praktyk związanych z tymi i innymi ważnymi siłami sprawczymi. Główną prawną siłą napędową zostało nowe *Rozporządzenie (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającego przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi.*

#### Poziom zgodności

Wnioski BREF zostały uzgodnione na ostatnim spotkaniu TWG i nie ma odrębnych opinii.

#### Zalecenia dotyczące przyszłej pracy

Luki w informacjach wskazują obszary, w których praca w przyszłości może dostarczyć wyników, które mogą być pomocne w identyfikacji BAT, gdy BREF jest rewidowany, a tym samym pomagając prowadzącym i piszącym pozwolenia chronić środowisko, jako całość.

Brak danych „na tonę wyprodukowanej tuszy” oraz „Na tonę przetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego”, dla działania każdej jednostki, może być rozpatrywany przez organy regulacyjne i różne organizacje pozarządowe, reprezentujące rzeźnie i prowadzących produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego. Mogą one wspierać i koordynować zwiększony pomiar zużycia i emisji na każdym poziomie działania jednostki, w tym szczegóły

dotyczące warunków pracy, opisy wdrożonych technik, protokoły pobierania próbek, metody analityczne i prezentację statystyczną.

Wiele dostarczonych informacji na temat technik było niekompletnych. TWG uznała, że choć nie było wystarczających informacji o tych technikach dla potrzeb ustalenia BAT, to powinny one jednak być zawarte w dokumencie. Niekompletne techniki są dołączone do Rozdziału 7. Zawarto je, aby zainicjować zarówno zbieranie, jak i dostarczanie dalszych informacji, gdy BREF będzie rewidowany.

#### Proponowane tematy dla przyszłych projektów badawczo-rozwojowych

Dla przyszłych projektów badawczo-rozwojowych, można rozpatrzeć następujące tematy:

- 1 minimalizacji zużycia energii związana z przechowywaniem w stanie schłodzonym i zamrożonym
- 2 minimalizację zużycia energii związanej z suszeniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego
- 3 możliwości wykorzystania w rzeźniach wody niezdatnej do picia, bez uszczerbku dla higieny i bezpieczeństwa żywności
- 4 optymalizacja wykorzystania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w celu zminimalizowania odpadów oraz
- 5 rozwój narzędzi benchmarkowych w celu poprawy, jakości w przyszłych wymianach informacji i rewizjach BREF.

EC inicjuje i wspiera w ramach swoich programów badań naukowych i rozwoju, serię projektów z zakresu czystych technologii, nowe technologie przetwarzania ścieków, recyklingu oraz strategii zarządzania. Potencjalnie projekty te mogłyby wnieść pozytywny wkład w prace nad przyszłymi przeglądami dokumentów referencyjnych BREF. Tym samym czytelnicy proszeni są o informowanie Europejskiego Biura IPPC o wszelkich wynikach badań, które są istotne dla zakresu niniejszego dokumentu (zob. także przedmowę do niniejszego dokumentu).

## PRZEDMOWA

### 1. Status tego dokumentu

Jeśli nie zaznaczono inaczej, odniesienia do „Dyrektywy” oznaczają w niniejszym dokumencie Dyrektywę Rady 96/61/EC w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli. Jako, że Dyrektywa ma zastosowanie bez uszczerbku dla przepisów wspólnotowych dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy, tak samo jest w przypadku tego dokumentu.

Niniejszy dokument stanowi część z serii prezentującej wyniki wymiany informacji między państwami członkowskimi UE i zainteresowanymi sektorami przemysłu na temat najlepszych dostępnych technik (BAT), związanego z nimi monitorowania oraz ich rozwoju. Został on opublikowany przez Komisję Europejską zgodnie z art 16 (2) Dyrektywy, a zatem musi być brany pod uwagę zgodnie z załącznikiem IV Dyrektywy przy określaniu „najlepszych dostępnych technik”.

### 2. Istotne zobowiązania prawne wynikające z Dyrektywy IPPC oraz definicja BAT

Aby ułatwić czytelnikowi zrozumienie kontekstu prawnego, w którym ten dokument został sporządzony, w przedmowie niniejszej opisano niektóre najważniejsze postanowienia dyrektywy IPPC, w tym definicję terminu „najlepsze dostępne techniki”. Opis ten jest nieuchronnie niepełny i ma wyłącznie charakter informacyjny, nie ma mocy prawnej i w żaden sposób nie zmienia ani nie narusza właściwych przepisów Dyrektywy.

Celem Dyrektywy jest osiągnięcie zintegrowanego zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń wynikających z działalności wymienionych w załączniku I, prowadząc do wysokiego poziomu ochrony środowiska, jako całości. Podstawa prawna Dyrektywy odnosi się do ochrony środowiska. Jej realizacja powinna także uwzględniać inne cele Wspólnoty takie jak konkurencyjność przemysłu wspólnotowego, przyczyniając się tym samym do zrównoważonego rozwoju.

W szczególności, przewiduje stworzenie systemu pozwoleń dla pewnych kategorii instalacji przemysłowych i zobowiązuje zarówno prowadzących, jak i regulatorów do podjęcia zintegrowanego, ogólnego spojrzenia na potencjał zanieczyszczenia i zużycia danej instalacji. Ogólnym celem takiego zintegrowanego podejścia musi być poprawa zarządzania i kontroli procesów przemysłowych, tak, aby zapewnić wysoki poziom ochrony środowiska, jako całości. Kluczowa dla tego podejścia jest zasada ogólna zawarta w art 3, mówiąca, że prowadzący powinni podjąć wszystkie właściwe środki zapobiegające zanieczyszczeniom, w szczególności poprzez stosowanie najlepszych dostępnych technik umożliwiających im poprawę ochrony środowiska naturalnego.

Określenie „najlepsze dostępne techniki”, zostało zdefiniowane w art 2 (11) Dyrektywy, jako „najbardziej zaawansowany poziom rozwoju technologii i metod prowadzenia danej działalności, wykorzystywany, jako podstawa ustalania granicznych wielkości emisyjnych, mających na celu eliminowanie emisji lub, jeżeli nie jest to praktycznie możliwe, ograniczanie emisji i wpływu na środowisko, jako całość”. Artykuł 2 (11) przechodzi do dalszego wyjaśnienia tej definicji:

„techniki”- oznacza zarówno stosowaną technologię, jak i sposób, w jaki dana instalacja jest projektowana, wykonywana, eksploatowana oraz likwidowana,

„dostępne” - oznacza techniki o takim stopniu rozwoju, który umożliwia ich praktyczne zastosowanie w danej dziedzinie przemysłu, z uwzględnieniem warunków ekonomicznych i technicznych oraz rachunku kosztów inwestycyjnych i korzyści dla środowiska, a które to techniki prowadzący daną działalność może uzyskać,

„najlepsze” - oznacza najbardziej efektywną technikę w osiągnięciu wysokiego ogólnego poziomu ochrony środowiska, jako całości.

Ponadto, załącznik IV Dyrektywy zawiera wykaz „okoliczności, które należy uwzględnić, ogólnie lub w szczególnych przypadkach, przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik ... mając na uwadze możliwe koszty i korzyści z zastosowania środka oraz zasady ostrożności i zapobiegania”. Okoliczności te obejmują informacje publikowane przez Komisję zgodnie z art 16 (2).

Właściwe organy odpowiedzialne za wydawanie pozwoleń są zobowiązane do uwzględnienia ogólnych zasad określonych w artykule 3 przy ustalaniu warunków pozwolenia. Warunki te muszą zawierać dopuszczalne wartości emisji, uzupełnione lub zastąpione w stosownych przypadkach przez równoważne parametry lub środki techniczne. Zgodnie z art 9 (4) Dyrektywy, te dopuszczalne wartości emisji, równoważne parametry i środki techniczne muszą być oparte na najlepszych dostępnych technikach, bez uszczerbku dla zgodności z normami, jakości środowiska, bez zalecania stosowania jakiejkolwiek techniki lub konkretnej technologii, ale biorąc pod uwagę właściwości techniczne przedmiotowej instalacji, jej geograficzne położenie i lokalne warunki środowiskowe. We wszystkich przypadkach, warunki pozwolenia muszą obejmować postanowienia dotyczące minimalizacji zanieczyszczeń o dużym zasięgu lub transgranicznych i muszą gwarantować wysoki poziom ochrony środowiska, jako całości.

Zgodnie z art 11 Dyrektywy, państwa członkowskie mają obowiązek zapewnienia, że właściwe władze śledzą lub są informowane o zmianach w zakresie najlepszych dostępnych technik.

### 3. Cel niniejszego Dokumentu

Artykuł 16 (2) Dyrektywy, zobowiązuje Komisję do organizowania „wymiany informacji między państwami członkowskimi oraz zainteresowanymi sektorami przemysłu na temat najlepszych dostępnych technik, związanego z nimi monitorowania oraz ich rozwoju” oraz do publikowania wyników takiej wymiany.

Cel wymiany informacji przedstawiono w motywie 25 Dyrektywy, który stanowi, że „opracowanie i wymiana informacji na poziomie wspólnotowym dotycząca najlepszych dostępnych technik, pomoże przywrócić równowagę technologiczną we Wspólnocie, będzie wspierać ogólnosiwiatowe upowszechnianie dopuszczalnych wartości i technik stosowanych we Wspólnocie oraz pomoże państwom członkowskim w skutecznym wdrożeniu niniejszej Dyrektywy”.

Komisja (DG ds. Środowiska) utworzyła forum wymiany informacji (IEF), aby wspomóc prace na podstawie art 16 (2), ustanowiono także kilka technicznych grup roboczych pod auspicjami IEF. Zarówno w IEF, jak i technicznych grupach roboczych znajdują się przedstawiciele m.in. państw członkowskich i przemysłu, zgodnie z wymaganiami art 16 (2).

Celem tej serii dokumentów jest wierne przedstawienie wymiany informacji, która miała miejsce zgodnie z art 16 (2) oraz udzielanie informacji referencyjnych dla organu udzielającego pozwoleń, które mają być wzięte pod uwagę przy ustalaniu warunków pozwolenia. Poprzez zapewnienie odpowiednich informacji dotyczących najlepszych dostępnych technik, dokumenty te powinny działać, jako wartościowe narzędzia napędzające działania w zakresie ochrony środowiska.

### 4. Źródła informacji

Niniejszy dokument stanowi zestawienie informacji z kilku źródeł, w tym w szczególności ekspertyzy opracowanych przez grupy utworzone w celu wspierania Komisji w jej pracach i poddane weryfikacji przez służby Komisji. Każdy wkład został przyjęty z wdzięcznością.

### 5. Jak rozumieć niniejszy dokument i z niego korzystać

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie są przeznaczone do wykorzystania, jako wkład do określenia BAT w poszczególnych przypadkach. Podczas określania BAT i ustalania warunków pozwoleń opartych na BAT, należy zawsze brać pod uwagę ogólny cel, jakim jest osiągnięcie wysokiego poziomu ochrony środowiska, jako całości.

Reszta tej sekcji opisuje rodzaje informacji, które przedstawiono w każdej sekcji dokumentu.

Rozdziały 1 i 2 przedstawiają ogólne informacje na temat rzeźni i przemysłu przetwórczego produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w procesach przemysłowych stosowanych w tym sektorze. Rozdział 3 dostarcza danych i informacji dotyczących aktualnych poziomów emisji i zużycia, odzwierciedlających sytuację w istniejących instalacjach, w momencie pisania.

W rozdziale 4 opisano bardziej szczegółowo redukcję emisji i inne techniki, które są uważane za najważniejsze przy określaniu BAT oraz opartych na BAT warunków pozwolenia. Informacje te obejmują poziomy zużycia i emisji uważane za osiągalne przy zastosowaniu danej techniki, pewne wyobrażenie o kosztach i związane z techniką kwestie cross-media oraz zasięg, w jakim technika ma zastosowanie w zakresie instalacji wymagających pozwoleń IPPC, na przykład nowych, istniejących, dużych lub małych instalacji. Techniki, które powszechnie uważa się za przestarzałe nie zostały uwzględnione.

W rozdziale 5 przedstawiono techniki oraz poziomy emisji i zużycia, które są uznane za zgodne z BAT w sensie ogólnym. Zatem celem tej części jest podanie ogólnych wskazówek dotyczących poziomów zużycia i emisji, które można uznać za właściwy punkt odniesienia przy określaniu warunków pozwoleń opartych na BAT lub ustanowienie ogólnych wiążących zasad zgodnie z art 9(8). Należy jednak podkreślić, że ten dokument nie proponuje wartości granicznych dla emisji. Określenie odpowiednich warunków pozwolenia będzie wymagało wzięcia pod uwagę lokalnych, szczególnych czynników dla obiektu, takich jak charakterystyka techniczna danej instalacji, jej geograficzne położenie oraz lokalne warunki środowiskowe. W przypadku istniejących instalacji, należy również wziąć pod uwagę ekonomiczną i techniczną wykonalność ich modernizacji. Nawet pojedynczy cel, zapewnienie wysokiego poziomu ochrony środowiska, jako całości, będzie często wymagał kompromisowych osądów pomiędzy różnymi oddziaływaniami na środowisko, a osądy te będą często pod wpływem uwarunkowań lokalnych.

Chociaż podjęto próbę odniesienia się do niektórych z tych kwestii, to pełne ich uwzględnienie w tym dokumencie nie jest możliwe. Tym samym techniki i poziomy przedstawione w rozdziale 5 nie muszą być odpowiednie dla wszystkich instalacji. Z drugiej strony, obowiązek zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska, w tym minimalizacji zanieczyszczeń o dużym zasięgu lub transgranicznych powoduje, że warunki pozwoleń nie mogą być ustalane na podstawie rozważań czysto lokalnych. Jest zatem niezwykle ważne, aby informacje zawarte w niniejszym dokumencie były w pełni brane pod uwagę przez organy wydające pozwolenia.

Ponieważ najlepsze dostępne techniki BAT zmieniają się z upływem czasu, dokument ten będzie poddawany przeglądowi i odpowiednio aktualizowany. Wszelkie uwagi i sugestie należy kierować do Europejskiego Biura IPPC w Instytucie Studiów Perspektyw Technologicznych pod następującym adresem:

Edificio Expo, c/ Inca Garcilaso, s/n, E-41092 Sewilla, Hiszpania

Telefon: +34 95 4488 284

Fax: +34 95 4488 426

e-mail: [JRC-IPTS-EIPPCB@cec.eu.int](mailto:JRC-IPTS-EIPPCB@cec.eu.int)

Internet: <http://eippcb.jrc.es>



---

# Dokument Referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik w Rzeźniach i Przetwórstwie Produktów Ubocznych Pochodzenia Zwierzęcego

STRESZCZENIE .....	i
PRZEDMOWA.....	xvi
ZAKRES.....	xxxii
<b>1 INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>1</b>
1.1 Sektor rzeźniczy w Unii Europejskiej .....	1
1.2 Przetwórstwo produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w Unii Europejskiej .....	11
1.2.1 Topienie tłuszczu.....	13
1.2.2 Utylizacja .....	13
1.2.3 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego.....	14
1.2.4 Przetwarzanie krwi.....	15
1.2.5 Produkcja żelatyny.....	15
1.2.6 Dedykowane spalanie tuszy, części tusz i mączki zwierzęcej .....	16
1.2.7 Spalanie łożu.....	17
1.2.8 Nawożenie gruntów/wstrzykiwanie .....	17
1.2.9 Produkcja biogazu.....	17
1.2.10 Kompostowanie .....	18
1.3 Kluczowe zagadnienia środowiskowe.....	18
1.3.1 Rzeźnie.....	18
1.3.2 Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	21
1.3.2.1 Informacje ogólne na temat kluczowych zagadnień środowiskowych.....	21
1.3.2.2 Topienie tłuszczu.....	21
1.3.2.3 Utylizacja.....	21
1.3.2.4 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego .....	21
1.3.2.5 Przetwarzanie krwi .....	22
1.3.2.6 Produkcja żelatyny .....	22
1.3.2.7 Produkcja kleju.....	23
1.3.2.8 Dedykowane spalanie tusz.....	23
1.3.2.9 Dedykowane spalanie mączki zwierzęcej .....	23
1.3.2.10 Spalanie łożu .....	24
1.3.2.11 Nawożenia gruntów/wstrzykiwanie.....	24
1.3.2.12 Produkcja biogazu .....	25
1.3.2.13 Kompostowanie.....	25
1.4 Przegląd ekonomiczny .....	25
1.4.1 Rzeźnie i produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego.....	25
1.4.2 Koszty ekonomiczne zużycia i emisji.....	27
1.5 Wpływy prawodawstwa z zakresu żywności i weterynarii .....	30
<b>2 WDRÓŻONE PROCESY I TECHNIKI.....</b>	<b>32</b>
2.1 Ubój .....	32
2.1.1 Czynności opisane w tym rozdziale.....	32
2.1.2 Ubój dużych zwierząt .....	32
2.1.2.1 Przyjęcie i magazynowanie zwierząt .....	33
2.1.2.2 Ubój.....	34
2.1.2.3 Wykrwawianie .....	35
2.1.2.4 Usuwanie skóry i skórek .....	37
2.1.2.5 Usuwanie głowy i kopyt dla bydła i owiec .....	38
2.1.2.6 Oparzanie świń.....	38
2.1.2.7 Odszczecinianie i usuwanie raciczek u świń.....	38
2.1.2.8 Opalanie świń.....	39
2.1.2.9 Przetwarzanie opalonej skórki .....	39
2.1.2.10 Wyzrywianie .....	39
2.1.2.11 Przepalanie.....	40
2.1.2.12 Wychładzanie.....	41



2.1.2.13	Powiązane działania następcze - przetwarzanie wnętrzości, skóry i skórki	42
2.1.3	Ubój drobiu	44
2.1.3.1	Przyjęcie ptaków	44
2.1.3.2	Oszalanie i wykrwawianie	44
2.1.3.3	Oparzenie	45
2.1.3.4	Odpierzenie	46
2.1.3.5	Patroszenie	46
2.1.3.6	Wychładzanie	46
2.1.3.7	Dojrzwianie	48
2.1.3	Czyszczenie rzeźni	48
2.1.4	Magazynowanie produktów ubocznych rzeźni	49
2.2	Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego	50
2.2.1	Topienie tłuszczu	50
2.2.2	Utylizacja	55
2.2.2.1	Utylizacja tusz i odpadów	59
2.2.2.2	Utylizacja piór i świńskiej szczeciny	62
2.2.3	Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego	63
2.2.4	Przetwarzanie kości	67
2.2.5	Przetwarzanie krwi - produkcja osocza i suszonych krwinek czerwonych	67
2.2.6	Produkcja żelatyny	70
2.2.7	Produkcja kleju	89
2.2.8	Dedykowane spalania tusz i części tusz oraz mączki mięsno-kostnej	88
2.2.8.1	Dedykowane spalania tusz i części tusz	90
2.2.8.2	Dedykowane spalanie mączki zwierzęcej	92
2.2.8.3	Zgazowanie mączki mięsno-kostnej	94
2.2.9	Spalanie łożu	95
2.2.10	Składowanie i nawożenie / wstrzykiwanie	96
2.2.11	Produkcja biogazu	97
2.2.12	Kompostowanie	98
2.3	Przetwarzanie ścieków stosowane w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego	102
2.3.1	Przetwarzanie ścieków z rzeźni	102
2.3.1.1	Pierwotne przetwarzanie ścieków z rzeźni	104
2.3.1.2	Wtórne przetwarzanie ścieków z rzeźni	105
2.3.1.3	Trzyczędne przetwarzanie ścieków z rzeźni	108
2.3.2	Przetwarzanie ścieków z instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego	108
2.3.2.1	Przetwarzanie ścieków z utylizacji	108
2.3.2.1.1	Mechaniczne przetwarzanie ścieków	108
2.3.2.1.2	Przetwarzanie fizykochemiczne	108
2.3.2.1.3	Przetwarzanie biologiczne	109
2.3.2.1.4	Pióra - eliminacja siarkowodoru	110
2.3.2.2	Przetwarzanie ścieków z produkcji mączki rybnej i oleju rybnego	110
2.3.2.3	Przetwarzanie ścieków z procesu przetwarzania krwi	110
2.3.2.4	Przetwarzanie ścieków z produkcji żelatyny	110
<b>3</b>	<b>AKTUALNE POZIOMY ZUŻYCIA I EMISJI</b>	<b>111</b>
3.1	Rzeźnie	111
3.1.1	Rzeźnie- dane nt całkowitego zużycia i emisji na poziomie instalacji	111
3.1.2	Ubój dużych zwierząt	123
3.1.2.1	Przyjęcie i postój zwierząt	123
3.1.2.2	Wykrwawianie	124
3.1.2.3	Usuwanie skóry i skórki	124
3.1.2.4	Usuwanie głów i kopyt dla bydła i owiec	124
3.1.2.5	Oparzenie świń	125
3.1.2.6	Odszczecinianie i usuwanie raciczek u świń	125
3.1.2.7	Opalanie świń	125
3.1.2.8	Przetwarzanie opalonej skóry	125
3.1.2.9	Wytrzewianie	125

3.1.2.10	Przepoławianie.....	126
3.1.2.11	Wychładzanie.....	126
3.1.2.12	Powiązane działania następcze - przetwarzanie wnętrzości, skóry i skórki.....	126
3.1.3	Ubój drobiu.....	128
3.1.3.1	Przyjęcie drobiu.....	128
3.1.3.2	Oszalanie i wykrwawianie.....	128
3.1.3.3	Oparzanie.....	128
3.1.3.4	Odpierzanie.....	128
3.1.3.5	Wytrzewianie.....	128
3.1.3.6	Wychładzanie.....	129
3.1.4	Czyszczenie rzeźni – sprzęt i instalacja.....	130
3.1.5	Magazynowanie i obsługa produktów ubocznych rzeźni.....	131
3.1.6	Przetwarzanie ścieków z rzeźni.....	132
3.2.	Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	133
3.2.1	Topienie tłuszczu.....	133
3.2.2	Utylizacja.....	133
3.2.2.1	Utylizacja tusz i odpadów.....	143
3.2.2.2	Utylizacja piór i świńskiej szczeciny.....	143
3.2.3	Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego.....	145
3.2.4	Przetwarzanie krwi.....	148
3.2.5	Przetwarzanie kości.....	150
3.2.6	Produkcja żelatyny.....	151
3.2.7	Dedykowane spalanie tusz i części tusz oraz mączki mięsno-kostnej.....	152
3.2.7.1	Dedykowane spalanie tusz i części tusz.....	152
3.2.7.2	Dedykowane spalanie mączki zwierzęcej.....	153
3.2.8	Spalanie łożu.....	156
3.2.9	Produkcja biogazu.....	158
3.2.10	Kompostowanie.....	159
3.2.11	Zakłady przetwarzania ścieków instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	160
3.2.12	Połączone procesy i techniki.....	161
<b>4</b>	<b>TECHNIKI, KTÓRE NALEŻY ROZWAŻYĆ PRZY OKREŚLANIU BAT.....</b>	<b>163</b>
4.1	Techniki ogólne, stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	163
4.1.1	Narzędzia zarządzania środowiskowego.....	166
4.1.2	Zapewnienie szkoleń.....	173
4.1.3	Użycie planowego programu utrzymania.....	173
4.1.4	Dedykowany pomiar zużycia wody.....	175
4.1.5	Separacja wody technologicznej od nie technologicznej.....	176
4.1.6	Korzystanie z wody chłodzącej i wody z pomp próżniowych.....	176
4.1.7	Usuwanie węży z bieżącą wodą i naprawa kapiących kranów oraz toalet.....	177
4.1.8	Stosowanie czyszczenia ciśnieniowego w całej instalacji.....	178
4.1.9	Instalacja węży z ręcznymi wyzwalaczami.....	179
4.1.10	Zaopatrzenie w wodę przez dysze przy kontrolowanym ciśnieniu.....	179
4.1.11	Instalacja i wykorzystanie odpływów ścieków z sitami i / lub pałkami, zapobiegającymi dostawaniu się ciał stałych do ścieków.....	180
4.1.12	Czyszczenie na sucho instalacji i suchy transport produktów ubocznych.....	181
4.1.13	Zabezpieczenie przed przepełnieniem w zbiornikach masowych zawierających, np. krew lub łój.....	182
4.1.14	Obwałowanie zbiorników masowych zawierających, np. krew lub łój.....	183
4.1.15	Dwuwarstwowe zabezpieczenie zbiorników masowych, zawierających, np. krew lub łój.....	184

4.1.16	Wdrożenie systemów zarządzania energią.....	184
4.1.17	Zarządzanie energią w zakładzie czerwonego mięsa.....	186
4.1.18	Wdrożenie systemu zarządzania chłodzeniem.....	188
4.1.19	Kontrola czasów działania instalacji chłodniczej.....	193
4.1.20	Korzystanie z lodu binarnego, jako chłodziwa (czynnik wtórny).....	193
4.1.21	Mikroprzełączniki krańcowe drzwi w chłodni.....	196
4.1.22	Rekuperacja ciepła z instalacji chłodniczych.....	197
4.1.23	Stosowanie pary kontrolowanej termostatycznie i zaworów mieszania wody.....	197
4.1.24	Racjonalizacja i izolacja rurociągów parowych i wodnych.....	198
4.1.25	Odcinanie usług wodnych i parowych.....	199
4.1.26	Wdrożenie systemów zarządzania oświetleniem.....	199
4.1.27	Krótkie i ewentualnie chłodnicze magazynowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	200
4.1.28	Kontrola odorów.....	202
4.1.29	Odgródzenie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego podczas transportu, załadunku / rozładunku i magazynowania.....	204
4.1.30	Projektowanie i budowa pojazdów, sprzętu i pomieszczeń do łatwego czyszczenia.....	206
4.1.31	Częste czyszczenie magazynów materiałowych- zapobieganie odorom.....	207
4.1.32	Transportowanie krwi w izolowanych zbiornikach.....	207
4.1.33	Biofiltry.....	208
4.1.34	Kontrolowanie odorów przy użyciu filtrów węglowych aktywowanych.....	212
4.1.35	Rozcieńczanie odorów przez przechwytywanie do jednego lub więcej kominów..	213
4.1.36	Zarządzanie hałasem.....	214
4.1.37	Redukcja hałasu przez wentylatory dachowe - rutynową konserwację.....	215
4.1.38	Zredukowany hałas dmuchawy laguny wyrównawczej.....	216
4.1.39	Ograniczenie hałasu z instalacji chłodniczych poprzez zastosowanie izolowanych drzwi.....	217
4.1.40	Wymiana oleju opałowego na gaz ziemny.....	219
4.1.41	Wymiana paliwa kotłowego na lój.....	219
4.1.42	Czyszczenie sprzętu i instalacji.....	220
4.1.42.1	Zarządzanie ilością zużywanej wody i detergentów.....	220
4.1.42.1	Wybór tych detergentów, które wywierają minimalny wpływ na środowisko.....	221
4.1.42.2	Unikanie i ograniczanie korzystania ze środków do czyszczenia i dezynfekcji zawierających aktywny chlor.....	222
4.1.43	Przetwarzanie ścieków.....	222
4.1.43.1	Zapewnienie przetrzymywania objętości ścieków ponad rutynowe wymagania.....	222
4.1.43.2	Regularne prowadzenie analiz laboratoryjnych składu ścieków i prowadzenie ewidencji.....	223
4.1.43.3	Zapobieganie stagnacji ścieków.....	224
4.1.43.4	Przesiewanie cząstek stałych - sito (typ nieokreślony).....	224
4.1.43.5	Sito zakrzywione / z klinem statycznym.....	225
4.1.43.6	Pochylona prasa śrubowa.....	227
4.1.43.7	Sito cylindryczne.....	228
4.1.43.8	Obrotowe sito bębnowe.....	228
4.1.43.9	Usuwanie tłuszczu ze ścieków za pomocą pułapki tłuszczowej.....	231
4.1.43.10	Instalacja flotacji.....	232
4.1.43.11	Zbiorniki wyrównawcze dla ścieków.....	235
4.1.43.12	Minimalizacja wycieków cieczy i przykrywanie zbiorników ściekowych.....	236
4.1.43.13	Minimalizacja wycieków i napowietrzanie zbiorników ściekowych.....	237
4.1.43.14	Beztlenowe przetwarzanie wstępne przy użyciu reaktora z metodą współprądową lub przeciwprądową (down-flow lub up-flow).....	238
4.1.43.15	Fermentacja tlenowa łączona z okresową lub zmienną denitryfikacją w warunkach beztlenowych.....	240

4.2	Rzeźnie.....	243
4.2.1	Rzeźnie - techniki ogólne stosowalne na poziomie instalacji .....	243
4.2.1.1	Skrobanie na sucho pojazdów dostawczych, przed myciem .....	243
4.2.1.2	Mycie ciężarówek dostawczych za pomocą lanc wysokociśnieniowych ze spustem i regulowaną dyszą.....	244
4.2.1.3	Automatyzacja pierwszej części czystej linii uboju.....	244
4.2.1.4	Unikanie i minimalizacja płukania tuszy, w połączeniu z techniką czystego uboju.....	246
4.2.1.5	Zastosowanie automatycznego sterowania wodą - start / stop, na całej linii uboju.....	247
4.2.1.6	Suche i segregowane zbieranie produktów ubocznych wzdłuż linii uboju w trybie ciągłym.....	248
4.2.1.7	Podwójny drenaż z hali wykrwawiania.....	250
4.2.1.8	Chłodzenie/wychładzanie krwi.....	251
4.2.1.9	Suche zbieranie odpadów z podłogi .....	253
4.2.1.10	Korzystanie z mokrego odsysania półproduktów/zbierania odpadów przed czyszczeniem na mokro.....	254
4.2.1.11	Redukcja zużycia wody w uboju drobiu.....	255
4.2.1.12	Użycie wody pod ciśnieniem do mycia tusz.....	255
4.2.1.13	Usunięcie zbędnych kranów z linii uboju.....	256
4.2.1.14	Izolowane i nakrywane sterylizatory noży .....	256
4.2.1.15	Okresowe zmiany wody w ogrzewanych elektrycznie sterylizatorach noży, kontrolowane przez regulator czasowy.....	257
4.2.1.16	Dwułożowe zbiorniki sterylizacyjne.....	258
4.2.1.17	Sterylizacja noży za pomocą pary niskociśnieniowej.....	258
4.2.1.18	Kabiny do mycia / czyszczenia rąk i fartuchów do - domyślnie „woda zakrecona” .....	259
4.2.1.19	Zarządzanie i monitorowanie wykorzystania sprężonego powietrza .....	260
4.2.1.20	Zarządzanie i monitorowanie użyciem wentylacji .....	260
4.2.1.21	Korzystanie z wentylatorów promieniowych z łopatkami odchylonymi do tyłu.....	261
4.2.1.22	Zarządzanie i monitorowanie zużyciem ciepłej wody.....	261
4.2.1.23	Instalacja chłodzenia czynnika wodami gruntowymi.....	262
4.2.2	Ubój dużych zwierząt.....	263
4.2.2.1	Przyjęcie i postój zwierząt.....	263
4.2.2.1.1	Zaprzestanie żywienia zwierząt na 12 godzin przed ubojem.....	263
4.2.2.1.2	Minimalizacja czasu przebywania zwierząt w rzeźni w celu zmniejszenia wytwarzania odchodów .....	263
4.2.2.1.3	Dodanie suchej ściółki do istniejącej, w celu wchłonięcia odchodów .....	264
4.2.2.1.4	Woda pitna kontrolowana zapotrzebowaniem .....	264
4.2.2.1.5	Natryskiwanie świń, przy użyciu wodooszczędnych dysz z mechanizmem czasowym .....	265
4.2.2.1.6	Suche czyszczenie podłogi postoju zwierząt i okresowe czyszczenie wodą.....	265
4.2.2.2	Wykrwawianie.....	266
4.2.2.2.1	Optymalizacja wykrwawiania i zbieranie krwi.....	266
4.2.2.2.2	Użycie ściągaczki do wstępnego czyszczenia koryta zbierania krwi.....	269
4.2.2.3	Oparzanie świń.....	269
4.2.2.3.1	Kondensacyjne / parowe oparzenie świń (oparzenie pionowe).....	269
4.2.2.3.2	Izolacja i nakrywanie zbiorników do oparzenia świń .....	272
4.2.2.3.3	Kontrola poziomu wody w zbiornikach oparzelników do świń.....	273
4.2.2.4	Odszczecinianie i usuwanie raciczek u świń.....	274
4.2.2.4.1	Recykulacja wody w maszynach do odszczeciniania .....	274
4.2.2.4.2	Wymiana rur irygacyjnych na dysze, na górze maszyny do odszczeciniania.....	275
4.2.2.5	Opalenie świń.....	276
4.2.2.5.1	Ponowne wykorzystanie wody chłodzącej z pieca do opalania.....	276

4.2.2.5.2	Odzysku ciepła z gazów wylotowych z procesu opalania świń, do podgrzewania wody.....	277
4.2.2.5.3	Natryskiwanie po opalaniu przy użyciu płaskich dysz.....	278
4.2.2.6	Przetwarzanie opalonej skóry.....	279
4.2.2.6.1	Wymiana rur irygacyjnych na płaskie dysze.....	279
4.2.2.7	Wytrzewianie.....	279
4.2.2.7.1	Sterylizacja pił w szafce z automatycznymi dyszami gorącej wody .....	280
4.2.2.7.2	Regulowanie oraz minimalizacja zużycia wody do przemieszczania	
jelit.....		280
4.2.2.8	Wychładzanie.....	280
4.2.2.8.1	Wychładzanie uderzeniem powietrza/tunelowe chłodzenie szokowe - do wychładzania świń.....	280
4.2.2.8.2	Rozpylanie wody/chłodzenie mgiełką, jako metoda chłodzenia świń.....	282
4.2.2.8.3	NIE spłukiwać tusz, przed ich wychłodzeniem w tunelu wychładzania.....	283
4.2.2.9	Powiązane działania następcze - przetwarzanie wnętrzości, skóry i skórki.....	284
4.2.2.9.1	Usuwanie noży szatkujących z płuczki produktu ubocznego.....	284
4.2.2.9.2	Opróżnianie żołądków na sucho.....	285
4.2.2.9.3	Zbieranie „na sucho” zawartości jelita cienkiego.....	286
4.2.2.9.4	Opróżnianie „na sucho” jelit wieprzowych, które nie będą użyte na	
osłonki.....		286
4.2.2.9.5	Korzystanie z dysz zamiast pryszniców do spłukiwania, dużych jelit	
(świnie).....		287
4.2.2.9.6	Kontrola zużycia wody do mycia małych i dużych jelit.....	288
4.2.2.9.7	Korzystanie ze zmechanizowanych pułapek tłuszczowych, do usuwania	
tłuszczu z wody.....		288
4.2.2.9.8	Zbieranie błony śluzowej jelita cienkiego (świnie).....	288
4.2.2.9.9	Minimalizacja zużycia wody podczas płukania języków i serc.....	289
4.2.2.9.10	Przycinanie całego materiału skór / skórek nieprzeznaczonego do	
garbowania natychmiast po zdjęciu ze zwierzęcia.....		289
4.2.2.9.11	Magazynowanie skór / skórek w temp. 10 - 15 ° C.....	291
4.2.2.9.12	Solenie skór i skórek w bębnie.....	292
4.2.2.9.13	Solenie w bębnie skórek owiec / baranów - z dodatkiem kwasu	
borowego.....		292
4.2.2.9.14	Zbieranie na sucho pozostałości soli po konserwacji skóry, skórki lub	
futra.....		293
4.2.2.9.15	Konserwacja skór i skórek przez chłodzenie.....	294
4.2.2.9.16	Konserwacja skór i skórek przez chłodzenie lodem płatkowanym lub	
miażdżonym.....		295
4.2.3	Ubój drobiu.....	295
4.2.3.1	Przyjęcie drobiu.....	295
4.2.3.1.1	Ponowne wykorzystanie wody do mycia klatek.....	295
	Ograniczanie emisji pyłów przy przyjmowaniu drobiu, rozładunku i stacjach	
	podwieszania – filtr tkaninowy .....	295
4.2.3.1.2	Ograniczanie emisji pyłów przy przyjmowaniu drobiu, rozładunku i	
	stacjach podwieszania - mokra płuczka.....	297
4.2.3.1.3	Ograniczanie emisji pyłów przy przyjmowaniu drobiu, rozładunku i	
	stacjach podwieszania - zmywalna metalowa siatka.....	298
4.2.3.2	Oszałamianie i wykrwawianie .....	299
4.2.3.2.1	Korzystanie z gazów obojętnych do oszałamiania drobiu.....	299
4.2.3.3	Oparzanie.....	301
4.2.3.3.1	Oparzanie drobiu parą .....	301
4.2.3.3.2	Izolowanie zbiorników oparzelniczków.....	301
4.2.3.4	Odpierzanie .....	301
4.2.3.4.1	Korzystanie z dysz zamiast rur irygacyjnych .....	301
4.2.3.4.2	Korzystanie z wody pochodzącej z recyklingu, np. z oparzenia, do	
transportu piór		302
4.2.3.5	Patroszenie.....	302



4.2.3.5.1	Wodooszczędne głowice prysznicowe i mniejsza ich ilość.....	302
4.2.3.6	Wychładzanie.....	303
4.2.3.6.1	Wychładzanie powietrzem.....	303
4.2.3.6.2	Kontrola zaopatrzenia w wodę agregatu wychładzania zanurzeniowego / wirowego.....	303
4.2.4	Czyszczenie rzeźni.....	304
4.2.4.1	Używanie detergentów stosujących enzymy.....	304
4.2.4.2	Wstępne usuwanie zanieczyszczeń z krwi i soku mięsnego za pomocą zimnej wody.....	305
4.2.4.3	CIP (Cleaning-in-place – Czyszczenie na miejscu).....	305
4.2.4.4	Korzystanie z odkurzaczy cyklonowych.....	306
4.2.5	Magazynowanie i obsługa produktów ubocznych rzeźni.....	307
4.2.5.1	Wydzielone magazynowanie i obsługa różnych rodzajów produktów ubocznych.....	307
4.2.6	Przetwarzanie ścieków z rzeźni.....	308
4.2.6.1	Przetwarzanie ścieków z rzeźni w komunalnej oczyszczalni ścieków.....	308
4.2.6.2	Korzystanie z reaktorów sekwencjonujących partiami (SBR) w przetwarzaniu ścieków z rzeźni.....	309
4.2.6.3	Ruchome złoża biologiczne ze zraszczem - do przetwarzania powietrza, wody oraz mieszanin powietrze / woda.....	313
4.2.7	Przetwarzanie odpadów z rzeźni.....	314
4.2.7.1	Mikrobiologiczne przetwarzanie odpadów z rzeźni.....	314
4.3	Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	317
4.3.1	Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego - techniki ogólne, stosowalne na poziomie instalacji.....	317
4.3.1.1	Ciągłe i segregowane zbieranie produktów ubocznych przez cały proces przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	317
4.3.1.2	Utrzymywanie podciśnienia w obszarach magazynowania, obsługi i przetwarzania.....	317
4.3.1.3	Uszczelnienie magazynowania, obsługi i ładowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	318
4.3.1.4	Użycie świeżego, schłodzonego surowca.....	319
4.3.1.5	Wyparki wielodziałowe.....	320
4.3.2	Topienie tłuszczu.....	322
4.3.3	Utylizacja.....	322
4.3.3.1	Całkowicie zamknięta linia utylizacyjna.....	322
4.3.3.2	Rozdrabnianie tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych przed utylizacją.....	322
4.3.3.3	Utylizacja ciągła, np. świeżych, surowych piór i szczeciny.....	323
4.3.3.4	Usuwanie wody z krwi za pomocą koagulacji parą, przed utylizacją lub suszeniem rozpyłowym.....	324
4.3.3.5	Wyparka jednodziałowa.....	325
4.3.3.6	Odpędzanie amoniaku z kondensatu oparu wylotowego, pochodzącego z utylizacji.....	326
4.3.3.7	Usuwanie azotu amoniakalnego z kondensatu utylizacji przez przekształcenie amoniaku.....	327
4.3.3.8	Biopłuczka - ogólnie.....	328
4.3.3.9	Płuczka mokra - ogólnie.....	329
4.3.3.10	Utleniacz termiczny do spalania oparu, niekondensujących gazów i powietrza z pomieszczenia.....	330
4.3.3.11	Spalanie złownnych gazów, w tym gazów niekondensujących, w istniejącej kotłowni.....	336
4.3.3.12	Płuczka dwutlenku chloru, generowana z chlorynu sodowego - redukcja emisji odorów.....	337
4.3.3.13	Płuczka dwutlenku chloru, generowana z chloranu sodu - redukcja emisji odorów.....	337
4.3.3.14	Użycie H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> do usunięcia H <sub>2</sub> S ze ścieków w zakładzie utylizacji piór.....	338

4.3.3.15	Biologiczne przetwarzanie ścieków za pomocą nadciśnienia w połączeniu z ultrafiltracją.....	338
4.3.4	Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego.....	341
4.3.4.1	Użycie surowca w postaci świeżego, całkowitego lotnego azotu (TVN) o niskiej wartości.....	341
4.3.4.2	Wykorzystanie ciepła z oparu, pochodzącego z suszenia mączki rybnej w wyparce ze spływającą warstwą, aby zagaścić wody poprasowe (stickwater).....	343
4.3.4.3	Spalanie złowonnego powietrza z odzyskiem ciepła.....	345
4.3.4.4	Przemywanie powietrza kondensatem, zamiast wodą morską.....	346
4.3.5	Przetwarzanie krwi.....	347
4.3.5.1	Zatężanie osocza przed suszeniem rozpyłowym - odwrócona osmoza.....	347
4.3.5.2	Zatężanie osocza przed suszeniem rozpyłowym - odparowanie próżniowe.....	348
4.3.6	Przetwarzanie kości.....	348
4.3.7	Produkcja żelatyny.....	349
4.3.7.1	Isolacja sprzętu do odtluszczania kości.....	349
4.3.8	Dedykowane spalanie tusz, części tusz i mączki zwierzęcej.....	349
4.3.8.1	Oslanianie budynków dla dostaw, magazynowania, obsługi i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	349
4.3.8.2	Czyszczenie i dezynfekcja pojazdów dostawczych i sprzętu po każdej dostawie.....	350
4.3.8.3	Przenoszenie tusz (nie przeciąganie).....	350
4.3.8.4	Rozdrabnianie tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych przed spalaniem.....	351
4.3.8.5	Ograniczenie surowców tylko do tych, testowanych w czasie prób.....	352
4.3.8.6	Uzgodnienie z utylizującym zawartości tłuszczu, wilgotności i popiołu w mączkach zwierzęcych.....	352
4.3.8.7	Uzgodnienie specyfikacji z utylizującym, odnośnie otrzymania materiału wyprodukowanego do optymalnych właściwości fizycznych dla spalarni oraz związanej obsługi i przechowywania.....	353
4.3.8.8	Obsługa i spalanie mączek zwierzęcych w postaci granulatu.....	353
4.3.8.9	Obsługa i spalanie pakowanej mączki mięsno-kostnej (MBM).....	354
4.3.8.10	Unikanie przyjmowania materiału do spalania w opakowaniu z PVC.....	354
4.3.8.11	Dostarczanie części tusz lub mączki zwierzęcej za pomocą podajnika śrubowego.....	355
4.3.8.12	Pompowanie części tusz lub mączki zwierzęcej.....	355
4.3.8.13	Spalanie ścieków spalarni.....	356
4.3.8.14	Oslonięty magazyn, obsługa i podawanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do spalarni.....	356
4.3.8.15	Przeprowadzenie powietrza kanałami powietrznymi z instalacji i urządzeń poprzedzających spalanie do komory spalania.....	358
4.3.8.16	Temperatura spalania połączona z alarmem i sprzęgnięta z mechanizmami załadowniczymi.....	359
4.3.8.17	Spalanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego za pomocą kotła fluidalnego ze złożem bąbelkowym (BFB).....	361
4.3.8.18	Spalanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego za pomocą fluidalnego złoża cyrkulacyjnego.....	366
4.3.8.19	Konstrukcja spalarni z piecem obrotowym.....	368
4.3.8.20	Spalanie ciągle.....	370
4.3.8.21	Zapewnienie komory wypalenia popiołu.....	371
4.3.8.22	Automatyczne odpopielanie w trybie ciągłym.....	371
4.3.8.23	Odkurzanie popiołu - nie zamiatanie.....	372
4.3.8.24	Mokre gaszenie popiołu.....	373
4.3.8.25	Reżim monitorowania dla emisji, w tym protokół monitorowania wypalania, oraz zagrożenie biologiczne z prionów TSE, w popiele.....	373
4.3.8.26	Regularne czyszczenie i dezynfekcja instalacji oraz sprzętu.....	374
4.3.8.27	Działanie technik przechwytywania odorów, gdy spalarnia nie pracuje.....	375



4.3.8.28	Biofiltr do ograniczania odorów, gdy spalarnia nie pracuje .....	376
4.3.8.29	Filtr węglowy do ograniczania odorów, gdy spalarnia nie pracuje .....	376
4.3.9	Nawożenie gleby / wstrzykiwanie.....	376
4.3.9.1	Nawożenie gleby osadem z produkcji żelatyny i kleju do skór.....	377
4.3.9.2	Nawożenie gleby osadami stałymi z produkcji biogazu.....	377
4.3.10	Produkcja biogazu .....	378
4.3.10.1	Produkcja biogazu z produktów ubocznych rzeźni.....	378
4.3.10.2	Biogaz z odchodów zwierzęcych i odpadów zawierających tłuszcz.....	379
4.3.10.3	Ponowne wykorzystanie ciepła podczas produkcji biogazu.....	381
4.3.11	Kompostowanie.....	381
4.3.11.1	Wystarczającą przepustowość drenażu dla kompostowania przyzmuwego na twardym podłożu.....	381
4.3.11.2	Twarde podłoże – beton.....	382
4.3.11.3	Twarde podłoże – asfalt lub tłuczeń.....	383
4.3.11.4	Kompostowanie przyzmuwe produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	383
4.3.12	Produkcja nawozów z mączki mięsno-kostnej.....	384
4.3.13	Hydroliza alkaliczna tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych w podwyższonej temperaturze.....	385
4.4	Zintegrowane czynności w tym samym obiekcie.....	387
4.4.1	Obiekt zintegrowany – rzeźnia i zakład utylizacyjny .....	387
4.4.2	Obiekt zintegrowany – rzeźnia i spalarnia tusz zwierzęcych .....	388
4.4.3	Obiekt zintegrowany – zakładu utylizacyjny i spalarnia mączki zwierzęcej. ....	389
<b>5</b>	<b>NAJLEPSZE DOSTĘPNE TECHNIKI.....</b>	<b>392</b>
5.1	Rzeźnie i instalacje półproduktów pochodzenia zwierzęcego.....	396
5.1.1	Procesy ogólne oraz działania .....	396
5.1.1.1	BAT dla zarządzania środowiskowego.....	397
5.1.2	Integracja czynności w tym samym obiekcie.....	398
5.1.3	Współpraca z działaniami następczymi (downstram) i poprzedzającymi (upstream).....	398
5.1.4	Czyszczenie instalacji i sprzętu.....	398
5.1.5	Przetwarzanie ścieków... ..	398
5.2	Dodatkowe BAT dla rzeźni. ....	400
5.2.1	Dodatkowe BAT dla uboju dużych zwierząt.....	400
5.2.2	Dodatkowe BAT dla uboju drobiu.....	401
5.3	Dodatkowe BAT dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego....	402
5.3.1	Dodatkowe BAT dla topienia tłuszczu .....	402
5.3.2	Dodatkowe BAT dla utylizacji .....	402
5.3.3	Dodatkowe BAT dla produkcji mączki rybnej i oleju rybnego .....	402
5.3.4	Dodatkowe BAT dla przetwarzania krwi.....	402
5.3.5	Dodatkowe BAT dla przetwarzania kości.....	403
5.3.6	Dodatkowe BAT dla produkcji żelatyny .....	403
5.3.7	Dodatkowe BAT dla spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego... ..	403
5.3.8	Dodatkowe BAT dla produkcji biogazu .....	405
5.3.9	Dodatkowe BAT dla kompostowania.....	405
<b>6</b>	<b>NOWO POWSTAJĄCE TECHNIKI.....</b>	<b>406</b>
6.1	Bio-rafinacja produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, do produkcji polepszaczy gleby i nawozów.....	406
6.2	Biotechnologiczne przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w celu zwiększenia waloryzacji energetycznej .....	407
<b>7</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>408</b>
7.1	Koordinacja czasowa pracy .....	408

7.2	Dostarczone informacje .....	408
7.3	Siły <u>sprawcze</u> .....	409
7.4	Poziom zgodności.....	409
7.5	Rekomendacje dla przyszłej pracy .....	410
7.6	Proponowane tematy dla przyszłych projektów badawczo-rozwojowych.....	411
7.7	Techniki, które nie zostały zawarte w Rozdziale 4 „Techniki, które należy rozważyć przy ustalaniu BAT”, ze względu na brak wystarczających informacji.....	412
7.7.1	Techniki ogólne, stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	412
7.7.1.1	Węże mogą być wyposażone w dysze płaskie.....	412
7.7.1.2	Kolektor tłuszczu / osadów.....	412
7.7.1.3	Czyszczenie tłuszczu.....	413
7.7.1.4	Odmulanie wież chłodniczych z kontrolą przewodności.....	413
7.7.1.5	Projektowanie przestrzeni chłodzenia w celu minimalizacji zużycia energii.....	413
7.7.1.6	Energooszczędne silniki.....	413
7.7.1.7	Odzysk ciepła.....	413
7.7.1.8	Zapewnienie śluzy między wewnętrznym obszarem załadunku / rozładunku, a środowiskiem zewnętrznym.....	414
7.7.1.9	Ozon.....	414
7.7.1.10	Użycie wentylatorów niskoobrotowych do klimatyzacji.....	414
7.7.1.11	Separacja metali.....	415
7.7.2	Techniki ogólne stosowalne w rzeźniach.....	415
7.7.2.1	Kontrola zaopatrzenia w wodę, np. przez departament lub działanie jednostki.....	415
7.7.2.2	Chłodzenie powietrzne pomp próżniowych, w miejsce chłodzenia wodnego.....	415
7.7.2.3	Mycie noża raz dziennie - dostarczanie wielu noży na stanowiska pracy.....	415
7.7.2.4	Korzystanie z gorącej suchej linii powietrza do sterylizacji noży.....	416
7.7.2.5	Korzystanie z autoklawu do sterylizacji noży (w przerwach, np. pomiędzy zmianami).....	416
7.7.2.6	Automatyczne rozpylacze wody, kontrolowane zaworem magnetycznym.....	416
7.7.2.7	Rekuperacja / odzysk energii.....	416
7.7.3	Uboj dużych zwierząt.....	416
7.7.3.1	Zbieranie wody używanej do czyszczenia butów i fartuchów.....	416
7.7.3.2	Postój zwierząt.....	416
7.7.3.2.1	Powtórne użycie wody do umycia pojazdów.....	416
7.7.3.2.2	Planowanie dostaw świń, w okresach najmniej wrażliwych na hałas.....	417
7.7.3.2.3	Rozładunek przy użyciu mostków.....	417
7.7.3.2.4	Zastosowanie rusztowanej podłogi w pomieszczeniach postojowych.....	417
7.7.3.2.5	Ponowne wykorzystanie wody do zmywania podłogi postoju (świnie).....	417
7.7.3.2.6	Zbieranie moczu, do stosowania, jako nawóz.....	417
7.7.3.2.7	Mycie zwierząt przed ubojem.....	418
7.7.3.3	Uboj.....	418
7.7.3.3.1	Wpędzanie świń do komory oszłamiania, najciszej jak to możliwe.....	418
7.7.3.3.2	Oszłamianie świń dwutlenkiem węgla.....	418
7.7.3.4	Usuwanie skór i skórek.....	418

7.7.3.4.1	Pneumatyczne usuwanie skór i skórek.....	418
7.7.3.5	Oparzanie świń .....	419
7.7.3.5.1	Projektowanie zbiornika oparzelnika do świń, aby ułatwić opróżnianie i czyszczenie.....	419
7.7.3.5.2	Redukcja wyprowadzania wody ze zbiornika oparzelnika.....	419
7.7.3.5.3	Zatrzymywanie dostaw do zbiornika oparzelnika w czasie przerw w produkcji.....	419
7.7.3.5.4	Odzysk ciepła z wody zbiornikowej .....	419
7.7.3.5.5	Użycie zbiornika oparzelnika ze stromą podstawą.....	419
7.7.3.6	Odszczeciniwanie i usuwanie raciczek u świń .....	420
7.7.3.6.1	Kontrola zaopatrzenia w wodę szczeciniarek.....	420
7.7.3.7	Opalenie świń.....	420
7.7.3.7.1	Skrócenie czasu opalania świń.....	420
7.7.3.7.2	Efektywne wykorzystanie i projektowania rur do opalania.....	420
7.7.3.7.3	Instalacja przełączników, które inicjują płomień opalający tylko w obecności tuszy.....	420
7.7.3.7.4	Izolowanie pieca do opalania.....	421
7.7.3.8	Wytrzewianie.....	421
7.7.3.8.1	Transportowanie wnętrzości na przenośniku.....	421
7.7.3.8.2	Użycie separatorów tłuszczu.....	421
7.7.3.9	Przepeławianie.....	421
7.7.3.9.1	Optymalizowanie wykorzystania piły do przepeławiania tuszy.....	421
7.7.3.10	Wychładzanie.....	422
7.7.3.10.1	Wychładzanie wsadowe .....	422
7.7.3.11	Czynności następcze.....	422
7.7.3.11.1	Kontrola wody w maszynach do mycia zwaczy.....	422
7.7.3.11.2	Odseparowanie i użycie / usunięcie wody z „suchej” zawartości jelit.....	422
7.7.3.11.3	Suche usuwanie odchodów.....	423
7.7.3.11.4	Ponowne wykorzystanie wody końcowej z mycia jelit.....	423
7.7.3.11.5	Minimalizacja hałasu na maszynie do szlamowania.....	423
7.7.3.11.6	Schładzanie lodem podrobów czerwonych (np. płuca, serce, wątroba) i zielonych (np. żółtek, jelita, trzustka).....	423
7.7.4	Ubój drobiu.....	424
7.7.4.1	Przyjęcie drobiu.....	424
7.7.4.1.1	Wielostopniowe jednostki mycia skrzynek.....	424
7.7.4.1.2	Zbiór materiałów odfiltrowanych po myciu skrzynek.....	424
7.7.4.1.3	Uszczelnienie maszyn do mycia skrzynek.....	424
7.7.4.2	Oparzanie drobiu.....	424
7.7.4.2.1	Ograniczenie strat wody ze zbiornika oparzelnika.....	424
7.7.4.3	Odpierzanie.....	425
7.7.4.3.1	Transport głów i łapek, za pomocą systemu próżniowego.....	425
7.7.4.4	Patroszenie.....	425
7.7.4.4.1	System podwójnego zaopatrzenia w wodę.....	425
7.7.4.4.2	Zintegrowany transport i chłodzenie czerwonych podrobów z uboju drobiu.....	425
7.7.4.4.3	Zmniejszenie przepływu wody w punktach mycia noży.....	426
7.7.4.4.4	Zmniejszony przepływ wody w mini-agregacie.....	426
7.7.4.5	Czyszczenie rzeźni .....	426
7.7.4.5.1	Jednostki mycia dużych tac i pojemników.....	426
7.7.4.5.2	Czyszczenie wysokociśnieniowe.....	426
7.7.4.5.3	Monitorowanie usuwania zanieczyszczeń.....	427
7.7.4.6	Przetwarzanie ścieków.....	427

7.7.4.6.1	Przesiewacz.....	427
7.7.5	Utylizacja.....	428
7.7.5.1	Zapewnienie wystarczających mocy produkcyjnych.....	428
7.7.5.2	Sterylizacja przerywana we wrzątku, przy użyciu aparatury z filtrami koszowo - sitkowymi typu Strainer .....	428
7.7.5.3	Sterylizacja przerywana za pomocą suszarki dyskowej.....	429
7.7.5.4	Utylizacja, z mieszaniem okresowym.....	429
7.7.5.5	Utylizacja z suszarką dyskową .....	429
7.7.5.6	Recyrkulacja osadów stałych z obróbki wstępnej do surowca, (jeśli nie ma produkcji pasz) .....	430
7.7.5.7	Recyrkulacja nadmiaru szlamu do surowca, (jeśli nie ma produkcji pasz).....	430
7.7.5.8	Chłodzenie kondensatu powietrzem, zamiast chłodzenia wodnego.....	430
7.7.5.9	Wykorzystanie systemu dekantera.....	430
7.7.5.10	Odwirowywanie krwi.....	431
7.7.5.11	Tor dezynfekcji pojazdów oraz obuwia .....	431
7.7.5.12	Pułapki szlamu, osadniki oraz separatory oleju / benzyny do ścieków powstających z czyszczenia pojazdu.....	431
7.7.5.13	Pułapki tłuszczowe i oleju (DIN 4040) .....	431
7.7.5.14	Nakrywanie wszystkich zbiorników w celu umożliwienia przetwarzania powietrza.....	431
7.7.5.15	Obudowa zbiorników wyrównawczych oczyszczalni ścieków oraz przeprowadzanie kanałami strumieni powietrza do przetwarzania odorów.....	431
7.7.5.16	Dozowanie składników odżywczych, kwasów i zasad.....	431
7.7.5.17	Termiczna dezynfekcja wody do czyszczenia – dedykowana jednostka do ogrzewania wody .....	432
7.7.5.18	Zbiorniki neutralizacyjne.....	432
7.7.6	Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego.....	432
7.7.6.1	Rozładunek ryb ze statków rybackich za pomocą pomp podciśnieniowych...432	
7.7.6.2	Audyt i kontrola strat produktu.....	432
7.7.6.3	Kontrolowane gotowanie - unikanie przegotowania.....	433
7.7.6.4	Chłodzenie pośrednie oparu z produkcji odparowanej wody poprasowej, przy użyciu wody morskiej.....	433
7.7.6.5	Suszenie próżniowe przy 65 °C .....	433
7.7.6.6	Suszenie przez ogrzewanie .....	433
7.7.6.7	Instalacja odpędzania (stripping) do usuwania lotnego azotu z wody....433	
7.7.6.8	Użycie dekantera, zamiast prasy i dekantera.....	433
7.7.6.9	Kontrola ssania na suszarce.....	434
7.7.6.10	Wysokociśnieniowe usuwanie spalonych produktów zamiast używania NaOH.....	434
7.7.6.11	Przetwarzanie ściekami niektórych frakcji z zanieczyszczonego kondensatu.....	434
7.7.7	Przetwarzanie krwi .....	434
7.7.7.1	Odpowietrzanie zwrotne cystern podczas rozładunku.....	434
7.7.8	Produkcja żelatyny.....	434
7.7.8.1	Neutralizacja ścieków kwasowych ściekami alkalicznymi .....	434
7.7.8.2	Ponowne wykorzystanie ciepła z wyparek.....	435
7.7.9	Spalanie.....	435
7.7.9.1	Wstępne czyszczenie pojazdów i sprzętu, przez suche odkurzanie.....	435

7.7.9.2	Monitoring związków aminowych we frakcjach soli, odzyskanych z wody do przepłukiwania.....	435
7.7.10	Spalanie łożu.....	435
7.7.10.1	Odpowietrzanie zwrotne cystern podczas rozładunku.....	435
7.7.11	Kompostowanie .....	435
7.7.11.1	Kompostowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w naczyniach .....	435
7.7.11.2	Korzystanie z wysokowęglowego źródła, aby zapobiec ostrym odorom amoniaku .....	435
7.7.11.3	Unikanie wykonywania czynności powodujących pylenie w wietrzne dni..	436
7.7.12	Zintegrowane czynności w tym samym obiekcie.....	436
7.7.12.1	Połączenie zgazowania mączki mięsno - kostnej z utlenianiem termicznym w obiekcie utylizacyjnym.....	446
<b>8</b>	<b>ODNOŚNIKI.....</b>	<b>447</b>
<b>9</b>	<b>SŁOWNICZEK.....</b>	<b>448</b>
<b>10</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>457</b>
10.1	Protokół monitoringu - metody i częstotliwość testowania popiołu i cząstek stałych (dla analizy węgla, azotu i zawartości aminokwasów).....	457

## Spis rysunków

Rysunek 2.1: Zależności między rzeźniami i działaniami następczymi (podsumowanie).....	31
Rysunek 2.2: Schemat prostego systemu chłodzenia .....	42
Rysunek 2.3: System wsadowego - mokrego topienia tłuszczu z autoklawami.....	51
Rysunek 2.4: Tradycyjna metoda wsadowego - suchego topienia tłuszczu / utylizacji .....	53
Rysunek 2.5: System ciągłego - mokrego, niskotemperaturowego topienia tłuszczu.....	54
Rysunek 2.6: Schemat przepływu dla utylizacji piór i sierści .....	63
Rysunek 2.7: Przepływ materiału w produkcji mączki rybnej i oleju rybnego .....	64
Rysunek 2.8: Schemat ideowy procesu produkcji w dużym duńskim zakładzie mączki rybnej.	66
Rysunek 2.9: Schemat przepływu dla przetwarzania kości.....	67
Rysunek 2.10: Proces produkcji osocza suszonego rozpyłowo.....	69
Rysunek 2.11: Główne procesy produkcji żelatyny .....	71
Rysunek 2.12: Schemat przepływu dla demineralizacji kości, w celu wyprodukowania osseiny służącej wytwarzaniu żelatyny. ....	74
Rysunek 2.13: Proces produkcji żelatyny z wapnowanych kości .....	80
Rysunek 2.14: Proces produkcji żelatyny z zakwaszanych kości .....	81
Rysunek 2.15: Proces produkcji żelatyny z zakwaszanych kości z alkaliczną obróbką wstępną	82
Rysunek 2.16: Ciepłny i ciśnieniowy proces produkcji żelatyny.....	83
Rysunek 2.17: Proces produkcji żelatyny z wapnowanych skór wołowych .....	84
Rysunek 2.18: Proces produkcji żelatyny z zakwaszanych skór wołowych .....	85
Rysunek 2.19: Proces produkcji żelatyny z wodorotlenku sodu .....	86
Rysunek 2.20: Proces produkcji żelatyny ze świńskiej skóry .....	87
Rysunek 2.21: Schemat przepływu przedstawiający proces kompostowania przyzmu 100	
Rysunek 2.22: Schemat ilustrujący proces kompostowania w naczyniu.....	101
Rysunek 2.23: Strumienie ścieków przechodzące przez rzeźnię świń .....	103
Rysunek 2.24: Schemat blokowy mechanicznej / fizyko-chemicznej, wstępnej oczyszczalni ścieków .....	109
Rysunek 3.1: Typowy bilans wodny dla obszarów w rzeźniach świń w Wielkiej Brytanii.....	116
Rysunek 3.2: Dane dotyczące zużycia wody w typowej włoskiej rzeźni świń .....	117
Rysunek 3.3: Poziomy zużycia i emisji dla przykładowego zakładu utylizacyjnego .....	139
Rysunek 3.4: Dane zużycia i emisji dla utylizacji z wytwarzaniem energii na miejscu .....	161
Rysunek 4.1: System lodu binarnego z konwencjonalną instalacją chłodniczą .....	194
Rysunek 4.2: Sito zakrzywione .....	225
Rysunek 4.3: Sito z klinem statycznym.....	226
Rysunek 4.4: Pochylona prasa śrubowa .....	227
Rysunek 4.5: Sito cylindryczne .....	228
Rysunek 4.6: Przykład sita z bębniem obrotowym.....	229
Rysunek 4.7: Główne składniki flotacji rozpuszczonego powietrza .....	234
Rysunek 4.8: Zarys tunelu oparzenia kondensacyjnego.....	270
Rysunek 4.9: Recyrkulacja wody do odszczeciniwania świń .....	275
Rysunek 4.10: Ponowne wykorzystanie wody chłodzącej z pieca opalania (System Grinsted)	276
Rysunek 4.11: Odzyskiwanie ciepła z gazów opalania świń .....	278
Rysunek 4.12: Schemat ruchomego złoża biologicznego ze zraszczem, przeznaczonego do przetwarzania ścieków i emisji do powietrza .....	313
Rysunek 4.13: Schemat biologicznego procesu przetwarzania dla silnych (stężonych) odpadów z rzeźni.....	315
Rysunek 4.14: Wyparka wielodziałowa .....	321
Rysunek 4.15: Wyparka jednodziałowa .....	326
Rysunek 4.16: Schemat przepływu biologicznego przetwarzania ścieków za pomocą nadciśnienia w połączeniu z ultrafiltracją.....	339
Rysunek 4.17: Schematyczne przedstawienie 4-stopniowej wyparki z autoobiegiem.....	343
Rysunek 4.18: Schematyczne przedstawienie wyparki nadwyżkowego ciepła ze spływającą warstwą.....	344
Rysunek 4.19: Zakład spalania ze złożem fluidalnym 40 MW o podwójnym strumieniu mączki mięsno- kostnej.....	361
Rysunek 4.20: Dane o zużyciu i emisji dla utylizacji ze spalaniem na miejscu mączki mięsno- kostnej .....	390



Rysunek 5.1: Jak przedstawione są wnioski BAT dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	395
Rysunek 7.1: Przekrój przesiewacza .....	428

## Spis tabel

Tabela 1.1: Liczba bydła, owiec i świń poddanych ubojowi w UE w 1998 r.....	1
Tabela 1.2: Liczba rzeźni (z wyłączeniem drobiu) w Niemczech, z danymi dot. obrotów za 1997 / 99r.....	3
Tabela 1.3: Liczba rzeźni, zwierząt poddanych ubojowi i związane z nimi wagi żywca / tusz w Europie.....	8
Tabela 1.4: Surowiec przetworzony w niemieckim przemyśle mączek mięsnych (2001) .....	13
Tabela 1.5: Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego w UE w 2001 roku .....	15
Tabela 2.1: Przetwarzanie skór i skórek podejmowane w rzeźniach.....	43
Tabela 2.2: Zależność między systemem utylizacji / topienia tłuszczu i jakością wyprodukowanego tłuszczu.....	55
Tabela 2.3: Podsumowanie procesów utylizacji, dozwolonych na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002WE - po szczegółowe informacje na temat tego, co jest wymagane, dozwolone i zabronione, patrz ustawodawstwo.....	57
Tabela 2.4: Typowe ilości produktów po utylizacji 1000 kg produktów ubocznych różnych rzeźni.....	58
Tabela 2.5: Powszechnie stosowane systemy utylizacji i topienia tłuszczu .....	61
Tabela 2.6: Efektywność względna usuwania tłuszczu pod koniec procesu utylizacji wsadowej - suchej .....	61
Tabela 2.7: Rozkład typowego procesu wapnowania .....	75
Tabela 2.8: Tłuszcz, wilgoć i popiół - skład mączki mięsno-kostnej .....	93
Tabela 2.9: Skład mączki mięsno-kostnej.....	93
Tabela 2.10: Optymalny skład MBM (% suchej masy) dla zgazowania i utleniania termicznego .....	94
Tabela 2.11: Typowy skład chemiczny gazu syntezowego wytwarzanego przez zgazowanie MBM.....	95
Tabela 2.12: Zgłoszony skład biogazu z biodegradacji nieokreślonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	97
Tabela 2.13: Podsumowanie technik przetwarzania emisji ścieków z rzeźni.....	104
Tabela 3.1: Dane nt zużycia i emisji dla uboju bydła .....	112
Tabela 3.2: Dane nt zużycia i emisji dla uboju świń.....	113
Tabela 3.3: Dane nt zużycia i emisji dla uboju owiec.....	114
Tabela 3.4: Dane nt zużycia i emisji dla uboju drobiu.....	115
Tabela 3.5: Zakres emisji do powietrza z 3 fińskich rzeźni .....	116
Tabela 3.6: Szacunkowy podział zużycia wody w niektórych dużych fińskich rzeźniach świń.....	117
Tabela 3.7: Szacunkowy podział zanieczyszczeń ściekami w duńskiej rzeźni bydła.....	118
Tabela 3.8: Szacunkowy podział zużycia wody w norweskiej rzeźni owiec.....	118
Tabela 3.9: Szacunkowy podział zużycia wody w niektórych duńskich rzeźniach drobiu .....	119
Tabela 3.10: Rozkład zużycia wody, zgłoszony dla fińskiej rzeźni.....	119
Tabela 3.11: Źródła zużycia energii w duńskiej rzeźni świń .....	121
Tabela 3.12: Źródła zużycia energii w duńskiej rzeźni bydła.....	121
Tabela 3.13: Rozkład zużycia energii elektrycznej w duńskiej rzeźni bydła.....	121
Tabela 3.14: Dystrybucja ciepła w duńskiej rzeźni bydła.....	121
Tabela 3.15: Szacunkowy podział wymagań temperatury wody w duńskich rzeźniach drobiu.....	121
Tabela 3.16: Rozkład zużycia energii w rzeźniach drobiu w krajach skandynawskich .....	122
Tabela 3.17: Obliczone / szacowane emisje miedzi i cynku, z duńskich rzeźni.....	124
Tabela 3.18: Określone ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń z / bez odszlamiania jelit .....	127
Tabela 3.19: Podsumowanie wymogów wody do schładzania zanurzeniowego drobiu .....	129
Tabela 3.20: Zmniejszone zużycie wody i detergentów, osiągnięte bez utraty czystości.....	130



Tabela 3.21: Ilości zużywanych detergentów w duńskich rzeźniach świń.....	131
Tabela 3.22: Typowe poziomy zrzutów z oczyszczalni ścieków w rzeźni .....	132
Tabela 3.23: Zakres emisji do powietrza z dwóch fińskich zakładów utylizacyjnych.....	133
Tabela 3.24: Dane dla nieoczyszczonych ścieków w zakładzie utylizacyjnym - różnice sezonowe .....	134
Tabela 3.25: Zużycie energii dla suchego procesu utylizacji .....	134
Tabela 3.26: Zużycie energii dla zakładu stosującego proces utylizacji „Atlas” .....	135
Tabela 3.27: Dane o zużyciu energii z fińskich zakładów utylizacyjnych.....	136
Tabela 3.28: Porównanie dwóch rodzajów systemów utylizacji.....	136
Tabela 3.29: Podsumowanie danych dotyczących energii z zakładów utylizacyjnych.....	136
Tabela 3.30: Dane o średnim zużyciu i emisji na tonę przetworzonego surowca - cztery zakłady suchej utylizacji, przetwarzające 515.000 t / r.....	138
Tabela 3.31: Dane o zużyciu i emisji dla suchej utylizacji - surowiec nieokreślony .....	141
Tabela 3.32: Dane o zużyciu i emisji dla utylizacji krwi .....	142
Tabela 3.33: Dane z 6 oczyszczalni ścieków zakładów utylizacyjnych, stosujących eliminację azotu .....	143
Tabela 3.34: Dane o zużyciu i emisji dla utylizacji piór / sierści .....	144
Tabela 3.35: Dane o zużyciu i emisji, zgłoszone z zakładów produkujących mączkę rybną i olej rybny.....	146
Tabela 3.36: Emisje na tonę przetworzonego surowca z duńskiej fabryki mączki rybnej .....	147
Tabela 3.37: Dane o zużyciu i emisji, zgłoszone z zakładów przetwórstwa krwi.....	148
Tabela 3.38: Dane o zużyciu i emisji dla obróbki kości.....	150
Tabela 3.39: Limity emisji ścieków dla poszczególnych fabryk żelatyny .....	152
Tabela 3.40: Osiągane poziomy emisji ze spalania tusz zwierzęcych, przed Dyrektywą Rady WID 2000/76/EC.....	153
Tabela 3.41: Bezpośrednie emisje do powietrza ze spalarni tusz zwierzęcych (bez odzysku energii).....	153
Tabela 3.42: Dane o surowej emisji dla spalania MBM w kotle BFB (kocioł z bąbelkowym złożem fluidalnym).....	154
Tabela 3.43: Dane o zużyciu i emisji z instalacji spalającej 50000 t / rok MBM .....	155
Tabela 3.44: Bezpośrednie emisje do powietrza ze spalania MBM (bez odzysku energii) .....	156
Tabela 3.45: Liczba zgłaszanych osadów aminokwasowych w popiołach lotnych ze spalarni BFB, spalających MBM.....	156
Tabela 3.46: Dane dotyczące emisji ze spalania tłuszczu zwierzęcego w kotłach na paliwo ciężkie.....	157
Tabela 3.47: Analiza tłuszczu zwierzęcego.....	158
Tabela 4.1: Format informacji na temat technik do rozważenia przy ustalaniu BAT .....	163
Tabela 4.2: Straty wody z ciekących kranów, działających węży i toalet.....	177
Tabela 4.3: Macierz zarządzania energią .....	185
Tabela 4.4: Zestawienie kosztów i oszczędności związanych z poprawą stanu środowiska.....	188
Tabela 4.5: Zestawienie najważniejszych funkcji oszczędzania energii w zmodyfikowanej chłodni .....	192
Tabela 4.6: Porównanie wymaganych objętości dla lodu binarnego i solanki, w celu osiągnięcia spadku temperatury o 3 °C .....	195
Tabela 4.7: Roczne oszczędności energii i kosztów w przeliczeniu na wąż, wynikające z obniżenia temperatury wody z 71 ° C. ....	198
Tabela 4.8: Wymagania dotyczące magazynowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego we flamandzkim regionie Belgii.....	201
Tabela 4.9: Wartości referencyjne dla rozmiaru i klasyfikacji biofiltrów .....	210
Tabela 4.10: Redukcje emisji osiągnięte za pomocą nieokreślonych biofiltrów, w niemieckim zakładzie utylizacyjnym.....	210
Tabela 4.11: Dane dotyczące wyników dla pasteryzowanego biofiltra kompostu dżdżownicowego w zakładzie przetwórczym mączki rybnej i oleju rybnego.....	211
Tabela 4.12: Wydajność oczyszczania instalacji flotacji podczas produkcji i czyszczenia .....	233
Tabela 4.13: Wydajność oczyszczania instalacji flotacji, stosującej czynniki flokulacji i stracania.....	233
Tabela 4.14: Dane dotyczące ścieków dopływających / odpływających - dla wstępnego mechanicznego / fizyko-chemicznego przetwarzania ścieków po utylizacji.....	234

Tabela 4.15: Koszty i wymogi konserwacyjne dla przetwarzania DAF - (750 m <sup>3</sup> /d ścieków).....	234
Tabela 4.16: Dane dotyczące ścieków dopływających i odpływających z zakładu przetwarzania wstępnego .....	239
Tabela 4.17: Dane wymiarowe i operacyjne z etapu przetwarzania tlenowego w zakładzie utylizacyjnym.....	241
Tabela 4.18: Poziomy ścieków dopływających i odpływających, osiągnięte w okresie 1992/96 .....	241
Tabela 4.19: Dane wymiarowe i operacyjne z etapu przetwarzania tlenowego w rzeźni .....	242
Tabela 4.20: Dane z oczyszczalni ścieków z rzeźni w Niemczech.....	242
Tabela 4.21: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego przepoławiania świńskich piersi .....	245
Tabela 4.22: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego przepoławiania świńskich tuszy .....	245
Tabela 4.23: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego wytrzewiania świń - istniejąca linia uboju .....	245
Tabela 4.24: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego wytrzewiania świń - nowa linia uboju .....	245
Tabela 4.25: Dane operacyjne dla usuwania podrobów i wnętrzości .....	245
Tabela 4.26: Dane operacyjne dla automatycznego cięcia świń wzdłuż kręgosłupa .....	246
Tabela 4.27: Spodziewany efekt z instalacji odkażania przez natrysk gorącą wodą .....	246
Tabela 4.28: Dane operacyjne dla zarabiania odbytu u świń.....	246
Tabela 4.29: Redukcja emisji związanych z chłodzeniem krwi przed utylizacją .....	251
Tabela 4.30: Porównanie danych dotyczących zużycia dla różnych metod oparzania (informacje producentów).....	271
Tabela 4.31: Porównanie danych dotyczących rzeczywistego zużycia przez „oparzanie rozpylaną wodą cyrkulowaną” i „oparzanie kondensacyjne” .....	271
Tabela 4.32: Porównanie danych o zużyciu wody dla różnych metod oparzania (informacje producentów).....	272
Tabela 4.33: Dane dla chłodzenia szokowego i mgielkowego .....	281
Tabela 4.34: Redukcja zanieczyszczenia wody na skutek zmiany w produkcji wynikłej z usunięcia ostrzy płuczki. ....	284
Tabela 4.35: Roczne oszczędności związane z usunięciem ostrzy płuczki .....	284
Tabela 4.36: Specyfikacje odkurzaczy cyklonowych .....	306
Tabela 4.37: Dane operacyjne dla SBR w pilotażowej rzeźni drobiu.....	310
Tabela 4.38: Dane operacyjne dla SBR przy 40 m <sup>3</sup> / d rzeźni drobiu.....	311
Tabela 4.39: Dane operacyjne dla SBR przy 100 m <sup>3</sup> /d rzeźni drobiu.....	311
Tabela 4.40: Dane operacyjne dla SBR przy 470 m <sup>3</sup> /d rzeźni drobiu.....	311
Tabela 4.41: Zgłoszone ceny sprzedaży zakładów przetwarzania SBR w 6 rzeźniach .....	312
Tabela 4.42: Analiza ekonomiczna biotechnologicznego przetwarzania odpadów z rzeźni ....	316
Tabela 4.43: Dane zakładu usuwania amoniaku (wartości średnie - dzienne próbki mieszane).....	327
Tabela 4.44: Zgłoszone dane dotyczące wydajności dla instalacji biofiltrów z warstwą zraszaną.....	329
Tabela 4.45: Dane operacyjne dla studium przypadku zakładu utylizacji stosującego utlenianie termiczne .....	332
Tabela 4.46: Elementy kosztowe wymiany istniejącego kotła na utleniacz termiczny .....	333
Tabela 4.47: Dane nt zużycia, emisji i dane ekonomiczne dla utleniacza termicznego do spalania oparów, gazów niekondensujących i powietrza z pomieszczeń w utylizacji .....	334
Tabela 4.48: Produkcja ścieków w roku finansowym 2001 .....	340
Tabela 4.49: Średnie stężenia ścieków .....	341
Tabela 4.50: Ładunki zanieczyszczeń w ściekach z fabryki mączki rybnej / oleju rybnego, przed zastąpieniem wody morskiej kondensatem w płuczce powietrza .....	347
Tabela 4.51: Redukcje emisji do morza z fabryki mączki rybnej/oleju rybnego, ze względu na zastąpienie wody morskiej kondensatem w płuczce powietrza.....	347
Tabela 4.52: Poziomy emisji związane z dedykowanym spalaniem MBM w spalarni ze złożem fluidalnym .....	364
Tabela 4.53: Analiza popiołu lotnego ze spalania MBM przy zastosowaniu BFB (kotła fluidalnego ze złożem bąbelkowym) dla aminokwasów .....	365

---

Tabela 4.54: Analiza popiołu dennego ze spalania MBM przez BFB dla aminokwasów.....	366
Tabela 4.55: Emisje spalania 100% mączki zwierzęcej we fluidalnym złożu cyrkulacyjnym.....	368
Tabela 4.56: Analiza popiołów z pieca obrotowego, przeznaczonego do spalania SRM, zawierającego głowy i kregosłupy bydłce. ....	369
Tabela 4.57: Energia, ciepło i dane ekonomiczne dla jednostek biogazu / kogeneracji, wykorzystujących (lub planujących wykorzystać) obornik i odpady zawierające tłuszcz na duńskich farmach .....	380
Tabela 5.1: Poziomy emisji związane z BAT dla minimalizacji emisji ścieków z rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.....	399
Tabela 5.2: Poziomy emisji związane z dedykowanym spalaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w kotle fluidalnym ze złożem bąbelkowym, złożem cyrkulacyjnym lub spalarnią z piecem obrotowym .....	404

## **ZAKRES**

### **Dyrektywa IPPC**

Niniejszy dokument odzwierciedla wymianę informacji na temat działań wymienionych w załączniku I, pkt 6.4. (A) i 6.5. Dyrektywy IPPC, tj.

*6.4. (a) Rzeźnie, w których produkcja tusz przekracza 50 ton dziennie oraz*

*6.5. Instalacje do unieszkodliwiania lub recyklingu tusz zwierzęcych oraz odpadów zwierzęcych, o wydajności przetwarzania przekraczającej 10 ton dziennie*

Niektóre procesy są opisane w tym dokumencie, ponieważ są one związane z czynnościami 6.4. (a), mimo że przy pierwszym spojrzeniu byłyby bardziej procesem 6.5., ale przypadają poniżej tego progu.

### **Rzeźnie**

Dokument obejmuje ubój wszystkich zwierząt, które mogą przyczynić się do ogólnej wydajności instalacji IPPC, nawet, jeśli jest mało prawdopodobne, że instalacja będzie dla danego zwierzęcia, spełnia wymagania progu załącznika I do Dyrektywy.

Uważa się, że czynność „uboju” kończy się standardowym cięciem dla dużych zwierząt i produkcją czystej całej tuszy nadającej się do sprzedaży dla drobiu. Włączone są czynności bezpośrednio związane z ubojem. Stopień cięcia dużych zwierząt w rzeźniach jest ograniczony ustawowo [169, EC, 1991].

### **Usuwanie i recykling tusz zwierzęcych i odpadów zwierzęcych**

W ostatnich latach doszło do zmiany w terminologii używanej do opisywania produktów wyjściowych rzeźni. Coraz częściej używany jest termin „produkt uboczny” i jest on powszechnie stosowany w niniejszym dokumencie. Słowo „odpady” stosuje się w dokumencie tylko, przy odnoszeniu się do usuwania.

Czynności ujęte, związane z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, obejmują przetwarzanie całych ciał lub części zwierząt oraz te dla produktów pochodzenia zwierzęcego. Czynności te obejmują przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zarówno przeznaczonych, jak i nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi.

Niektóre ujęte procesy są zarówno czynnościami 6.5., jak i 6.4. (a) „czynności bezpośrednio związane”. Niektóre czynności 6.5. zostały uwzględnione, ze względu na to, iż łączne zdolności więcej niż jednej czynności w niektórych przypadkach doprowadzają instalację do progu IPPC. Może się to różnić w danej instalacji, ponieważ może ulec zmianie proporcja „tuszy zwierzęcych i odpadów zwierzęcych” używanych w różnych strumieniach procesów i jest ona zależna od sił rynkowych.

W BREF ujęty jest szeroki zakres czynności związanych z produktami ubocznymi. Należą do nich: topienie tłuszczu, utylizacja, produkcja mączki rybnej i oleju rybnego, przetwarzanie kości, przetwarzanie krwi związane z rzeźniami i do tego stopnia, gdy staje się materiałem do zastosowania w przygotowywaniu innego produktu. Dedykowane spalanie tusz, ich części i MBM oraz spalanie łoju, ujęte są głównie, jako drogi dla usuwania. Nawożenie ziemi, wtrysk do ziemi, produkcja biogazu, kompostowanie, ujęta jest także konserwacja skór i skórek dla użycia przez garbarnie, zarówno w rzeźni, jak i w produkcji żelatyny. Składowanie na wysypisku nie jest ujęte, z wyjątkiem, gdy wymieniane jest, jako droga dla usuwania.

Inny BREF w serii, czyli „Jedzenie, napoje i mleko” BREF [328, EC, 2003], obejmuje produkcję produktów żywnościowych, która jest działaniem następczym wobec działań objętych tym dokumentem. Odpowiednie czynności ujęte w BREF, że są wymienione w załączniku I, pkt 6.4. (b) Dyrektywy IPPC, tj.

*6.4 (b) Przetwarzanie i przetwórstwo przeznaczone dla produkcji produktów spożywczych z: - surowych produktów zwierzęcych (innych niż mleko) o wydajności skończonych produktów większej niż 75 ton/dzień.*

## 1 INFORMACJE OGÓLNE

### 1.1 Sektor rzeźniczy w Unii Europejskiej

Przemysł rzeźniczy w całej Unii Europejskiej jest zróżnicowany, z szeregiem cech narodowymi. Zarysowuje się jednak tendencja do zmniejszania liczby rzeźni wraz ze wzrostem średniej przepustowości. Wszystkie państwa członkowskie muszą przestrzegać wspólnych standardów strukturalnych oraz higieny [99, EC, 1964, 169, EC, 1991] i powszechnie uważa się, że jest to powodem, większej konsolidacji uboju w coraz mniejszej ilości rzeźni, o coraz większych rozmiarach [57, DoE, 1993, 127, MLC Economics, 1999].

Tabela 1.1 przedstawia liczbę bydła, świń i owiec (w tym kozy), ubitych w podziale na gatunki, dla wszystkich państw członkowskich w 1998 roku. Aby umożliwić porównanie, MLC obliczył całkowity ubój na podstawie jednostek bydła GB. Określili oni jednostki bydła GB, w następujący sposób:

1 jednostka bydła GB<sup>1</sup> = 1 zwierzę - bydło lub 3 cielęta lub 5 owiec lub 2 świnie

(Różni się to od definicji zawartej w Dyrektywie Rady 91/497/EWG, która odnosi się do jednostek żywego inwentarza w następujący sposób: bydłocę i jednokopytne = 1,0 jednostek żywego inwentarza; świnie = 0,33 jednostek żywego inwentarza oraz owce = 0,15 jednostek żywego inwentarza [169, EC, 1991]. Co ciekawe, definicja ta jest używana, mimo, że średnia waga uboju niektórych gatunków znacznie się różni między państwami członkowskimi, czasami przez współczynnik wynoszący aż 100%.)

	Dorosłe bydło	Cielaki	Owce <sup>(1)</sup>	Świnie	Ogółem, wyrażone w jednostkach bydła GB	zmiana 1998/87 <sup>(2)</sup> %
	' 000	' 000	' 000	' 000	' 000	
Belgia	612	311	203	11531	6523	+ 22
Luksemburg	21	3	-	129	87	-5
Dania	615	50	66	20960	11125	+ 24
Niemcy	4126	485	2151	41352	25394	-
Grecja	225	82	11993	2241	3772	-4
Hiszpania	2331	133	21963	33428	23482	+ 64
Francja	3858	1984	8639	26567	19531	+ 9
Irlandia	1899	7	4067	3339	4384	+ 40
Włochy	3317	1099	7806	12571	11530	+ 3
Holandia	1039	1373	650	19277	11266	+ 1
Austria	550	135	366	5359	3348	nc
Portugalia	264	118	1271	4954	3034	+ 52
Finlandia	372	14	61	2195	1487	nc
Szwecja	480	46	159	3962	2508	nc
Wielka Brytania	2297	32	18698	16286	14191	-6
EU-15	22005	5872	78092	204151	141656	+ 12

<sup>(1)</sup> W tym owce  
<sup>(2)</sup> Porównanie dokonane na podstawie jednostek bydła GB (zwierzę - bydło lub 3 cielęta lub 5 owiec lub 2 świnie)  
nc Brak porównania

**Tabela 1.1: Liczba bydła, owiec i świń poddanych ubojowi w UE w 1998 r. [127, MLC Economics, 1999]**

<sup>1</sup> W Polsce powszechnie stosowaną jednostką jest Duża Jednostka Przeliczeniowa



Tabela 1.1 pokazuje, że Niemcy miały największy udział uboju w UE, tj. 18% całości, następnie Hiszpania 17% i Francja z 14%.

W latach 1987 i 1998 r. liczba zwierząt poddanych ubojowi w UE, na podstawie jednostek bydła GB, wzrosła o około 12%. Większość wzrostu nastąpiła w uboju trzody chlewnej oraz w mniejszym stopniu owiec. Ogólnie spadł ubój bydła i cieląt. Za dużą część wzrostu odpowiedzialne były Hiszpania i Portugalia. Oba te kraje były nowymi członkami UE w 1987 roku i od tego czasu ich przemysł żywego inwentarza szybko się rozrastał. W Hiszpanii nastąpił wzrost we wszystkich obszarach tej branży.

W Portugalii największy wzrost wystąpił dla świń, z faktycznym spadkiem dla bydła rzeźnego w tym okresie.

Chociaż Niemcy ubiły więcej zwierząt niż inne kraje UE, ich liczba całkowita w 1998 r. pozostała na mniej więcej niezmiennym poziomie w porównaniu do liczby z 1987r. Holandia wykazała również niewielką zmianę. Ostatnio ubito tam mniej świń, w następstwie wprowadzenia środków ochrony środowiska mających na celu zmniejszenie stad trzody chlewnej oraz problemów z pomorem świń. Spadek liczby zwierząt poddanych ubojowi w Wielkiej Brytanii, wynika głównie ze względu na mniejszą liczbę uboju bydła z powodu BSE.

W 1999 roku największe grupy rzeźni bydła w UE, składały się z 4 firm we Francji i Niemczech, które łącznie stanowiły 11% uboju w UE. Ubój świń był jeszcze bardziej skoncentrowany, zdominowany przez dwie duże grupy w Danii, które pomiędzy sobą ubiły 8% całkowitej wielkości UE. Od tego czasu, te dwie grupy są połączone. Francja dominowała w sektorze uboju drobiu, ze swoimi dwoma największymi grupami, stanowiącymi 14% uboju w UE.

Niektóre rzeźnie wykonują na miejscu czynności związane z przetwarzaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Rozporządzenie ABP 1774/2002 EC, ustanawia zasady zapobiegania przenoszeniu zanieczyszczeń. Osiąga się to poprzez różne wymogi dotyczące segregacji, higieny i prowadzenia dokumentacji.

### Belgia

Na belgijskim rynku dominuje ubój świń, który odpowiada za praktycznie całą ekspansję uboju w okresie 1987/98. Jednak branża jest rozdrobniona, a rentowność niska.

Żadna z firm nie przeprowadza uboju przekraczającego 1mln świń na rok. Kilka z największych w kraju przedsiębiorstw przetwórstwa mięsnego należy do międzynarodowych grup.

Z akredytowanych w UE rzeźni, w Belgii jest 21, wyłącznie do uboju świń, 2 dla bydła i / lub wyłącznie cieląt i 42 dla uboju drobiu. Ponadto, istnieje 41 akredytowanych w UE rzeźni do uboju świń i innych zwierząt, 46, które dokonują uboju innych zwierząt oprócz bydła i / lub cieląt i 80 ubojni drobiu o rocznej zdolności uboju poniżej 150000 ptaków.

We Flandrii, ubojnie to zazwyczaj MŚP, zatrudniające mniej niż 50 osób. W ostatnich latach spadał popyt w odniesieniu do wołowiny i wieprzowiny, ale rośnie eksport, głównie do innych krajów UE. [346, Belgii członkiem TWG, 2003].

### Dania

Większość rzeźni świń i bydła w Danii jest własnością spółdzielni. Dominuje ubój świń. Przemysł jest bardzo skoncentrowany, ze względu na okres fuzji i przejęć firm, mających miejsce w 1980 roku. Największa firma działająca na rynku uboju w Danii w 1997 roku, miała 12 jednostek uboju, odpowiadających za około połowę ubojów w kraju. W owym czasie była to

największa grupa uboju trzody chlewnej w UE i plasowana na drugim lub trzecim miejscu na świecie. Od tego czasu połączyła się z drugim największym przedsiębiorstwem, które wcześniej także było plasowane w czołowej dziesiątce na świecie.

Powstałe przedsiębiorstwo prowadzi 5 rzeźni bydła i ubija więcej niż 60% duńskiego bydła. Jedna z rzeźni bydła dokonuje również uboju jagniąt, w ilości ok. 20000 rocznie na osobnej linii. Pozostałe owce i jagnięta są ubijane w wielu zakładach. Wcześniej jedna z tych firm odpowiadała za 38% uboju bydła w Danii i była plasowana na ósmym miejscu, co do wielkości w UE. Działała z Danii i Wielkiej Brytanii, jej obecny udział w rynku jest jeszcze większy.

Generalnie, duńskie rzeźnie drobiu są własnością prywatną. Dwie firmy, ubijają razem 40% całkowitego krajowego uboju, tj. około 25 milionów kurcząt każda na rok, a sześć innych ubija pomiędzy 9 - 13 mln.

### Niemcy

Niemcy są największym rzeźnikiem w UE, zarówno bydła jak i świń. W 1987 roku, szacowano, że w samych Niemczech Zachodnich istnieje 350 rzeźni. W 1995 roku istniało 268 rzeźni zatwierdzonych przez UE. W 1997 roku istniało 200 rzeźni zatrudniających ponad 20 osób. Podobno kilka tysięcy więcej działa pod „Kleinbetrieb Regelung”, tj. ubijających do 20 jednostek GB tygodniowo.

Uprzywilejowana pozycja Niemiec w UE, znajduje odzwierciedlenie w tym, że 3 firmy z tego kraju, są plasowane na wysokich miejscach w zakresie uboju bydła, zajmując trzecie, czwarte i dziesiąte miejsce dla uboju bydła w UE. Firma, która znajduje się na 10 miejscu w rankingu największych w uboju bydła jest trzecią, co do wielkości rzeźnią świń w UE. Niemcy mają również ósmą, co do wielkości firmę uboju świń w UE. Trzy z największych firm to spółdzielnie produkcyjne.

Przegląd sytuacji ekonomicznej rzeźni w Niemczech, podana jest w tabeli 1.2.

	Ubój i przetwarzanie mięsa (z wyłączeniem drobiu)		
	1997	1998	1999
Liczba firm	200	219	228
Personelu na firmę	83	75	76
Personelu ogółem	16668	16459	17430
Obrót (milionów DEM) (bez podatku VAT)	14122.9	12532.1	12693.4
Obrót na firmę (milionów DEM)	70.4	57.2	55.7
Współczynnik eksportu (%)	8.8	10.6	11.0

**Tabela 1.2: Liczba rzeźni (z wyłączeniem drobiu) w Niemczech, z danymi dot. obrotów za 1997 - 1999**

**[163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

### Hiszpania

Liczba ubitego bydła, owiec, a w szczególności świń w Hiszpanii, wzrosła w ciągu dziesięciu lat do 1999 roku, w następstwie przystąpienia Hiszpanii do Unii Europejskiej. Jedna z największych firm uboju kontroluje około 12% rynku hiszpańskiego.

### Francja

We Francji w ciągu dziesięciu lat, między 1987 i 1997, spadł ubój bydła, cieląt i owiec, ale wzrosła liczba ubitych świń. Liczba rzeźni spadła z 602 w 1986 r. do 344 w 1997 r., ale wzrosła

średnia przepustowość. Jedną z głównych cech francuskiego przemysłu jest niezmiennie znaczenie publicznych rzeźni, chociaż praktycznie wszystkie spadki w liczbie ubojni dotyczą sektora publicznego, a ich średnia przepustowość jest niższa niż w sektorze prywatnym. Mimo to nadal stanowią ponad połowę liczby rzeźni.

W 1997 roku istniało 187 publicznych i 157 prywatnych rzeźni we Francji. Rzeźnie publiczne dominują w mniejszej grupie, podczas gdy sektor prywatny w dużej.

Nastąpiło zmniejszenie liczby rzeźni dla wszystkich gatunków, co oznacza, że wzrosła średnia wydajność we wszystkich dziedzinach. Wzrost liczby ubitych świń oznacza jednak, że ubój trzody chlewnej stał się szczególnie skoncentrowany.

Francja posiada dwie największe grupy dla uboju bydła w UE, które pomiędzy sobą odpowiadają za około połowę krajowego uboju.

### Irlandia

Ubój wszystkich gatunków w Irlandii wzrósł w latach 1987 i 1997. Było to prowadzone przez stosunkowo niewielką liczbę przedsiębiorstw, z których wiele posiada również własne znaczące firmy w Wielkiej Brytanii. Największy gracz w uboju bydła posiada około 22% całkowitego uboju w Irlandii i jest również ważnym graczem w Wielkiej Brytanii.

Istnieje niewielka liczba dużych firm działających w uboju bydła, gdzie występuje nadmiar mocy produkcyjnych. Miał na to wpływ spadek pogłowia bydła i stopniowe znoszenie interwencji, jako głównego rynku. W 1998 Forbairt- irlandzka rządowa agencja rozwoju sponsorowała system racjonalizacji. Był to w istocie finansowany przez przemysł system wykupu. Do 1999 roku nie spowodował żadnych poważnych restrukturyzacji, przyjmuje się, że względu na brak zainteresowania ze strony przemysłu wysokością kompensacji w zamian za redukcję mocy ubojowej.

Szczególnie jedna z firm ma duży udział w irlandzkim sektorze trzody chlewnej, kontrolując ok. 42% uboju.

### Włochy

W ciągu ostatnich dwudziestu lat nastąpiło stopniowe zmniejszenie liczby rzeźni czerwonego mięsa we Włoszech [161, Włochy, 2001]. Przemysł rzeźniczy jest bardzo rozdrobniony, zwłaszcza dla świń. W uboju bydła, pięć grup stanowi około 39% sumy krajowej. Pięć wiodących firm uboju świń stanowi tylko 16% uboju krajowego. Żadna z nich nie ubija ponad 500 tysięcy świń rocznie.

Wszystkich włoskie rzeźnie świń ponad progiem IPPC, ubijają świnie dla typowych włoskich produktów dojrzewających, takich jak szynka i salami. Ubijane są tylko świnie o średniej masie ciała powyżej 160 kg i minimalnej wadze tuszy wynoszącej około 130 kg. Główną różnicą pomiędzy włoskimi rzeźniami trzody chlewnej i innymi jest to, że wszystkie tusze są podzielone na części o maksymalnej wadze 15 kg, przed schładzaniem lub wychładzaniem [331, Włochy, 2003].

### Holandia

W 1987r., Holandia była na trzecim miejscu w UE pod względem liczny ubojów, po Niemczech i Francji. Na początku 1990 wprowadzono środki w celu zmniejszenia pogłowia trzody chlewnej, ze względu na ochronę środowiska, ale w roku 1997, epidemia pomoru świń doprowadziła do zniszczenia milionów zwierząt. Tym samym ubój świń został znacznie zredukowany, a to z kolei doprowadziło do zmniejszenia liczby przedsiębiorstw ubijających świnie. W 1987 roku liczba rzeźni ubijających ponad 25000 świń rocznie, wynosiła 55, do 1997

roku, liczba ta zmniejszyła się o połowę do 27. Od tego czasu spadek ten jeszcze się pogłębił, ze względu na koncentrowanie się mocy przerobowych w mniejszej liczbie rzeźni o większych rozmiarach. [240, Holandia, 2002]

Do 1995 r., problemy nadprodukcji w uboju bydła i mięsa wieprzowego doprowadziły do wysiłków branży, w kierunku racjonalizacji przez zamknięcie zdolności produkcyjnych zakładu. Oszacowano, że do 1997r., usunięto 15% holenderskiego przemysłu uboju/przetwórstwa. W tym samym czasie dwie spółdzielnie w przemyśle mięsnym, zostały połączone tworząc nową spółkę rolników. Ta nowa spółka zajmuje się ubijaniem, handlem i przetwórstwem mięsnym. Produkuje 650000 ton mięsa wieprzowego każdego roku z 6 - 7 milionów sztuk świń, co odpowiada 40% uboju w Holandii i 35000 ton bydła.

Przewiduje się, że produkcja trzody chlewnej, drobiu i bydła może w najbliższych latach jeszcze bardziej spaść ze względu na program holenderskiego ministerstwa rolnictwa, które próbuje uporać się z zanieczyszczeniami fosforanem z przemysłu rolnego [170, ENDS Daily, 2001].

### Austria

Największa austriacka grupa uboju świń, ubija 500000 świń oraz 85000 sztuk bydła rocznie. Trzy przedsiębiorstwa przetwarzają niemal 20% wszystkich austriackich produktów mięsnych. UE zatwierdziła 130 z 4900 rzeźni bydła, trzody chlewnej i małych rzeźni przeżuwaczy. Rzeźnie, które nie są zatwierdzone przez UE działają pod „Kleinbetrieb Regelung”, tj. ubojem do 20 jednostek GB tygodniowo [348, Austrii członkiem TWG, 2003].

### Wielka Brytania

W Wielkiej Brytanii, w latach 1987/1988 oraz 1998/1999, liczba rzeźni spadła z 919 do 416. W tym samym okresie udział rynkowy rzeźni ubijających ponad 50000 jednostek GB bydła rocznie, wzrósł z 59% do 78%, a ubijających ponad 100 tysięcy, wzrósł z 30% do 56%. W coraz większym stopniu występowała koncentracja, szczególnie w uboju trzody chlewnej, w mniejszym stopniu w uboju owiec, a w jeszcze mniejszym w uboju bydła.

Finansowanie przez UE rzeźni czerwonego mięsa pod koniec 1970 i na początku lat 1980, przyczyniło się do nadwyżki mocy przerobowych. Niskie marże zysku doprowadziły następnie do taniej sprzedaży, co spowodowało obniżenie kosztów przejęć i fuzji, z których wiele angażowało inwestycje z Irlandii. Nowe wymogi dotyczące temperatury świeżego mięsa, które wymagają wypełnionej przestrzeni chłodzenia i zwiększenia kontroli regulacyjnej, spowodowały pewne ograniczenie mocy przerobowej oraz zmniejszenie prędkości linii uboju. Konglomeraty średnich rzeźni zostały zastąpione przez grupy kontrolujące duże rzeźnie, które są ściśle kontrolowane przez głównych klientów, czyli supermarkety. Wiele z dziesięciu najlepszych zakładów, inwestowało również w zintegrowany ubój, podział, rozbiór oraz w niektórych przypadkach w dalsze zakłady przetwórcze.

### Finlandia

Większość dużych rzeźni w Finlandii jest własnością prywatną, chociaż 77% uboju trzody chlewnej i 65% uboju bydła prowadzone jest przez spółdzielnie. Ubój owiec jest w Finlandii ograniczony i odbywa się zawsze na tej samej linii uboju jak bydło [134, państwa skandynawskie, 2001].

Istnieje 10 rzeźni w Finlandii, w których produkcja tusz przekracza 50 ton dziennie. Razem odpowiadają za około 83% całkowitego uboju w Finlandii. Istnieje również pewna liczba mniejszych rzeźni. Procesy i rodzaje ubijanych zwierząt znacznie się różnią. Ubojowi poddawane są głównie świnię, bydło, kurczaki i indyki [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów 2001].

### Szwecja

Jedna szwedzka grupa spółdzielcza zdominowała zarówno przemysł uboju bydła, jak i trzody chlewnej, odpowiadając za 76% przerobu bydła i 79% przerobu świń. Jest to dziewiąta, co do wielkości w UE grupa uboju bydła i siódma, co do wielkości grupa uboju trzody chlewnej. Istnieje niewielka tendencja w kierunku prywatnych rzeźni i oddalanie od spółdzielni [134, państwa skandynawskie, 2001].

Generalnie szwedzkie rzeźnie drobiu są własnością prywatną. Ich łączna produkcja wynosi 65.000.000 kurcząt rocznie, z których 99%, ubijana jest przez spółki należące do jednej organizacji [134, państwa skandynawskie, 2001].

### Norwegia

W Norwegii istnieje niska gęstość pogłównia zwierząt, tak więc większość rzeźni jest niewielka w porównaniu do innych krajów. Rynek dostaw jest podzielony między jedną spółkę należącą do producenta oraz wiele prywatnych rzeźni. Spółka należąca do producenta jest właścicielem wielu zależnych rzeźni, które razem ubijają około 75% całości. Niska gęstość pogłównia zwierząt oznacza również, że bardzo niewiele z ok. 55 rzeźni, ubija tylko jeden gatunek. [134, państwa skandynawskie, 2001]

Pewna liczba rzeźni, liczba zwierząt poddanych ubojowi, średnie wagi żywca i średnie wagi tuszy dla państw członkowskich oraz niektórych PAC przedstawiono w tabeli 1.3.

Kraj	Gatunek	Liczba rzeźni	Liczba ubitych zwierząt rocznie	Średnia waga żywca (kg)	Średnia waga tuszy (kg)
Belgia [127, MLC Economics, 1999, 136, Derden A., 2001, 242, Belgium, 2002, 346, Belgijski członek TWG, 2003]	Bydło	48	923000	670	410
	Owce		203000	42	21
	Świnie	62	11531000	120	93
	Drób	42	276520055	2.15	1.4
Dania [132, Thy-Christensen, 2001, 134, państwa skandynawskie, 2001]	Bydło	13	650000	450	250
	Owce	1	74000		33
	Jagnięta				21
	Świnie	24	21000000	100	77
	Kurczaki	6	136600000	1.8	(kurczak + podroby) 1.4
	Indyki	1	1000000		9.9
	Kaczki		1750000		
Niemcy [127, MLC Economics, 1999, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001]	Bydło		4611000		321
	Owce		2151000		20
	Świnie		41352000		92
Grecja [127, MLC Economics, 1999]	Bydło		307000		
	Owce		11993000		
	Świnie		2241000		
Hiszpania [69, AINIA, 2000, 70, AINIA, 2000, 127, MLC Economics, 1999, 271, Casanellas J., 2002]	Bydło	128	2464000		
	Owce	włączone do bydła	21963000		
	Świnie	włączone do bydła	33428000		85
Francja [127, MLC Economics, 1999]	Bydło		5842000		
	Owce		8639000		
	Świnie		26567000		
Luksemburg [127, MLC Economics, 1999]	Bydło		24000		
	Świnie		129000		
Holandia [127, MLC Economics, 1999]	Bydło		2412000		
	Owce		650000		
	Świnie		19277000		
Austria [348, austriacki członek TWG, 2003]	Bydło		598445	638	339
	Owce		83808	49	23
	Świnie		5274285	118	95
Portugalia [127, MLC Economics, 1999]	Bydło		382000		
	Owce		1271000		
	Świnie		4954000		
Irlandia [127, MLC Economics, 1999, 215, Durkan J., 2001]	Bydło		1906000	330	
	Owce		4067000		
	Świnie		3339000		
Włochy [127, MLC Economics, 1999, 137, Leoni C., 2001, 248, Sorlini G., 2002]	Bydło		4416000		270
	Owce		7806000		
	Świnie		12920465	143	130
Finlandia [127, MLC Economics, 1999, 134, państwa skandynawskie, 2001, 148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]	Bydło	5	103000	470	260
	Owce i kozy		61000		16
	Świnie	3	756000	100	82
	Mieszane gatunki (nazwane)	10	Bydło 270000 Świnie 1390000		255
	Kurczaki	4	43800000	1.9	1.4



Kraj	Gatunek	Liczba rzeźni	Liczba ubitych zwierząt rocznie	Średnia waga żywca (kg)	Średnia waga tuszy (kg)
Szwecja [134, państwa skandynawskie, 2001]	Bydło	15	518000	530	290
	Owce	10	187000		owce 25
	Jagnięta				jagnięta 19
	Świnie	16	3900000	110	84
	Kurczaki	6	69300000	1.8	1.3
	Indyki		200000	15	
	Kaczki		57000		
Wielka Brytania [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 127, MLC Economics, 1999]	Bydło	376	2329000		(Anglia i Walia) 263
	Owce	Zawarte w bydle	18698000		(Anglia i Walia) 18
	Świnie	Zawarte w bydle	16282000		(Anglia i Walia) 51
	Mieszane gatunki		Zawarte w bydle		
	Kurczaki	130	(Anglia i Walia) 780000000		4
	Indyki	Zawarte w kurczakach	(Anglia i Walia) 24000000		5
Norwegia [134, państwa skandynawskie, 2001]	Bydło	55	353725		bydło 263 cielęta 81
	Owce	Zawarte w bydle	1156065		18
	Świnie	Zawarte w bydle	1324571		80
	Mieszane gatunki		Zawarte w bydle		
Słowenia [143, Skodlar M., 2001]	Bydło	5	127128	484	261
	Owce				
	Świnie				
	Mieszane gatunki	5	500000	104	82
	Kurczaki	2	21000000	2	1.5
Indyki	1	90000			
Republika Czeska					
Węgry					
Malta					
Litwa [312, Litwa TWG, 2002]	Bydło		46248	300	140
	Owce /kozy		953	50	25
	Świnie		211211	100	60
	Konie		144		
	Króliki		399		
Drób			3101222	2	1.2
„Bydło” obejmuje cielęta, tam gdzie cielęta nie są wykazywane oddzielnie					
„Owce” obejmuje kozy, tam gdzie kozy nie są wykazywane oddzielnie					
„Kurczaki” obejmuje kury					

**Tabela 1.3: Liczba rzeźni, zwierząt poddanych ubojowi i związane z nimi wagi żywca / tusz w Europie**

### Trendy, które mogą mieć wpływ na przyszłe środki w przemyśle rzeźniczym

Następujący pogląd jest streszczeniem informacji przekazywanych przez kraje skandynawskie [134, państwach skandynawskie, 2001].

### Główne tendencje

Istnieją wyraźne tendencje ogólne, które mogą wpływać na przyszłe zużycie zasobów w przemyśle rzeźniczym. Są to: trend w kierunku coraz większych zakładów, rosnące zapotrzebowanie na lepsze bezpieczeństwo żywności, zwiększona uwaga na dobrostan zwierząt, rosnące wymagania dla dobrej jakości jedzenia, konieczność poprawy warunków pracy i zwiększenie poziomu wymaganego przetwarzania dla produkcji żywności gotowej do spożycia.

Produkcja jest stopniowo koncentrowana w coraz większych zakładach. Dla poszczególnych zakładów, oczekuje się, że większe jednostki mogą, teoretycznie skutkować niższym zużyciem na jednostkę. Jednak w praktyce tak nie jest. Analiza norweskich i duńskich rzeźni mięsa i drobiu nie wykazała żadnej znaczącej różnicy między dużymi i małymi zakładami. Twierdzi się, że w dużych zakładach w przeliczeniu na jednostkę jest taniej i łatwiej rozwiązywać problemy ochrony środowiska poprzez redukcję odorów i oczyszczanie ścieków. Istnieją pewne godne uwagi wyjątki od tej tendencji w kierunku większych zakładów, np. w Austrii istnieje tendencja w kierunku mniejszych rzeźni, ze względu na bardziej rygorystyczne przepisy dotyczące transportu zwierząt oraz naciski konsumentów [348, austriacki członek TWG, 2003].

### Bezpieczeństwo żywności

Występowanie Salmonelli, w tym wieloodpornego szczepu DT 104, Listerii, VTEC (0157) i innych zanieczyszczeń mikrobiologicznych w produktach mięsnych oraz kryzys BSE, stworzyły silny nacisk na bezpieczeństwo żywności. To doprowadziło do zwiększenia wymogów w zakresie higieny w rzeźniach i w konsekwencji, większej intensywności czyszczenia i sterylizacji, co z kolei prowadzi do zwiększonego zużycia wody i energii. Obecnie zużywa się większe ilości wody w temp. 82 ° C do sterylizacji noży i innych narzędzi. Obecnie dostępne są kabiny prysznicowe dla mycia gorącą wodą tuszy wieprzowych i bydłowych, zużywające zazwyczaj 40 litrów na tuszę wieprzową. Zwiększenie wykorzystania takich systemów może spowodować znaczny wzrost zużycia wody i energii. Środki czyszczące, są również używane w zwiększonych ilościach [237, Włochy, 2002, 240, Holandia, 2002].

W miejscach gdzie manipuluje się mięsem, mogą być wymagane niższe temperatury oraz bezpieczniejszy i efektywniejszy łańcuch chłodniczy od rzeźni do konsumenta. Wszystko to może zwiększyć zużycie energii. Zwiększone wymagania w zakresie higieny mogą również spowodować wzrost ilości opakowań, a nawet nowych rodzajów opakowań [241, Wielka Brytania 2002].

Zakaz karmienia zwierząt hodowlanych „przetworzonym białkiem zwierzęcym”, tj. tych tuczonych lub hodowanych dla produkcji żywności, w związku z kryzysem BSE zmienił pojęcie o tym, co jest odpadem, a co może mieć dalsze wykorzystanie. Może to ulec dalszym zmianom, w przyszłości.

### Dobrostan zwierząt / etyka

Zagadnienia związane z dobrostanem zwierząt wpływają na metody ogłuszania. Badanie bezpieczeństwa i etyki karmienia zwierzętami innych zwierząt doprowadziło do zmniejszenia wykorzystania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w żywieniu zwierząt i zwiększenie ilości usuwanych, jako odpady.

### Jakość żywności

Wzrastające zapotrzebowanie na dobrej jakości żywność wzbudza coraz większą uwagę. W uboju trzody chlewnej, na przykład, staranna kontrola metod wychładzania tuszy może poprawić kruchość mięsa. Aby zmniejszyć częstotliwość PSE, ważne jest, aby wychładzać

ciepłe tusze wieprzowe jak najszybciej po uboju. Zgłoszono, że zmniejszenie zużycia wody na linii uboju, np. w maszynach do odszczeciniania, po opalaniu i w maszynach do oskrobywania / polerowania, spowodowało spadek temperatury tusz na linii uboju. Sugeruje się więc, że tusze powinny być oblewane dużą ilością zimnej wody przed otwarciem.

### Środowisko pracy

W celu ochrony zdrowia pracowników i przyciągnięcia wystarczająco dobrej siły roboczej do pracy w przemyśle, należy unikać dźwigania ciężarów, powtarzających się i żmudnych czynności pracy. Prowadzi to do automatyzacji niektórych zadań, jeśli brak jest dostępnej siły roboczej, przyspieszy to również wprowadzenie automatyzacji. Automatyczne urządzenia wymagają energii do ich funkcjonowania i, np. we Włoszech, istnieje wymóg czyszczenia i sterylizacji pomiędzy poszczególnymi tuszami, jeśli mięso jest przeznaczone na eksport do USA [237, Włochy, 2002]. W każdym przypadku, jako minimum sprzęt musi być czyszczony i sterylizowany kilka razy dziennie i zawsze na koniec każdego dnia pracy [99, EC, 1964], choć w rzeczywistości jest zalecane po każdej tuszy. Efektywne mycie i sterylizacja wymagają szkolenia [241, Wielka Brytania, 2002], nadzoru i konserwacji sprzętu [241, Wielka Brytania, 2002], jak również wykorzystania znacznych ilości zarówno zimnej jak i 82 ° C wody.

Usprawnione oświetlenie i wentylacja w miejscach pracy, również zużywają energię. W wielu przypadkach środowisko w miejscu przetrzymywania zwierząt, będzie musiało ulec poprawie, zarówno dla personelu, jak i dla zwierząt, np. przez zwiększenie wentylacji, aby usunąć kurz i przez natryskiwanie świń.

### Przetwarzanie

W chwili obecnej wzrasta stopień przetwarzania produktów mięsnych, ze względu na popyt na produkty, które można przygotować szybko i łatwo. Oznacza to, że przetwórcy mięsa przeprowadzają obecnie wyższy poziom przetwarzania i pakowania, zwykle w połączeniu z chłodzeniem i zamrażaniem. Przetwarzanie i pakowanie nie są objęte zakresem tego dokumentu, ale będą one czynnościami powiązаныmi w wielu obiektach rzeźniczych.

### Inne względy

Najlepsze wykorzystanie zestawów wnętrzości ze świń (te od przeżuwaczy są SRM), może być w konflikcie z chęcią zmniejszenia zużycia wody i zanieczyszczeń. Istnieje tendencja, aby nie czyścić jelit lub części zestawów wnętrzości, jeśli wymagane jest zmniejszenie zużycia wody i zanieczyszczenia ścieków. Coraz powszechniejsze chłodzenie krwi i innych surowców do utylizacji, np. tych z linii uboju, jest obecnie przedmiotem dyskusji. Wymaga to znacznych ilości energii, ale daje inne korzyści, takie jak lepsze produkty i mniejsze zanieczyszczenie powietrza i wody.

Zmiany w systemie wsparcia rolnictwa UE, mogą spowodować zmiany w dostępności kapitału / rentowności w branży mięsnej. Gdy istnieje tylko ograniczona ilość pieniędzy na inwestycje kapitałowe, przewiduje się tendencję, aby były one wykorzystane do poprawy produkcji, a nie na cele ochrony środowiska, nawet jeśli te ostatnie mają krótki okres zwrotu. Oczekiwano również, że inwestycje w poprawę ochrony środowiska będą prawdopodobnie w coraz większym stopniu, polegały na zmniejszaniu odorów i ochronie przed hałasem, ze względu na naciski lokalnej społeczności. Uważa się, że zmniejszenie problemów z odorami prowadzi do wzrostu zużycia energii, np. w celu przezwyciężenia spadku ciśnienia w kanałach, kominach i filtrach oraz do przenoszenia dużych ilości powietrza. Wiele systemów czyszczenia wymaga także użycia wody i środków chemicznych.

## Charakterystyka techniczna rzeźni

Duże rzeźnie zwierzęce mogą generalnie być podzielone na dwie grupy. Pierwsza grupa przeprowadza tylko operacje uboju, tzn. ubój, rozbiór i wychładzanie tusz na sprzedaż dla hurtowni. Druga grupa przeprowadza takie same operacje, ale prowadzi również zakład rozbioru do produkcji konkretnych kawałków mięsa i porcji, zarówno z kością, jak i bez. Następnie są one pakowane jako schłodzone lub mrożone mięso na sprzedaż dla hurtowników i detalistów [57, DoE, 1993], lub wysyłane do zakładów przetwórczych [331, Włochy, 2003].

Większość zakładów przetwórstwa drobiu, przeprowadza ubój, rozbiór i porcjowanie w tym samym miejscu. Istnieje tendencja dla rzeźni, aby rozwijać wytwarzanie produktów o wartości dodanej, takich jak mięso pokrojone w kostkę i zmielone oraz trend w kierunku dywersyfikacji do dalszego przetwarzania. Wymaga to dużych inwestycji, które często mogą ponieść tylko duże międzynarodowe firmy. [127, MLC Economics, 1999]. Tym samym może nastąpić dalsza koncentracja przemysłu poprzez zmniejszenie ilości i zwiększenie wielkości jednostek.

Tam gdzie działania następcze i / lub usuwania lub recyklingu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, odbywają się w tym samym miejscu co ubój, możliwe będzie rozważenie możliwości obniżenia poziomów zużycia i emisji w zintegrowanym obiekcie jako całości. Może to wymagać wzięcia pod uwagę innych dokumentów BREF z serii IPPC, przy ustalaniu warunków pozwoleń IPPC opartych o BAT.

Wiele linii technologicznych jest zautomatyzowanych, nierzadko z przepustowością, np. 80 krów, 350 owiec i 300 świń na godzinę [57, DoE, 1993]. Przepustowość w typowej rzeźni bydła lub trzody chlewnej jest względnie stała przez cały rok. Dla rzeźni owiec, czerwiec i grudzień, są zwykle okresami wzmożonego ruchu. [12, WS Atkins-EA, 2000]. Wielkanoc to szczytowy okres do uboju jagniąt z powodu islamskich tradycji.

Uboj drobiu jest wysoce zmechanizowany, często ze wskaźnikiem uboju 100 ptaków na minutę. Wydajność jest zazwyczaj stała przez cały rok [67, WS Atkins Environment / EA, 2000].

Generalnie, przewidywany cykl życiowy rzeźni wynosi około 25 - 40 lat. Rzeźnie muszą spełniać kryteria i normy określone w Dyrektywie Rady 64/433/EWG [99, EC, 1964], z późniejszymi zmianami. Te określają specyfikacje projektowania zakładów przetwórczych oraz robót wykończeniowych [12, WS Atkins-EA, 2000], jak również względy higieny.

## 1.2 Przetwórstwo produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w Unii Europejskiej

### Wprowadzenie do przemysłu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego z rzeźni, znane są czasami w branży jako „piąta część”. Obejmują one jadalne materiały, takie jak język, jadalne podroby, jadalne tłuszcze i osłonki, oraz skóry / skórki i inne materiały nie żywnościowe. W poprzednich dekadach, te produkty uboczne stanowiły cenne źródło dochodu dla rzeźni. W ostatnich latach, szczególnie ze względu na BSE, wartość materiałów piątej części znacznie się zmniejszyła, zaś znaczna ilość materiałów, które były poprzednio używane, jest teraz usuwana jako odpady [12, WS Atkins-EA, 2000].

Przemysł produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, obsługuje wszystkie surowce, które nie są bezpośrednio przeznaczone do spożycia przez ludzi i niektóre przeznaczone do ewentualnego spożycia przez ludzi. Dozwolone drogi stosowania i usuwania są regulowane przez Rozporządzenie ABP 1774/2002 EC. Po przetworzeniu surowce mogą mieć kilka

zastosowań, np. żywność i pasze, kosmetyki, produkty lecznicze i wyroby medyczne, produkty techniczne, nawozy i wiele innych. Wiele z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego stosowanych i usuwanych, pochodzi od zdrowych zwierząt poddanych ubojowi w rzeźni i których tusze zostały uznane za zdatne do spożycia przez ludzi na podstawie badania przed i poubojowego. [349 członkowie GME i TWG, 2003]. Ze względu na troskę o bezpieczeństwo żywności i pasz, zwiększona ilość takich produktów ubocznych jest usuwana jako odpady.

Skóry i skórki są sprzedawane dla przemysłu skórzanego. Jadalne podroby i tłuszcze są sprzedawane do bezpośredniego użycia lub jako włączone do produktów przetworzonych. Niejadalne podroby i tłuszcze są zwykle wykorzystywane do produkcji mączek zwierzęcych i łoju. Niektóre tłuszcze jadalne i okrawki są przetwarzane na smalec i tłuszcz wytopiony [57, DoE, 1993]. Pierwszy rzut krwi, np. ze świń, może być gromadzony do wykorzystania jako żywność, pasza dla zwierząt lub produkty farmaceutyczne.

Spośród 47 milionów ton zwierząt poddanych co roku ubojowi na produkcję mięsa w Europie, 17 mln ton, minus skóry, skórki i kości na produkcję żelatyny, jest obsługiwane przez przemysł produktów ubocznych. Około 14 - 15 mln ton [13, Ukra, bez daty, 24, EURA, 1997] jest przetwarzane przez zakłady utylizacyjne oraz wytapiające tłuszcz. Wraz ze wzrostem zamożności społeczeństwa, nawyki żywieniowe zmieniają proporcje bezpośrednio zjadanej części zwierzęcia, które są mniejsze niż kiedykolwiek wcześniej. Tym samym zwiększa się ilość produktów ubocznych dostępnych do przetwarzania [24, EURA, 1997]. Około połowa produkowanego łoju i tłuszczu zwierzęcych jest wykorzystywana przez przemysł tłuszczowy jako surowiec dla wielu substancji chemicznych, które są następnie wykorzystywane w mydłach, kosmetykach, lekach, detergentach i szerokiej gamie wyrobów przemysłowych, np. od farb do opon samochodowych. Oleje i tłuszcze wytwarzane przez zakłady wytapiające tłuszcz, są używane w przemyśle spożywczym, np. do pieczenia i przetwórstwa spożywczego, smażenia i produkcji margaryny [24, EURA, 1997].

Znaczna liczba tusz, jest również porzucana do zgnicia lub są nielegalnie wyrzucane. [20, Ukra, 2000]. Zakopywanie padłych zwierząt jest nielegalne w Holandii, Danii, Niemczech i Francji. Autoryzowane zakopywanie jest dozwolone we Włoszech i Hiszpanii. W Wielkiej Brytanii zakopywanie tusz jest dozwolone, gdy przestrzegane są wytyczne DEFRA, które pozostają w zgodzie z przepisami UE wdrożonymi poprzez ustawodawstwo krajowe.

W listopadzie 1991 r., zakazano w Wielkiej Brytanii stosowania MBM produkowanej z określonych podrobów bydłych jako nawóz. [19, Ukra, 2000].

Do czasu kryzysu BSE, duża część stałych produktów końcowych utylizacji, tj. frakcje białkowe, były ważnymi składnikami paszy dla zwierząt. Karmienie MBM bydła, owiec lub kóz zostało zakazane w UE od 1 lipca 1994 roku. Od grudnia 2002 r., zabroniono karmienia „przetworzonym białkiem zwierzęcym” zwierząt hodowlanych, tuczonych lub hodowanych dla produkcji żywności, do czasu całkowitej ponownej oceny prawodawstwa wspólnotowego w państwach członkowskich [88, EC, 2000]. Ograniczenia doprowadziły do zwiększenia odsetka usuwanych materiałów stałych poprzez składowanie na wysypiskach i spalanie. MBM ma zawartość energetyczną w wys. około dwóch trzecich odpowiednika w węglu, tak więc energia może być odzyskana jako ciepło i / lub moc. Ograniczenia ustanowione dla tradycyjnych zastosowań produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego doprowadziły do dalszych zastosowań alternatywnych oraz badane i rozwijane są nowe drogi utylizacji. [22, Ukra, 2000].

Należą do nich np. spalanie MBM jako dodatkowego paliwa do produkcji cementu [22, Ukra, 2000], spalanie łoju w charakterze paliwa [22, Ukra, 2000], produkcja biogazu [22, Ukra, 2000, 287, EC, 2002], kompostowanie [287, EC, 2002], produkcja biodiesla [22, Ukra, 2000], stosowanie MBM jako nawozu dla gruntów niebędących pastwiskami [22, Ukra, 2000] oraz

wykorzystanie tłuszczu jako paliwa w turbinach i silnikach [22, Ukra, 2000]. Alternatywy te są na różnych etapach rozwoju i oceny środowiskowej oraz ekonomicznej.

Zakaz pozostaje w mocy w momencie pisania.

### 1.2.1 Topienie tłuszczu

#### Belgia

Istnieją 3 instalacje w Belgii, produkujące tłuszcze do spożycia przez ludzi [242, Belgia 2002].

### 1.2.2 Utylizacja

#### Belgia

Istnieje 5 zakładów utylizacyjnych w Belgii, przetwarzających kategorie 1, 2 i 3, produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, indywidualnie lub zmieszane razem [346, belgijski członek TWG, 2003].

#### Dania

Dania posiada jedną firmę utylizacyjną, która posiada 5 zakładów. Firma jest współwłasnością rzeźni. W 2000/2001, przetworzyła 750000 ton produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Wszystkie SRM są przetwarzane w jednym z zakładów [239, Dania, 2002].

#### Niemcy

W 2000 r. zakłady utylizacyjne działające w Niemczech usunęły łącznie około 2,6 mln ton surowca. W tabeli 1.4., przedstawiono liczbę firm w Niemczech, ilość przetworzonego przez nie surowca i ich produkty w roku 2001.

Ilość firm	Wielkość przetworzona (t)	Mączka mięsna (t)	Mączka mięsno-kostna (t)	Mączka z krwi (t)	Tłuszcz zwierzęcy (t)
63	2600000	460000	214000	21000	310000

**Tabela 1.4: Surowiec przetworzony w niemieckim przemyśle mączek mięsnych (2001) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

#### Finlandia

W Finlandii generuje się rocznie około 200 mln kg produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Około 170 mln kg, w tym odpady z rzeźni oraz odpady z produkcji futer zwierzęcych, uważa się za materiały niskiego ryzyka. Materiał wysokiego ryzyka i SRM, z odpadów poubojowych i padłych zwierząt gospodarskich, wynosi około 15 milionów kg, do całkowitej wielkości przemysłu przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Istnieją dwa zakłady utylizacyjne w Finlandii, zatwierdzone do przetwarzania i usuwania i / lub dalszego odzysku materiału wysokiego ryzyka i SRM. Istnieje 14 zakładów, o wydajności powyżej 10 ton dziennie, dla recyklingu materiałów niskiego ryzyka do dalszego odzysku jako pasza dla zwierząt futerkowych. Finlandia jest jednym z największych producentów zwierząt futerkowych na świecie, zużywając rocznie 370000000 kg paszy dla zwierząt futerkowych, z których ponad połowa to produkty uboczne z przemysłu mięsnego i rybnego [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów 2001].

#### Wielka Brytania

W 2000 r. zgłoszono zebranie rocznie 1,25 milionów ton produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego z rzeźni czerwonego mięsa w Wielkiej Brytanii do spalania lub utylizacji, a



następnie składowania [12, WS Atkins-EA, 2000], z ogółem 1.750.000 ton bydła, owiec, świń i drobiu [13, Ukra, bez daty].

### Słowenia

Słowenia posiada 3 zakłady utylizacyjne, o wydajności przekraczającej 10 ton dziennie [219, Skodlar M., 2002].

## **1.2.3 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego**

Poniższe informacje pochodzą głównie z krajów skandynawskich, [155, Nordycka Rada Ministrów, 1997], inne źródła są cytowane w razie potrzeby.

Surowcem branży mączki rybnej są przede wszystkim gatunki małych ryb, które nie mogą być sprzedawane do spożycia przez ludzi. Są one łowione w celu wykorzystania w procesie wytwarzania mączki rybnej i oleju rybnego. W wielu obszarach, znaczna część surowca składa się z rybich odpadów, pozostałych po procesach filetowania lub innych.

Podczas przetwarzania pelagicznych gatunków ryb takich jak śledź i makrela, które są wylądowywane niepatroszone, przemysł filetowania może wykorzystać tylko 50% wylądowanego surowca. Pozostała część surowca to podroby, które przemysł musi następnie sprzedać lub w jakiś sposób usuwać.

Mączka rybną jest stosowana jako uzupełnienie białka w rolnictwie, szczególnie w hodowli świń i drobiu. Niewielkie ilości są wykorzystywane jako pasza dla norek. Jej wykorzystanie jako paszy w akwakulturze jest najbardziej opłacalne, z producentami kupującymi znaczne ilości oleju rybnego.

Bez mączki rybnej i oleju rybnego, produkcja na wielką skalę łososia i pstrąga w Skandynawii nie byłaby możliwa. Konkurencja z Peru i Chile na rynku standardowej mączki rybnej, utrudnia europejskim producentom osiągnięcie rozsądnych cen, ze względu na znacznie wyższe koszty produkcji w Europie.

Znaczna ilość zanieczyszczeń jest spowodowana złą jakością surowca. Zanieczyszczenie może być znacznie zmniejszone poprzez poprawę jakości surowca. Zwiększenie wydajności mączki rybnej i zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska poprzez poprawę jakości surowca jest technicznie wykonalne. Warunki techniczne, środowiskowe i ekonomiczne znacznie się różnią pomiędzy zakładami.

Niektóre fabryki mączki rybnej, w krajach skandynawskich, mogą mieć wpływ na inwestycje w sprzęt służący poprawie jakości surowca. Niektóre z fabryk należą do spółdzielni rybackich. Prowadzący fabryki mogą mieć wpływ na jakość surowca poprzez warunki zakupu surowca, przy dostawie. Wystarczająco duże zróżnicowanie cen wydaje się prowadzić do znacznej poprawy jakości surowca. Obniżenie jakości surowca może wystąpić również w czasie magazynowania. Lepsze zarządzanie zbiornikami magazynowymi dało podobno rezultaty w postaci poprawy jakości surowca dostarczanego do komór.

Poprawa jakości surowca redukuje nie tylko zanieczyszczenia, zwiększa także wydajność mączki rybnej i pozwala na produkcję drogich i specjalistycznych produktów. Produkty te wymagają pewnej jakości surowca, tj. zawartość TVN (całkowitego azotu lotnego) nie może przekroczyć pewnej wartości.

Tabela 1.5 podsumowuje produkcję mączki rybnej i oleju rybnego w UE w 2001 roku.

	Liczba Fabryk	Rok	Mączka rybna (t/rok)	Olej rybny (t/rok)
Dania	4	2001	300000	80000
Niemcy	1	2001	15000	6000
Hiszpania	?	2001	40000	6000
Francja	?	2001	10000	2000
Irlandia	1	2001	25000	6000
Szwecja	1	2001	12000	5000
Wielka Brytania	3?	2001	46000	14000
Ogółem			448000	119000

**Tabela 1.5: Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego w UE w 2001 roku**

### Dania

Dania produkuje około 5% światowej mączki rybnej i 8% oleju rybnego. Istnieją 3 firmy, z których jedna jest jednym z największych producentów na świecie mączki rybnej i oleju rybnego, produkując około 215 tysięcy ton mączki rybnej rocznie, czyli 67% produkcji w Danii. W procesie wykorzystuje się ryby złowione specjalnie do produkcji mączki rybnej i oleju rybnego, głównie z gatunków, które nie są łowione do bezpośredniego spożycia, np. dobijaki, korzysta się także z produktów ubocznych przetwórstwa ryb, takich jak podroby. Dobijaki stanowią 60% surowca. 60% połowu, łowi się w okresie od kwietnia do lipca. Całkowita produkcja mączki rybnej w Danii 2001 roku wynosiła 300000 ton.

### Wielka Brytania

Wielka Brytania produkuje około 0,25% światowej mączki rybnej i oleju rybnego. Używane są rybne produkty uboczne.

## **1.2.4 Przetwarzanie krwi**

Krew zawiera łatwo przyswajalne żelazo, gdy jest stosowana do żywności dla ludzi lub do karmy zwierzęcej. Białka krwi mają wysoką wartość odżywczą i dużą zdolność wiązania wody w produktach przetworzonych. Krwinki czerwone, wybuchają gdy dodaje się wody do krwi. Jeśli są one przechowywane w stanie nienaruszonym, czerwone krwinki mogą być usunięte przez wirowanie, w celu przygotowania osocza. Osocze jest żółtą cieczą, bardziej jak biel jajka, które może być suszone na proszek do zastosowań spożywczych. [27, University of Guelph, bez daty].

W UE istnieje 11 zakładów przetwórstwa krwi, które przetwarzają łącznie 300 miliardów ton krwi rocznie.

Belgia, Dania, Hiszpania, Francja, Holandia, Włochy i Szwecja mają po jednym zakładzie, zaś Niemcy i Wielka Brytania po dwa. [271, Casanellas J., 2002]. Oprócz tych dedykowanych obiektów istnieją inne, które są powiązanymi czynnościami rzeźni.

## **1.2.5 Produkcja żelatyny**

Branża żelatyny jest reprezentowana przez Stowarzyszenie Europejskich Producentów Żelatyny (GME), które ma 9 członków i 18 jednostek produkcyjnych, tzn. 2 w Belgii, 3 we Francji, 7 w Niemczech, 2 we Włoszech, 2 w Hiszpanii, 1 w Wielkiej Brytanii i 1 w Szwecji. W 2001 roku wyprodukowali oni 117 tysięcy ton żelatyny. Branża zatrudnia około 3600 osób. Istnieją 3 inne

jednostki produkcyjne w UE, prowadzone przez podmioty spoza grupy GME, w tym 1 w Holandii, 1 w Niemczech i 1 w Hiszpanii [349 członkowie GME, TWG, 2003].

### 1.2.6 Dedykowane spalanie tuszy, części tusz i mączki zwierzęcej

MBM ma brązowy kolor, waży około  $600 \text{ kg/m}^3$  i ma intensywny słodki zapach. Jest bardzo kalorycznym, łatwopalnym paliwem. [164, Nottrodt A., 2001]. Dlatego też spalanie MBM w szczególności, rozwinęło się na stosunkowo dużą skalę od kiedy zakazano stosowania białek zwierzęcych w paszach.

Niektóre państwa członkowskie współspalają MBM i inne mączki zwierzęce w spalarniach komunalnych, spalarniach odpadów niebezpiecznych, spalarniach osadów ściekowych, elektrowniach węglowych, cementowniach, zakładach gazyfikacyjnych i spalarniach pozostałości w zakładach papieru. [164, Nottrodt A., 2001]. Informacje w tej sekcji zostały przekazane jako tło, chociaż współspalanie i spalanie odpadów mieszanych nie są opisane i ocenione w dalszej części niniejszego dokumentu BREF.

#### Niemcy

Pierwszy przypadek BSE w Niemczech potwierdzono w dniu 26 listopada 2000 roku. Doprowadziło to do zakazu stosowania przetworzonych białek zwierzęcych jako paszy dla zwierząt gospodarskich, np. świń i drobiu, z mocą od dnia 1 grudnia 2000 roku. Po tym nastąpił zakaz wszystkich zastosowań i wymóg usuwania przetworzonych białek zwierzęcych jako odpady przez spalenie. Opracowanie dedykowanych spalarni uznano za nieopłacalne z uwagi na względną niepewność co do przyszłej dostępności surowców w perspektywie długoterminowej. Podniesiono możliwość lokowania spalarni w zakładzie utylizacyjnym i odzyskiwanie energii poprzez CHP. [164, Nottrodt A., 2001]

Względne ceny przetwarzania dla spalania mączek zwierzęcych i innych odpadów oraz wyższe wartości opałowe mączek zwierzęcych, podobno zatrzymały obiekty operujące z prawie pełną mocą od aktywnego podążania za mączkami zwierzęcymi do spalania, z powodów ekonomicznych. Mogą zarobić więcej pieniędzy przez spalenie odpadów o niższej wartości kalorycznej. Ceny różnią się dla spalarni odpadów niebezpiecznych, spalarni osadów ściekowych, elektrowni i cementowni. [164, Nottrodt A., 2001]

Wypróbowano z powodzeniem zgazowanie zarówno mączki zwierzęcej, jak i łoju. [164, Nottrodt A., 2001]

#### Francja

Francja produkuje około 850.000 ton MBM i około 150000 ton łoju rocznie. Około 130000 ton MBM i 40000 ton łoju pochodzi z SRM i jest współspalane przez przemysł cementowy.

Planuje się, że pozostałe MBM będą również spalane w cementowniach i elektrowniach.

Mączka zwierzęca ze zwierząt zakażonych BSE, jest usuwana w spalarniach odpadów niebezpiecznych.

W 2001 r., 400000 ton MBM było przechowywane w magazynach lub wysyłane na składowiska. [164, Nottrodt A., 2001]

#### Włochy

We Włoszech niedawno opracowano i wdrożono dedykowane spalanie tusz i części tusz.

#### Wielka Brytania

Wielka Brytania ma tradycję spalania pojedynczych tusz w małych, ulokowanych głównie w gospodarstwach rolnych spalarniach. Obecnie jest to jedyne państwo członkowskie, posiadające dedykowane spalarnie dla mączki zwierzęcej. Trzy dedykowane spalarnie mączki zwierzęcej działają w dwóch obiektach od końca lat 90-tych. W jednym obiekcie znajdują się 2 piece do spalania, każdy o pojemności 3,5 t / h, a w drugim obiekcie jest jedna spalarnia, która ma pojemność 7,5 t / h [199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000 ]. Razem 3 spalarnie spalają w sumie 60.000 t / rok. Kolejna dedykowana spalarnia mączek zwierzęcych, o wydajności 60.000 t / rok, zaczęła funkcjonować w kwietniu 2001 roku.

Wszystkie celowo wybudowane, dedykowane spalarnie w Wielkiej Brytanii są złożami fluidalnymi.

Od 1999 roku elektrownia wcześniej działająca na kurzym oborniku został przystosowany i obecnie działa wyłącznie na mączce zwierzęcej. Każdego roku spala 85.000 ton mączki zwierzęcej. Jest to kocioł o ruszcie mechanicznym. Nie spala mączek zwierzęcych pochodzących z SRM.

Oprócz spalania mączki zwierzęcej, co roku spala się bezpośrednio około 3000 tusz bydła co roku w spalarniach o pojemności <50 kg / h. Szacuje się, że może istnieć między 2000 a 2600 takich spalarni do spalania tusz zwierzęcych, pozostających obecnie w użyciu w Wielkiej Brytanii [227, ADAS, 2001].

### **1.2.7 Spalanie loju**

Łój spala się jako paliwo zastępcze dla oleju opałowego lub energii elektrycznej. Ta droga utylizacji nie jest jednak zatwierdzona na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002 EC.

### **1.2.8 Nawożenie gruntów/wstrzykiwanie**

Czynność ta jest ściśle regulowana przez Rozporządzenie ABP 1774/2002 EC i jest całkowicie zakazana w niektórych państwach członkowskich, np. w Niemczech [347, niemieccy członkowie TWG, 2003].

### **1.2.9 Produkcja biogazu**

#### Niemcy

Pierwszy duży zakład w Niemczech dla metanizacji świeżych zwaczy i odpadów poflotacyjnych był reaktorem beztlenowym znajdującym się w rzeźni w Hamburgu [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992].

Aktualne ustawodawstwo wymagające przetwarzania wstępnego produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego lub przetwarzania pozostałości biogazu, podobno czynią produkcję biogazu nieopłacalną [244, Niemcy, 2002].

#### Austria

Zakład przemysłowy dla metanizacji treści zwacza znajduje się w Greinsfurt [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992].

#### Szwecja

W szwedzkich biogazowniach przetwarza się obornik, żołądki i treści jelit, kawałki skór / skórek, krew odpadową i podobne produkty. Niektóre rzeźnie mają własne biogazownie, podczas gdy inne mają udziały w jednostkach publicznych [134, państwa skandynawskie, 2001].

Istnieje 7 biogazowni specjalnie zaaprobowanych dla korzystania z pewnych cech produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego jako surowca, wraz z zastosowaniem innych surowców, takich jak obornik i produkty pochodzenia roślinnego. Używa się reaktora z techniką mokrej fermentacji.

#### Wielka Brytania

W latach 90-tych, w kilku Brytyjskich rzeźniach zainstalowano pełnowymiarowe zakłady fermentacyjne, ale problemy operacyjne i wysokie koszty zniechęciły do szerszego stosowania. Większość pierwotnych zakładów fermentacyjnych jest już zamkniętych. [12, WS Atkins-EA, 2000]. Zgłoszono, że produkcja biogazu z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nie jest obecnie dostępna na rynku w Wielkiej Brytanii. [144, Det Norske Veritas, 2001], choć jest ona ponownie rozpatrywana.

### **1.2.10 Kompostowanie**

Zgłoszono, że jeszcze do niedawna potencjalne korzyści wynikające z kompostowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nie były wykorzystane, głównie ze względu na brak wiedzy na temat ich kompostowalności i korzyści ekonomicznych wynikających z kompostowania ponad innymi zastosowaniami i drogami dla usuwania. Jest możliwe, że kompostowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zwiększy się w przyszłości [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992]. Z drugiej strony, przetwarzanie wstępne w przypadku niektórych produktów ubocznych, zanim będą mogły być kompostowane i ograniczenia ich użycia, które są wymagane przez Rozporządzenie ABP 1774/2002 EC, mogą ograniczyć takie rozszerzenie. Rozporządzenie ABP 1774/2002 EC zakazuje stosowania na pastwiskach kompostu pochodzącego z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego [287, EC, 2002]. Pozostają możliwości dla ich stosowania w kształtowaniu krajobrazu, leśnictwie, ogrodnictwie i rekultywacji [176, Stowarzyszenie Kompostowania, 2001]. Wzrost lub spadek branży kompostowania będzie zależeć w pewnym stopniu, od czynników ekonomicznych, takich jak koszt lub rentowność alternatywnych zastosowań i dróg usuwania.

#### Niemcy

Zgłoszono, że w 1986 r., treści zwaça były kompostowane przez 9 rzeźni w 11 krajach związkowych byłych Niemiec Zachodnich [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992].

## **1.3 Kluczowe zagadnienia środowiskowe**

### **1.3.1 Rzeźnie**

Do najważniejszych zagadnień środowiskowych związanych z działalnością rzeźni należą: zużycie wody, emisje wysoko organicznych stężonych płynów do wody i zużycie energii związane przede wszystkim z chłodzeniem i ogrzewaniem wody.

#### **Powietrze**

Większość emisji do powietrza z rzeźni, to para wodna z kotłów używanych do wytwarzania gorącej wody i pary. Istnieje również możliwość uwolnienia gazów chłodniczych z instalacji chłodzenia i zamrażania oraz CO<sub>2</sub> z oszłamiania. Te problemy są wspólne dla dużej części przemysłu spożywczego i napojów.

Emisje pyłu powstającego podczas rozładunku drobiu i zawieszania żywych ptaków na linii uboju, jest kluczowym problemem dla środowiska w rzeźni drobiu [240, Holandia, 2002].

#### **Woda**

Najbardziej znaczącym wpływem na środowisko wynikającym z działalności rzeźni, są emisje do wody [177, EA SEPA i EHS, 2001]. Ma to związek z zużyciem wody, co stanowi inny duży problemem dla środowiska [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000]. Wysokie zużycie wody i wysokie stężenia BZT (Biochemiczne Zapotrzebowanie Tłenu), ChZT (chemiczne zapotrzebowanie na tlen) i TSS (stężenie zawiesin ogólnych) powstają w trakcie uboju i rozbioru tuszy. Ciała stałe rozkładają się, uwalniając koloidalne i zawieszono tłuszcz oraz ciała stałe i prowadzą do zwiększenia BZT i ChZT. [177, EA SEPA i EHS, 2001]. Inne kluczowe zanieczyszczenia to azot i fosfor, np. z rozpadu białek, miedź i cynk z, np. pozostałości paszy dla świń i chlorki z solenia skór / skórek. Zużycie wody jest częściowo regulowane przez prawodawstwo wspólnotowe i państw członkowskich dotyczące mięsa, które wymaga stosowania świeżej, pitnej wody do prawie wszystkich operacji mycia i opłukiwania i które ogranicza możliwości ponownego wykorzystania wody w obrębie rzeźni.

Nadmierne zużycie wody jest nie tylko ekologicznym i ekonomicznym problemem samym w sobie, ale także przyczynia się do obciążenia oczyszczalni. Ścieki mogą być całkowicie lub częściowo przetworzone w oczyszczalni ścieków w rzeźni. Jeśli przetwarzanie jest podejmowane w komunalnej oczyszczalni ścieków, zwykle w rzeźni ma miejsce przetwarzanie wstępne. Zanieczyszczenia ścieków może być zminimalizowane poprzez zbieranie produktów ubocznych i odpadów jak najbliżej źródła ich powstawania jak to możliwe i poprzez zapobieganie ich kontaktowi z wodą. Minimalizacja zużycia wody w uboju i oprawianiu tuszy może również zmniejszyć rzeczywiste obciążenie zanieczyszczeniami, poprzez ograniczenie możliwości porywania substancji organicznych, takich jak tłuszcz lub kał. Jeśli produkty uboczne są porywane do wody, wtedy możliwości ich ponownego wykorzystania są ograniczone. Możliwości wyeliminowania lub ograniczenia zużycia wody należy zbadać przy każdej operacji jednostki procesu.

W każdej rzeźni, głównym czynnikiem wpływającym na zużycie wody jest ilość wykorzystywanej powierzchni. Ze względów higienicznych, wszystkie powierzchnie procesu muszą być myte co najmniej raz dziennie [99, EC, 1964]. Zużycie wody jest więc w dużym stopniu zależne od rozmieszczenia poszczególnych rzeźni, zaś w ubojniach drobiu będzie również zależało od np. wielkości ptaków, metody uboju, oprawiania tuszek, chłodzenia tuszek i stopnia automatyzacji. Duże ilości wody są zużywane w rzeźni drobiu do operacji wytrzewiania, czyszczenia i mycia [67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 177, EA SEPA i EHS, 2001].

Krew, ma najsilniejsze BZT (biochemiczne zapotrzebowanie tlenu) ze wszelkich ciekłych ścieków, wynikających z rzeźni dużych zwierząt i drobiu [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000]. Tym samym potencjał zanieczyszczający krwi oraz ogromne ilości, które są przetwarzane i przechowywane, sprawiają, że jest to kluczowy problem środowiskowy dla oceny i kontroli. Potencjalne skażenie wody należy wziąć pod uwagę z procesu i ze wszystkich potencjalnych źródeł, począwszy od małych przecieków do poważnych awarii technicznych i operacyjnych.

W niektórych krajach takich jak Dania, Finlandia, Szwecja i Norwegia, ścieki z rzeźni są uważane za ważne źródło węgla do denitryfikacji w oczyszczalniach komunalnych, więc w rzeźniach prowadzone jest tylko minimalne przetwarzanie [134, państwa skandynawskie, 2001].

### **Energia**

Większość rzeźni dużych zwierząt nie stosuje indywidualnego pomiaru zużycia energii elektrycznej. Całkowite zużycie mierzy się patrząc na rachunki za media. Niektóre rzeźnie stosują pomiar indywidualny obszaru procesu i spodziewają się znaczących oszczędności poprzez monitorowanie i programy osiągnięcia celów. [12, WS Atkins-EA, 2000]. Większość



rzeźni posiada zapasowy generator, aby umożliwić częściowe działania zakładu, gdy zasilanie jest przerwane [12, WS Atkins-EA, 2000].

W większości rzeźni, instalacja chłodnicza jest największym konsumentem energii elektrycznej. Stanowi to 45 - 90% całkowitego obciążenia obiektu w ciągu dnia pracy i prawie 100% w okresach nieprodukcyjnych. Powierzchnie chłodnicze obejmują schładzarki, zamrażarki i chłodnie. Powszechną praktyką dla każdego pomieszczenia chłodni jest bycie samowystarczającą jednostką, bezpośredniego odparowania, która składa się ze sprężarki, wyparki i skraplacza. Niektóre większe obiekty posiadają zakłady z centralną sprężarką i skraplaczem [12, WS Atkins-EA, 2000, 57, DoE, 1993]. Wymóg wychładzania tusz, określa prawny obowiązek dla nich aby osiągnęły maksymalną temperaturę 7 ° C przed opuszczeniem rzeźni, zaś dla podrobów temperatura nie może przekraczać 3 ° C [169, EC, 1991]. W przypadku dużych zwierząt, wychładzanie może zająć 48 godzin [239, Dania, 2002]. Niektóre wyjątki od reguły dla wychładzania tusz przed opuszczeniem rzeźni odnotowano we Włoszech, w zintegrowanych rzeźniach i zakładach rozbioru produkujących typowe włoskie wędliny. Zgłoszono również, że ponieważ chłodzone są mniejsze kawałki, energia potrzebna do chłodzenia jest mniejsza niż do chłodzenia całych lub półtuszy. [237, Włochy, 2002].

Zużycie energii do podgrzania wody jest kolejnym kluczowym zagadnieniem środowiskowym. Olej opałowy i / lub gaz ziemny są głównymi paliwami wykorzystywanymi do produkcji ciepłej wody. Woda kotłowa jest zwykle zmiękczana przed użyciem. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest podzielone między baseny i prysznice, zbiorniki oparzelnika świń (58 - 65 ° C), obmywanie (60 - 65 ° C) i wykonanie kąpieli sterylizacyjnej (> 82 ° C). [57, DoE, 1993]. Niektóre rzeźnie mają swoje pralnie na miejscu.

W uboju świń, wykorzystywany jest albo gaz ziemny, LPG (głównie propan) lub palniki olejowe do opalania tusz płomieniem bezpośrednim. Poinformowano, że opalanie palnikami olejowymi może powodować problemy z higieną i jakością [237, Włochy, 2002].

Na linii uboju, podnośniki, narzędzia do cięcia, skórowaczki i piły napędzane są pneumatycznie lub silnikami elektrycznymi [57, DoE, 1993].

### **Odory**

Odory emitowane z przechowywania i obsługi krwi, gnojowicy, pomieszczeń dla zwierząt oraz przechowywania niejadalnych podrobów, są zgłaszane jako najbardziej problematyczne. Obszary dziedzińców, pojemniki niemytych produktów ubocznych i oczyszczalnie ścieków, w tym wstępne filtrowanie ciał stałych, są również zgłaszane jako obszary potencjalnych problemów [285, Brindle J., 2001].

### **Hałas**

Głównymi źródłami zanieczyszczeń hałasem i wibracjami są odgłosy zwierząt podczas rozładunku i spędzania, ruchy pojazdów, sprężarki, klimatyzatory i wentylatory [134, państwa skandynawskie, 2001].

### **Rekultywacja obiektów**

Nie przewiduje się, aby czynności w rzeźniach mogły powodować istotne kwestie rekultywacji obiektów. Przecieki z podziemnych rur drenażowych i zbiorników mogą prowadzić do zapadania w dłuższej perspektywie, ale jest mało prawdopodobne, by wystąpiły jakiegokolwiek istotne kwestie zanieczyszczenia gruntu lub wód gruntowych. Wszystkie materiały, z wyjątkiem solanki z solenia skór / skórek, które są odprowadzane do kanalizacji z nieczystościami z rzeźni, łatwo ulegają biodegradacji, w tym również chemiczne środki czyszczące [12, WS Atkins-EA, 2000, 241, Wielka Brytania, 2002].

Określone zagadnienia rekultywacji, niezwiązane z branżą, mogą wynikać z wycieku paliwa i oleju ze zbiorników. [12, WS Atkins-EA, 2000].

### **1.3.2 Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

#### **1.3.2.1 Informacje ogólne na temat kluczowych zagadnień środowiskowych**

##### **1.3.2.2 Topienie tłuszczu**

###### **Energia**

Zużycie energii jest ważnym zagadnieniem w procesie topienia oraz, jak również dla dekanterów, wirówek i kruszarek [319, NL TWG, 2002].

###### **Hałas**

Emisje hałasu z pojazdów i urządzeń chłodniczych mogą być znaczne [333, Holandia TWG, 2003].

##### **1.3.2.3 Utylizacja**

###### **Woda**

Zanieczyszczenie wody, a także złowonna woda produkowana w procesie utylizacji, to kluczowe problemy dla środowiska [243, Clitravi - DMRI, 2002].

###### **Energia**

Zużywane są znaczne ilości energii, np. do produkcji pary dla procesu.

###### **Odory**

Jednym z kluczowych zagadnień dotyczących ochrony środowiska związanych z utylizacją są odory. Zarówno proces, jak i związane z nim czynności mogą prowadzić do nieprzyjemnych zapachów. Są one związane z przyjmowaniem, obsługą i przechowywaniem, przekazywaniem i przygotowaniem surowca, procesem gotowania, obsługą i magazynowaniem przetworzonych produktów oraz obsługą, przechowywaniem, przetwarzaniem i usuwaniem ciał stałych, ścieków i gazów procesowych [241, Wielka Brytania, 2002].

Im świeższe są surowce tym mniej problemów z odorami powodują, bezpośrednio lub podczas procesu utylizowania. Substancje wydzielające nieprzyjemne zapachy charakteryzują się tym, że niektóre z nich są nierozpuszczalne w wodzie, a inne są lotne w parze i wykrywalne przy niskich stężeniach. Stężenie i skład emitowanych substancji może zmienić się nagle w trakcie procesu produkcji. Jeśli nie zapobiegnie się powstawaniu tych substancji, wtedy techniki zwalczania muszą być zdolne do radzenia sobie z tymi cechami. Może to wymagać przyjęcia różnych technik [49, VDI, 1996].

###### **Substancja zakaźna**

Utylizowane surowce są potencjalnym źródłem zakażenia, w zależności od ich pochodzenia, wieku i stanu zachowania. Jest to szczególnie istotne w odniesieniu do niszczenia materiałów TSE i SRM. Zakaźność jest więc kluczowym problemem dla środowiska [243, Clitravi - DMRI, 2002].

##### **1.3.2.4 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego**

###### **Woda**

Używane są duże ilości wody morskiej. Zanieczyszczenia z fabryk mączki rybnej wynikają z wielu i różnych źródeł. Zanieczyszczenia są często mieszane z dużymi ilościami wody morskiej,

która jest używana do chłodzenia, w zakładzie przetwórczym [155, Nordycka Rada Ministrów, 1997].

Podczas rozkładu bakteriologicznego surowca i zanim zostanie on poddany gotowaniu, tworzy się pewna ilość związków. Związki te są lotne w warunkach procesu i mogą zanieczyszczać środowisko morskie, a także generować problemy z odorami w obszarach wokół fabryk. Środowisko morskie jest również zanieczyszczone w wyniku strat produktu, w tym mączki rybnej, wody poprasowej i cieczy znanej jako odparowana woda poprasowa, która zawiera około 40% wysuszonej substancji. Stopień bakteriologicznego pogorszenia, jakość surowców, stężenie substancji lotnych, szczególnie amoniaku i trimetyloaminy (TMA), w surowcu, są ze sobą powiązane.

### **Energia**

Do suszenia wykorzystywane są duże ilości energii [155, Nordycka Rada Ministrów, 1997].

### **Odory**

Odory z surowca, procesu oraz przetwarzania ścieków mogą być poważnym problemem. Lotne związki, które powodują nieprzyjemne zapachy pojawiają się w wyniku rozkładu ryb i tym samym świeżość ma nie tylko istotny wpływ na jakość produktu, ale także decyduje o emisji zapachów z obiektu.

#### **1.3.2.5 Przetwarzanie krwi**

### **Woda**

Krew ma ChZT wyn. około 400 g / l, zaś BZT około 200 g / l. Zakrzepła krew ma natężenie ChZT około 900 g / l [12, WS Atkins-EA, 2000] i całkowitą zawartości azotu wyn. około 30 g / l. Priorytetem powinno być zapobieganie przypadkowemu zrzucaniu płynnej krwi lub rozlaniu suszonej krwi, np. przez wybuch suszarki rozpyłowej lub rozerwanie opakowania podczas przechowywania lub obsługi.

Głównym wymogiem dla wody są operacje czyszczenia. Krew jest w 82% wodą, więc emisje do wody będą zawierać wodę otrzymaną z krwi w trakcie różnych technik separacji.

### **Energia**

Zużycie energii jest znaczące, szczególnie w odniesieniu do suszenia rozpyłowego. Jeśli krew nie jest szybko przetwarzana, wtedy potrzebne jest przechowywanie w warunkach chłodniczych, co może również zużywać znaczne ilości energii.

### **Odory**

Problemy z odorami mogą pojawiać się codziennie w trakcie rutynowych czynności, np. podczas rozładunku krwi z cysterny transportującej [168, Sweeney L., 2001].

### **Hałas**

Suszarki rozpyłowe są hałaśliwe.

#### **1.3.2.6 Produkcja żelatyny**

### **Woda**

Kluczowym zagadnieniem środowiskowym związanym z produkcją żelatyny jest zużycie wody na wczesnym etapie procesu ekstrakcji i związane oczyszczanie ścieków.

### **Energia**

Suszenia produktu zużywa znaczne ilości energii.

**Odory**

Odory z jednostek odtłuszczania zakładów żelatyny przetwarzających kości i skóry świńskie oraz dostawy surowców, mogą być kluczowym zagadnieniem dla środowiska [349 GME członków TWG, 2003].

**1.3.2.7 Produkcja kleju****Energia**

Suszenia produktu zużywa znaczne ilości energii [244, Niemcy, 2002].

**Odory**

Odory zarówno z kanału wapnowania, jak i suszenia są kluczowym zagadnieniem dla środowiska [244, Niemcy, 2002].

**1.3.2.8 Dedykowane spalanie tusz****Powietrze**

Potencjalne emisje do powietrza, powszechnie związane ze spalaniem tusz zwierzęcych, zawierają pyły chlorowodorów, tlenki siarki, azotu i węgla i związki organiczne, takie jak dioksyny. Chlor może prowadzić do produkcji chlorowodoru. Istnieje możliwość uwalniania pyłu z niepełnego spalania.

**Gleba**

Potencjalne emisje do gleby zawierają dioksyny, związki organiczne, metale alkaliczne i ich tlenki oraz metale ziem alkalicznych i ich tlenki [65, EA, 1996].

Chlor w soli, w tuszach oznacza, że istnieje możliwość tworzenia się dioksyn.

**Zakaźność**

Surowce w zależności od ich pochodzenia, wieku i stanu zachowania są potencjalnym źródłem zakażeń. Jest to szczególnie istotne w odniesieniu do niszczenia materiałów TSE i SRM. Zakaźność jest więc kluczowym zagadnieniem dla środowiska [244, Niemcy, 2002]. Spalanie tusz zwierzęcych może powodować zagrożenia biologiczne w postaci niezniszczonych substancji organicznych uwalnianych do powietrza, wody i ziemi.

**Odory**

Dla wszystkich instalacji obsługujących, przechowujących lub przetwarzających produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, odory są potencjalnym problemem [65, EA, 1996].

**1.3.2.9 Dedykowane spalanie mączki zwierzęcej****Powietrze**

Pewne ilości dioksyn i furanów, odpowiednio 0,2 i 0,3 ng / kg stwierdzono w próbkach MBM w Irlandii i Portugalii [164, Nottrodt A., 2001], ale te zapewne zostaną zniszczone przez proces spalania. Istnieje jednak ryzyko powstawania dioksyn w procesie spalania, stopień ryzyka zależy do pewnego stopnia od zastosowanych technik prowadzenia spalarni [65, EA, 1996]. Wystąpić mogą także emisje pyłów, wynikające z niepełnego spalania.

**Gleba**

Utrata fosforu przez spalanie mączek zwierzęcych, zamiast odzyskiwania z nich fosforu do wykorzystania jako nawóz, uważana jest za kluczowe zagadnienie środowiskowe [239, Dania, 2002].

### **Zakaźność**

Jeśli przestrzegany jest proces produkcji mączki zwierzęcej określony w rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, to potencjalne ryzyko ze strony patogenów BSE powinno być niewielkie. Spalanie właściwie produkowanej mączki zwierzęcej nie powinno wymagać żadnych dodatkowych środków ochronnych w odniesieniu do zagrożenia biologicznego TSE. To samo powinno odnosić się do mączek zwierzęcych importowanych w ramach warunków wymaganych przez rozporządzenie ABP 1774/2002/EC. Jeśli spalana jest mączka zwierzęca z niewiarygodnego źródła, mogą wtedy wystąpić zagrożenia zdrowia związane z potencjalnym kontaktem lub ekspozycją napowietrzna, wymagane mogą być więc kontrole.

Może wystąpić ryzyko szkodników, insektów, bakterii i grzybów, które są przyciągane przez duże ilości składników odżywczych i wilgoci w mączce zwierzęcej. Jeśli mączka zwierzęca jest przechowywana w wilgotnych warunkach, to jest to idealna dla nich pożywka. Jeśli pozwoli się na przekroczenie temperatura przechowywania ponad 40°C, mączka zwierzęca może się rozgrzać i samoistnie zapalić. Niektóre gatunki lub dystrybucje gatunków mogą nieść ryzyko wybuchu [164, Nottrodt A., 2001].

#### **1.3.2.10 Spalanie łoju**

Łój jest obecnie spalany w kotłach i to powoduje wzrost emisji CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>. W czasie pisania, spalanie łoju nie jest dozwolone w UE, ze względu na fakt, że w rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, nie jest to ani wymienione, ani nie zostało zatwierdzone zgodnie z procedurą określoną w art 33 (2) po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

#### **1.3.2.11 Nawożenie gruntów/wstrzykiwanie**

##### **Powietrze**

Jeśli, np. obornik z pomieszczeń przetrzymywania zwierząt w rzeźni jest używany do nawożenia, wtedy mogą wystąpić kwestie emisji substancji lotnych do powietrza, takich jak amoniak, wtedy potencjalna korzyść odżywcza dla gleby jest utracona. Może również wystąpić problem odorów.

##### **Woda**

Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i gruntowych może wystąpić z obornika, gnojowicy i / lub osadów ściekowych, jeśli zawierają, np. patogeny, takie jak *Salmonella*, *E. coli 0157* i *Kampylobakterioza* i metale. Pozostałości z produkcji biogazu i kompostu powinny być wolne od patogenów, ponieważ powinny być już zniszczone w czasie tych procesów.

##### **Gleba**

Substancje stałe zawierające powyżej ok. 4% tłuszczu lub oleju, okazały się mieć szkodliwy wpływ na wzrost roślin. Zostały one zatem uznane za nie nadające się do nawożenia gleby [179, EA SEPA i EHS, 2001].

##### **Odory**

Odory są kluczowym zagadnieniem dla środowiska [244, Niemcy, 2002].

##### **Zakaźność**

Jeśli dezaktywacja patogenów jest niewystarczająca istnieje ryzyko zanieczyszczenia gruntu i wód gruntowych [244, Niemcy, 2002]. Zanieczyszczenie gleby może wystąpić z obornika, gnojowicy i / lub osadów ściekowych, jeśli zawierają, np. patogeny, takie jak *Salmonella*, *E. coli 0157* i *Kampylobakterioza* i metale. Pozostałości z produkcji biogazu i kompostu powinny być wolne od patogenów, ponieważ powinny być już zniszczone w czasie tych procesów.

### 1.3.2.12 Produkcja biogazu

#### **Powietrze**

Głównym produktem produkcji biogazu jest metan. CH<sub>4</sub> jest „gazem cieplarnianym”. W zakresie jego potencjału do wyrządzenia szkody, jedna cząsteczka CH<sub>4</sub> jest 30 razy silniejsza niż CO<sub>2</sub>. W konsekwencji wymóg zapobiegania przypadkowemu uwalnianiu do atmosfery jest znaczący. Wymagane są również urządzenia kontroli bezpieczeństwa ze względu na zagrożenie pożarem i wybuchem, które są również związane z zapobieganiem zanieczyszczeniom i ich kontroli.

#### **Odory**

Odory mogą wynikać z surowców oraz z procesu.

### 1.3.2.13 Kompostowanie

#### **Powietrze**

Podstawowe zagadnienia środowiskowe obejmują bioaerozole i pyły.

#### **Energia**

Niektórzy uznają to za kluczowe zagadnienie dla środowiska, że używanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do kompostowania nie wykorzystuje ich wartości energetycznej [243, Clitravi - DMRI, 2002].

#### **Woda**

Ryzyko skażenia gleby i wód gruntowych odciekami jest kluczowym zagadnieniem dla środowiska.

#### **Odory**

Odory z surowców i podczas procesu kompostowania, zwłaszcza podczas kompostowania przyzmoowego.

#### **Zakaźność**

Jeśli dezaktywacja patogenów jest niewystarczająca istnieje ryzyko zanieczyszczenia gruntu i wód gruntowych [244, Niemcy, 2002].

## 1,4 Przegląd ekonomiczny

### 1.4.1 Rzeźnie i produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego

FAO przewiduje, że globalna konsumpcja mięsa będzie rosła o 2% rocznie, aż do końca 2015 roku. Organizacja ostrzega, że związany z tym wzrost w handlu i wymagane powiązania transportu, podnosi ryzyko rozprzestrzeniania się chorób zwierząt przez granice. Zgłoszone, że tendencje te już się rozpoczęły we wczesnych latach 80-tych, napędzane wzrostem populacji, wzrostem wynagrodzeń, urbanizacją, zmianą nawyków żywieniowych i otwarciem rynków, zwłaszcza dla drobiu i trzody chlewnej.

Przewiduje się, że większość tego wzrostu nastąpi w krajach rozwijających się, gdzie konsumpcja ma rosnąć o 2,7% rocznie, w porównaniu do 0,6% rocznie w krajach bogatych. FAO stwierdziła również, że ostatnie wybuchy epidemii chorób zwierząt w głównych krajach eksportujących mięso, takie jak BSE, przyspieszyły zmiany w konsumpcji od czerwonego mięsa do drobiu. FAO przewiduje roczny wzrost popytu na mięso drobiowe w wys. 2,9% do końca 2015 r. oraz wzrost popytu o 1,4% rocznie na mięso wołowe.



Według FAO, istnieje wiele ukrytych kosztów epidemii chorób zwierząt. W sumie w Holandii ubito 11 mln zwierząt podczas wybuchu klasycznego pomoru świń w 1997/98 oraz 6.240.000 zabito w Wielkiej Brytanii w czasie kryzysu pryszczycy w 2001 roku.

Raport FAO, o tym, że *Usuwanie ubitych tusz ma ogromne konsekwencje dla środowiska; w ciągu pierwszych sześciu tygodni od wybuchu pryszczycy Wielkiej Brytanii, spalanie zwłok uwolniło do atmosfery dioksyny, w ilości wynoszącej około 18 procent rocznej emisji w Wielkiej Brytanii, a ponadto masa uboju zwierząt doprowadziła do utraty bioróżnorodności rodzimych populacji zwierząt gospodarskich, z niektórymi rasami krytycznie zagrożonymi po wybuchu pryszczycy w Wielkiej Brytanii* [324, Brough D., 2002].

W 2000, EURA poinformował, że przemysł produktów ubocznych wytwarza produkty o wartości rocznej powyżej 2,2 mld euro i że jest to bardzo istotne źródło dochodu dla europejskiego przemysłu rolnictwa [24, EURA, 1997].

W ciągu ostatnich kilku lat kryzys BSE oznaczał, że koszty dla rzeźni za usuwanie ich odpadów zwierzęcych znacznie wzrosły. Aby ograniczyć koszty do minimum, większość z nich starała się o umowy z większymi firmami utylizacyjnymi oferującym ekonomię skali. Ze względu na ostrą konkurencję, wiele firm utylizacyjnych zbankrutowało lub zostało wykupionych przez większe firmy. W rezultacie w Wielkiej Brytanii pozostały już tylko dwie bardzo duże firmy utylizacyjne i około 20 mniejszych [12, WS Atkins-EA, 2000].

Wzrosły koszty przetwarzania i usuwania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, co zostało przekazane w ramach łańcucha dostaw mięsa do klienta. [18, Ukra, 2000]. Na przykład w Wielkiej Brytanii przed kryzysem BSE wiele produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w tym padłe zwierzęta były sprzedawane dla firm utylizacyjnych lub opłaty za zbieranie były minimalne. Zakazy Komisji Europejskiej ograniczające stosowanie i eksport „przetworzonych białek zwierzęcych” od 1 stycznia 2001 spowodowały dodatkowe koszty składowania i utylizacji [18, Ukra, 2000]. Firmy utylizacyjne narzucają teraz znaczne koszty za zbieranie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Liczba przypadków BSE w Wielkiej Brytanii znacznie przekroczyła, te odnotowane w innych częściach Europy i doprowadziło to do podjęcia pewnych działań prewencyjnych w Wielkiej Brytanii i Irlandii, które miały skutki finansowe, przed innymi państwami członkowskimi UE. W Wielkiej Brytanii przed kryzysem BSE, wartość białka i tłuszczów produkowanych przez przemysł utylizacyjny, wynosiła 150 mln GBP. W 2000 r. suma ta spadła do ok. 50 milionów GBP. [17, Ukra, 2000]. W 1996 roku, MAFF zapewniło tymczasowe wsparcie finansowe w wys. 100 mln GBP, aby zapobiec załamaniu się przemysłu mięsnego. W roku 1997/98, zapewniło dalsze 59 mln GBP [18, Ukra, 2000].

Działania Wielkiej Brytanii zakazujące stosowania przetworzonych białek zwierzęcych w karmieniu wszystkich zwierząt, nie tylko zwierząt przeżuwających oraz zakazujące eksportu do krajów trzecich przed resztą UE, zaciążyły na finansach tamtejszego przemysłu mięsnego, bardziej niż odczuwano to gdzie indziej w tym czasie .

W Wielkiej Brytanii, rządowe wsparcie dla przemysłu mięsnego zostało wycofane w 1998 roku. Do czasu wykrycia przypadków BSE w niektórych państwach członkowskich, po raz pierwszy od grudnia 2000 r., ich rynki dla mączki zwierzęcej w dużej mierze były niezmiennione, chociaż karmienie przetworzonymi białkami zwierzęcymi przeżuwaczy było zakazane. Następnie inne państwa członkowskie wprowadziły przepisy, aby szybko ograniczyć ich dalsze użycie.

Każde państwo członkowskie miało własne ustalenia finansowe dotyczące płacenia za utylizację i późniejsze usunięcie mączki zwierzęcej. W Danii, system spółdzielczy, w którym

gospodarstwa, rzeźnie i zakłady utylizacji są wspólną własnością, oznacza, że dodatkowe koszty są przerzucane na klienta i nie ma wsparcia ze strony rządu. We Włoszech, Francji i Holandii koszt jest przerzucany na klienta. W Niemczech, może być zapewnione wsparcie dla zakładów utylizacyjnych. We Francji, rząd finansuje zbieranie, przetwarzanie i utylizację SRM i wszystkich martwych przeżuwaczy, świń i drobiu, poprzez nałożenie podatku konsumenckiego na sprzedaż mięsa. Wynosi on około 59 mln GBP rocznie [21, Ukra, 2000].

Rekompensaty udostępniano czasowo rolnikom, którzy nie byli w stanie uzyskać „ceny progowej”, tj. minimalnej wartości rynkowej, mającej zastosowanie w ich państwach członkowskich, w odniesieniu do wołowiny i cielęciny. Program był znany jako „program powyżej trzydziestu miesięcy” (OTMS). Koszt został podzielony pomiędzy Komisję Europejską, która płaciła 70% i państwa członkowskie, które płaciły 30%. OTMS był przeznaczony dla bydła niekwalifikującego się do skupu interwencyjnego, mającego ponad 30 miesięcy i które zostało przetestowane negatywnie na obecność BSE.

Cena płacona rolnikom za te zwierzęta, które nie były już dostępne do spożycia przez ludzi, została ustalona na podstawie ceny rynkowej w państwach członkowskich, w zależności od kategorii jakości danego mięsa. Dla tych państw członkowskich, które nie posiadały pełnej zdolności testowania, postanowienia „programu zakupu dla zniszczenia” pozostały w mocy do dnia 30 czerwca 2001 r., kiedy weszły w życie obowiązkowe badania. Miało to na celu uniknięcie wprowadzenia mięsa nie testowanego na obecność BSE z bydła w wieku powyżej 30 miesięcy do łańcucha żywnościowego.

Stały zakaz stosowania przetworzonych białek zwierzęcych w paszach dla zwierząt hodowanych na żywność, doprowadził do dywersyfikacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, do spalania i badań nad alternatywnymi sposobami utylizacji produktów ubocznych, w szczególności materiałów TSE i SRM. Przemysł utylizacyjny w dalszym ciągu przetwarza większość produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, choć niektóre są przechowywane w stanie zamrożonym, do spalania w przyszłości.

## 1.4.2 Koszty ekonomiczne zużycia i emisji

### Rozważania ogólne

Minimalizacja zużycia i emisji, w wielu przypadkach ma bezpośrednie korzyści finansowe. Te można zobaczyć, np. z obniżonych kosztów zużycia energii i zmniejszenia wymogu stosowania technik redukcji „końca rury” (na końcu procesu w obiekcie).

Niektóre koszty finansowe związane z wykorzystaniem zasobów i emisji zanieczyszczeń do powietrza, wody i ziemi są łatwe do zmierzenia. Korzystanie z niektórych zasobów, takich jak energia elektryczna, paliwo i w niektórych przypadkach woda, mierzone są dla celów płatności. W niektórych instalacjach pomiary wykonywane są na poziomie operacyjnym jednostki dla monitorowania i identyfikacji obszarów umożliwiających zmniejszenie poziomu zużycia. Część emisji, w tym np. odpady stałe, są zabierane do utylizacji przez podwykonawców, którzy są opłacani w przeliczeniu na przetransportowaną jednostkę. Niektóre produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, które są obecnie uważane za odpady były wykorzystywane w przeszłości, a w niektórych krajach sprzedawane dla zysku. Dostarczanie i konserwacja urządzeń redukujących, np. wymiany materiału filtra, może być również stosunkowo łatwo kwantyfikowane.

Niektóre z ubezpieczonych i nieubezpieczonych kosztów związanych z czyszczeniem i naprawą szkód w zakładzie i środowisku naturalnym, można po wypadku skwantyfikować.

Zmierzenie pełnego kosztu ekonomicznego zużycia wymaga skoncentrowanego wysiłku. Muszą być wzięte pod uwagę, np. wszystkie roboczogodziny spędzone na identyfikacji, planowaniu, znajdowaniu źródeł zaopatrzenia, zakupach, instalacji, uruchamianiu, obsłudze, regulowaniu, konserwowaniu, czyszczeniu, naprawianiu lub transportowaniu sprzętu do zmniejszenia zanieczyszczeń.

Koszty związane ze zmianą technologii oraz operacyjne, które poprawiają ochronę środowiska i mają wpływ na proces, mogą z różnych powodów (w tym element oszczędności kosztów z powodu, np. zmniejszenia zużycia energii elektrycznej) być trudniejsze do dokładnego obliczenia.

## Niektóre przykłady

### Woda

Koszt wody zależy od czynników takich jak ten, czy jest kupowana z zewnętrznego źródła lub pobierana bezpośrednio w instalacji i jaka obróbka wstępna, np. zmiękczenie, jest wymagana. Stosunek do zużycia wody znacznie się zmienia w zależności (do pewnego stopnia) od jej kosztu. Niektórzy użytkownicy, którzy posiadają własne bogate źródła wody oraz urządzenia poboru wody nie uważają wody za kluczową kwestię dla środowiska lub ekonomiczną.

Ramowa Dyrektywa Wodna [180, EC, 2000] odnosi się do tego i ma na celu zapewnienie, że wszyscy użytkownicy cenią i płacą za wodę, którą zużywają. Dyrektywa ta wprowadza zasadę zwrotu kosztów usług wodnych, w tym koszty środowiskowe i zasobów związane z wszelkimi szkodami lub negatywnym wpływem na środowisko wodne, opierając się w szczególności na zasadzie „zanieczyszczający płaci”. Wymaga ona aby polityka cen wody przewidywała odpowiednie działania zachęcające użytkowników do efektywnego wykorzystywania zasobów wodnych. Postawę, która zachęca do większego zużycia wody, ponieważ dostawca zapewnia ją przy niższych kosztach jednostkowych, jeżeli więcej zużywamy, może stracić podstawy.

Związek pomiędzy zużyciem wody i użyciem energii jest bardzo ważny w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Zwykle około połowy całkowitego zużycia wody w rzeźni jest podgrzewane do temperatury od 40 do 60 ° C, a część jest podgrzewana do temperatury 82 ° C. W Anglii i Walii w 1998 roku, rzeźnie zależne od lokalnych władz w kwestii zasilania w wodę, zwykle płaciły 0,70 GBP (1,13 EUR)/m<sup>3</sup>. Jeśli woda wymaga zmiękczenia przed użyciem, koszty przetwarzania wody na miejscu mogą zwiększyć koszt o kolejne 0,30 GBP (0,48 EUR)/m<sup>3</sup>. Za każdy wzrost temperatury wody o 10 ° C, powstaje dodatkowy koszt, zazwyczaj 0,16 GBP (0,26 EUR)/m<sup>3</sup>, jeśli woda jest ogrzewana gazem, lub 0,47 GBP (0,76 EUR)/m<sup>3</sup>, jeśli woda jest ogrzewana energią elektryczną (1998) [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000].

Użytkownik musi płacić nie tylko za zużycie wody. Używana woda musi być przetworzona przed jej zrzutem. Bez względu na to czy przetwarzanie odbywa się na miejscu, czy w komunalnej oczyszczalni ścieków konsument będzie musiał zapłacić. Oczyszczalnia ścieków będzie musiała być zdolna do przetwarzania zarówno wolumenu, jak i ładunku zanieczyszczeń. Zmniejszenie obu tych parametrów zmniejszy koszty inwestycyjne i eksploatacyjne dla oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnie ścieków wspólnie z innymi technikami „końca rury”, tylko kontrolują emisje, nie dodają innych korzyści do, np. wydajności, które to korzyści mogą zaoferować techniki zintegrowane z procesem [327, EC, 2002].

W Danii większość operacji oczyszczania ścieków przeprowadza się w oczyszczalniach komunalnych, tylko wstępne usunięcie ciał stałych za pomocą sit z 2 mm oczkami odbywa się w rzeźni. Ścieków są uważane za pożądane dla procesu denitryfikacji i opłaty są zwykle naliczone według poziomów BZT. Koszty wody w 1998 roku wynosiły średnio 14 - 16 DKK

/m<sup>3</sup>. „Zielone podatki” nakładane są na zakład końcowego zrzutu [134, państwa skandynawskie, 2001].

We Włoszech większość rzeźni pobiera bezpośrednio wodę gruntową i przetwarza do jakości wody pitnej. Kilka małych rzeźni korzysta z dostaw od władz lokalnych. Koszt wody z publicznej sieci zależy od konkretnego miejsca i wielkości. Średni koszt wynosi 0.80 EUR/m<sup>3</sup>. Koszt poboru i uzdatniania wody studziennej wynosi 0,16 EUR - 0.20/m<sup>3</sup>, w zależności od głębokości. Jeśli zmiękczenie jest wymagane tylko dla wody, która musi być podgrzana i do wytwarzania pary, musi być poniesiona dodatkowa opłata w wysokości 0.24/m<sup>3</sup>. Koszty ogrzewania wody 0.52 EUR/m<sup>3</sup> na każde 10°C, wzrostu temperatury. Średni koszt oczyszczania ścieków, w tym usuwanie osadów wynosi 0,5 - 0.7 EUR/m<sup>3</sup>. Niektóre rzeźnie zrzucają swoje ścieki do kanalizacji komunalnej po wstępnym przetworzeniu fizyko-chemicznym w cenie 1 - 2 EUR/m<sup>3</sup>, plus 0.35 EUR/m<sup>3</sup> za przetwarzanie w oczyszczalni ścieków [237, Włochy, 2002].

Wszystkie fińskie rzeźnie zrzucają swoje ścieki do komunalnej oczyszczalni ścieków. Niektóre mają własne systemy przetwarzania wstępnego (flotacja). Nie ma specjalnych „zielonych podatków” dla zużycia wody w rzeźniach, ale na opłatę za wodę składa się koszt czystej wody i opłata za ścieki. Opłaty różnią się tak bardzo pomiędzy władzami, że przytaczanie średnich nie miałyby sensu [134, państwa skandynawskie, 2001].

Koszty wody w szwedzkich rzeźniach wynoszą zwykle 15 - 18 SEK/m<sup>3</sup>. Obejmuje to wykorzystanie czystej wody i oczyszczanie ścieków w oczyszczalni komunalnej. W przypadku, gdy rzeźnie posiadają prywatne zaopatrzenie w wodę, koszty są znacznie niższe.

Opłaty za korzystanie z wody i zrzuty ścieków są naliczane podstawie pomiaru zużycia, mimo że zawierają opłaty za wodę i opłaty za zrzut. Opłaty dodatkowe za szczególnie wysoki poziom zanieczyszczenia są rzadko używane, ale po nałożeniu zazwyczaj składają się z dodatkowej opłaty w wysokości 20% w stosunku do standardowej opłaty [134, państwa skandynawskie, 2001].

### Energia

Istnieją pewne informacje na temat relacji między ekonomią i wpływem na środowisko ze strony przemysłu mięsnego. W najprostszym rozumieniu roczne koszty energii ponoszone przez instalację można porównać do uzyskanych rocznych zysków. To nie uwzględnia w pełni wpływu wytwarzania energii na środowisko, np. wydobycia paliwa i budowy oraz eksploatacji elektrowni. Pokazuje jednak, że jeśli zużycie energii zostanie zmniejszone, zyski mogą być wyższe. Badania obiektów czerwonego mięsa, wykonane przez MLC w 1987 roku pokazały, że średnie zyski były tej samej wielkości co koszty energii. Z badań wynika, że istnieją znaczne możliwości poprawy zysku poprzez zwiększenie efektywności pracy. Badania w Wielkiej Brytanii w 1991 r., wykazały, że w przemyśle rzeźniczym czerwonego mięsa, mimo, że energia elektryczna wyniosła mniej niż 39% całkowitego zużycia energii, to tej zużycie stanowiło 78% kosztów energii [57, DoE, 1993]. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej jest zatem celem wartym zachodu zarówno z ekonomicznego punktu widzenia, jak i środowiska.

W Danii „zielony podatek” jest pobierany od dostaw energii elektrycznej. W roku 2000, średni koszt energii elektrycznej dla rzeźni wyniósł 0.48 DKK/kWh. Dania posiada system grzewczy, który podlega „zielonym podatkom”. Średni koszt energii cieplnej w 2000 r., wyniósł 0.165 DKK/kWh [134, państwa skandynawskie, 2001].

We Włoszech, średnia cena energii elektrycznej wynosi 0.087 EUR/kWh. W przypadku gazu ziemnego, średnia cena wynosi 0.248EUR/m<sup>3</sup> gazu, co odpowiada 0.03 EUR/kWh cieplnej [237, Włochy, 2002].

W Finlandii istnieje „zielony podatek” dla dostaw energii elektrycznej 0.026 FIM (EUR0.1) / kWh. Koszt energii elektrycznej waha się, w zależności od dostawcy, między 0.22 i 0.37 FIM (EUR 0.1 i 0.6) / kWh (cena za energię elektryczną + koszt transferu + wszystkie podatki). Energia grzewcza używana przez rzeźnię jest produkowana przy użyciu lekkiego lub ciężkiego oleju opałowego. „Zielone podatki” są pobierane przy stawce odpowiednio 0.40 FIM (EUR 0.7) / 1 i FIM 0.34 (EUR 0.6) / 1, odpowiednio [134, skandynawskie państwa, 2001].

W Szwecji, przemysł jest zwolniony z podatku energetycznego. Koszt energii elektrycznej wynosi 0.23 - 0.30 SEK / kWh. Koszt ogrzewania dla procesu i ogrzewania pomieszczenia zmienia się w zależności od metod produkcji. Niektóre rzeźnie używają zrębek z przemysłu leśnego ale olej opałowy i olej gazowy, również są używane. Koszt jest podobny do kosztu energii elektrycznej chyba, że stwierdzono, że opłaca się inwestować w rekuperację ciepła [134, skandynawskie państwa, 2001].

Norweski przemysł mięsny płaci średnio 0.265 NOK/kWh za energię elektryczną. Za olej, koszt wynosi około 0.35 NOK/kWh lub (3,50 NOK/ l). Około 65% zużywanej energii pochodzi z energii elektrycznej, a reszta z oleju. Średni koszt energii to 0.295 NOK/kWh. Norweski przemysł mięsny jest zwolniony z opodatkowania energii elektrycznej.

### 1.5 Wpływy prawodawstwa z zakresu żywności i weterynarii

Istnieją inne wymogi prawne i zakazy, które muszą być uwzględnione przy identyfikacji „najlepszych dostępnych technik” w branży rzeźniczej i produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Istnieją specyficzne wymagania dotyczące, np. bezpieczeństwa żywności i dobrostanu zwierząt.

*Dyrektywa Rady 91/497/EWG z 29 lipca 1991 r. zmieniająca i konsolidująca Dyrektywę 64/433/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel wewnątrzwspólnotowy świeżym mięsem w celu rozszerzenia jej stosowania na produkcję i wprowadzanie do obrotu świeżego mięsa [169, EC, 1991] i Dyrektywa Rady 92/116/EWG z dnia 17 grudnia 1992 r. zmieniająca i aktualizująca Dyrektywę 71/118/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel świeżym mięsem drobiowym [223, EC, 1992] określa główne wymagania higieniczne dotyczące rzeźni. Niektóre z tych wymogów mają znaczące konsekwencje środowiskowe, w odniesieniu do, np. wody i zużycia energii.*

Istnieje ustawodawstwo, które jest również bardzo istotne dla czynności związanych z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, objętymi niniejszym dokumentem, a które było brane pod uwagę tj. Rozporządzenie (EC) Nr. 1774 / 2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z 3 października 2002, określające zasady zdrowotne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nie przeznaczonych do spożycia przez ludzi [287, EC, 2002].

Podczas gdy inne prawodawstwo dotyczące jedzenia, weterynarii i dobrostanu zwierząt wpływa na stosowane procesy i techniki, np. w odniesieniu do wymogów dotyczących temperatury wody w rzeźniach, zapisy Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, idą dalej, określają one szczególne zabiegi wymagające, np. aby materiały były podgrzewane do określonej temperatury przez określony czas. Stwierdza jakie użycia i drogi usuwania są dozwolone lub wymagane dla produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych lub nie nadające się do spożycia przez ludzi. Jeżeli istnieje więcej niż jeden proces dozwolone na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, prowadzący może podjąć decyzję, którego procesu przestrzegać ze względu na preferencje rynkowe lub względy gospodarcze. W związku z czym takie decyzje mogą różnić się zarówno pod względem geograficznym lub z upływem czasu.



Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC pozwala dla obecnie nieokreślonych procesów, aby zostały zaaprobowane do wykorzystywania albo usuwania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nie przeznaczanych do spożycia przez ludzi i odnosi się do procedury dla takiej aprobaty.

Celem wprowadzenia w życie Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, jest zapobieganie sytuacji, gdzie produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego nie nadające się do spożycia, po inspekcji sanitarnej, wchodzi do łańcucha pokarmowego, a tym samym stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzi lub zwierząt. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, odnosi się również do części ubitych zwierząt, które nadają się do spożycia przez ludzi, ale nie są przeznaczone do spożycia przez ludzi ze względów handlowych.

Część materiałów przetworzonych przez branżę produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego jest jadalna i jest zjadana przez ludzi. Pewne czynności objęte niniejszym dokumentem produkują żywność do spożycia przez ludzi, więc dołożono starań, aby zapewnić, że nic nie stoi w konflikcie z istotnym ustawodawstwem dotyczącym bezpieczeństwa żywności.

Do niedawna ustawodawstwo UE obejmujące produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego odnosiło się do tkanek zwierzęcych nie spożywanych bezpośrednio przez ludzi jako „odpady”. Bieżąca praktyka używania terminu „produkt uboczny” dla materiałów, zachowuje wykorzystanie „odpady” dla produktów ubocznych usuwanych jako odpady.

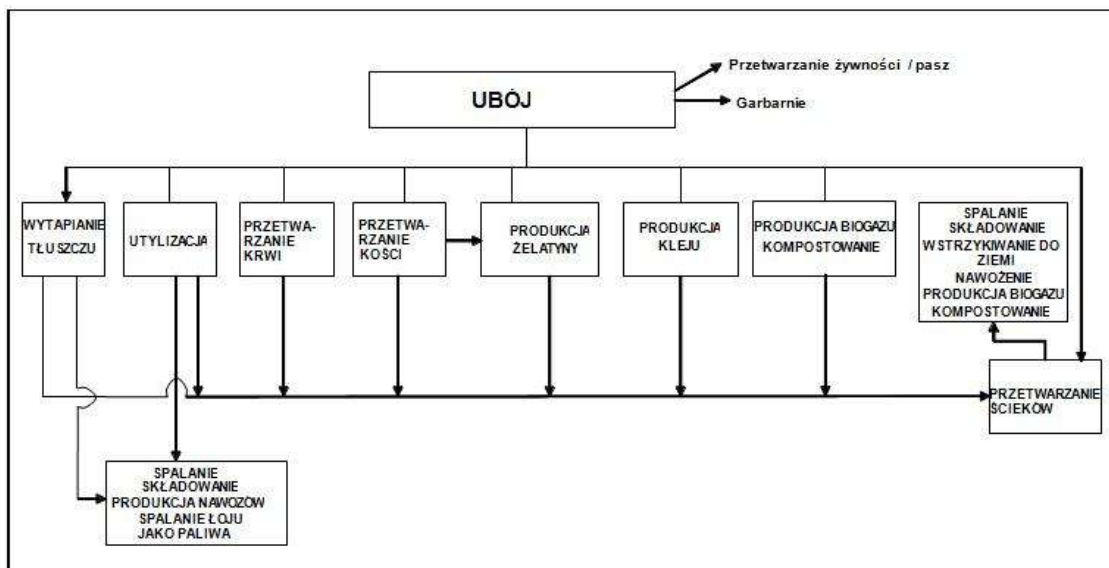


## 2 WDROŻONE PROCESY I TECHNIKI

### 2.1 Ubój

#### 2.1.1 Czynności opisane w tym rozdziale

Rozdział ten opisuje rzeźnię i czynności związane z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego objęte BREF. Związki między czynnościami następczymi (następujących po rzeźni), są przedstawione w bardzo uproszczonej i ogólnej postaci na rysunku 2.1. Ostateczne wykorzystanie lub utylizacja wielu poszczególnych produktów ubocznych uboju oraz oczyszczanie ścieków z rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, różni się geograficznie, a także od czasu do czasu. To zależy od tego czy produkty uboczne są uwzględnione, w ramach ustawodawstwa żywności i weterynaryjnego do bycia zdawnymi do użytku jako jedzenie dla ludzi, pokarm dla psów i kotów albo karma dla zwierząt, na czynnikach ekonomicznych i na lokalny/krajowych tradycjach i preferencjach. Tradycja lokalna/krajowa jest znaczącym czynnikiem w odniesieniu do, np. wyboru alternatywy pomiędzy wykorzystaniem składowania odpadów, spalaniem i biogazem i może być ustalona przez lokalne ustawodawstwo.



Rysunek 2.1: Zależności między rzeźniami i działaniami następczymi (podsumowanie)

Działalność jednostek w rzeźniach jest opisana jako pierwsza w sekcja 2.1. Sekcja ta jest podzielona pomiędzy ubój dużych zwierząt i ubój drobiu. Mimo, że wiele zagadnień związanych ze środowiskiem jest wspólnych dla obu, to rzeczywiste procesy znacznie się różnią. Następnie w sekcji 2.2, opisane są różne procesy w indywidualnych instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w następującej kolejności: topienie tłuszczu, utylizacja, przetwarzanie mączki rybnej i oleju rybnego, przetwarzanie kości, przetwarzanie krwi, produkcja żelatyny, spalanie, spalanie łoju, nawożenie gleby wstrzykiwanie, produkcja biogazu oraz kompostowanie. Następnie opisane są niektóre procesy przetwarzania ścieków wdrożone w branżach, po pierwsze dla rzeźni, a następnie dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### 2.1.2 Ubój dużych zwierząt

Operacje przetwarzania w rzeźniach różnią się w zależności od rodzaju ubijanych zwierząt. Najbardziej znaczącą różnicą jest to, że w przypadku bydła i owiec skóra jest usuwana zaś skóry wieprzowe są zwykle zachowane, choć usuwana jest szczecina, a powierzchnia skóry jest

opalana. Inne różnice odnoszą się do różnic w fizjologii zwierząt i wielkości [12, WS Atkins-EA, 2000].

Proces uboju, mimo że jest stosunkowo pracochłonny, staje się coraz częściej zautomatyzowany. Na przykład, rozwijane są maszyny, aby zmechanizować oprawianie tuszy i skłanianie się to do włączania automatycznego mycia tusz na każdym etapie. Można ubić do 140 sztuk bydła i 600 świń na godzinę. Tym samym dziennie w rzeźni można ubić setki sztuk bydła i tysiące świń.

### 2.1.2.1 Przyjęcie i magazynowanie zwierząt

Zwierzęta są rozładowywane poprzez rampy, które powinny być na tym samym poziomie, co samochód, mieć antypoślizgową powierzchnię i być wystarczająco długie, aby dorosłe zwierzęta były w stanie umieścić na nich wszystkie cztery kopyta. Dbanie o dobrostan zwierząt zmniejsza ryzyko urazów i w konsekwencji odpadów, ma więc również korzyści dla środowiska naturalnego [332, COTANCE, 2003]. Po wyładowaniu zwierząt, czyści się ciężarówka, dla wymogów higieny. Większość rzeźni ma dedykowany do tego celu obszar służący myciu pojazdów. W niektórych przypadkach używa się ściółki, takiej jak słoma albo trociny. Jeśli tak jest, to są one usuwane podczas mycia pojazdu po każdej dostawie. Woda do mycia jest zrzucana do oczyszczania ścieków, zaś obornik i brudna ściółka są zbierane.

Najlepiej byłoby gdyby zwierzęta przyjeżdżały do rzeźni czyste, choć mogą ulec zabrudzeniu w czasie podróży, np. z obornika, zaś mycie po przyjeździe jest opcją. Mycie żywych zwierząt może powodować problemy, jeśli nie ma wystarczająco dużo czasu dla nich by wyschły przed ubojem. Mokre skóry i skórki mogą szybko tracić na jakości [332, COTANCE, 2003]. Istnieją sprzeczne poglądy na temat wartości przycinania. Zachęcano do zminimalizowania ryzyka zarówno zanieczyszczenia tuszy, jak i ekspozycji prowadzącego na bakterie *E. coli* 0157.

Zwierzęta są często przetrzymywane w tymczasowej zagrodzie, aby pozwolić im dojść do siebie po stresie podróży. Poprawia to jakość mięsa poprzez umożliwienie, aby adrenalina i glikogen odzyskały normalne poziomy. Świnie nie mają gruczołów potowych i są podatne na stres cieplny w czasie cieplej pogody. Aby temu zapobiec, schładza się je poprzez natryskiwanie mgłą wodną w kojach.

Większość zwierząt jest przetrzymywana tylko kilka godzin przed ubojem, ale część może być przetrzymana przez noc, aby ułatwić uruchomienie wcześniej rano. Na ogół, rolnicy preferują, aby ich zwierzęta były ubijane w dzień przyjazdu. Rolnicy otrzymują zapłatę na podstawie wagi tuszy każdego martwego zwierzęcia, i wielu sądzi, że ta ulega zmniejszeniu jeśli zwierzęta są zostawiane na noc.

Do budowy podłogi magazynów do przechowywania zwierząt wykorzystuje się różnorodne materiały. Najczęściej spotykane są: lite betonowe, betonowe marszczone, aby umożliwić zwierzętom właściwą przyczepność albo betonowe listwowe z systemem kanalizacji podpodłogowej połączonej ze zbiornikami gnojówki. Z uwagi na dobrostan zwierząt, podłogi betonowej listwowej nie używa się dla owiec, ponieważ ich kopyta mogą zostać uwięzione pomiędzy listwami. Zgłaszano, że w pomieszczeniach dla owiec dobrze sprawdza się podłoga z wiszącej siatki. Podobnie jak podłoga listwowa, przepuszcza zanieczyszczenia oraz wytwarza ciepło, które pomaga osuszyć zwierzęta przed ubojem. Magazyny do przechowywania owiec/jagniąt są często proste i mogą mieć tylko prosty podtrzymywany dach bez ścian.

Ściółka jest używana tylko w niewielkim stopniu, ale lekarz weterynarii z urzędu, będzie nalegał, na wystarczająco dużo ściółki, aby zapobiec zabrudzeniu zwierząt podczas ich postoju w magazynie i / lub istnieje wystarczająca ilość suchej ściółki, aby osuszyć mokre zwierzęta.

Jest także powszechnie stosowana na nocny postój. Jest to zazwyczaj słoma, ale w niektórych instalacjach wykorzystuje się również papier i trociny. Musi być sucha i dobrej jakości. Magazyny przechowywania są zwykle są czyszczone przez usuwanie łopatą suchego obornika i słomy do kontenera a następnie myjąc podłogę magazynu wężami HPLV. We Włoszech, magazyny są zmywane i dezynfekowane po każdym ich opróżnieniu [331, Włochy, 2003].

Słoma i obornik z pojazdów dostawczych i magazynów tymczasowego przechowywania, mogą być używane jako nawóz, proces ten podlega właściwemu ustawodawstwu zdrowotnemu.

Owce / jagnięta mogą być strzyżone przed ubojem, ale może to obniżyć wartość skóry, ponieważ usuwa opcję produkcji „doubleface”, tj. garbowania skóry z wełną i zmniejsza możliwości odzyskiwania wełny ze skórki.

Bydło, które jest brudne może mieć grudy obornika splecione z ich włosami. Ten materiał jest usuwany przed ubojem. Zazwyczaj jest to wykonywane przez suche przycinanie włosów. W niektórych rzeźniach zwierzęta są myte wysokociśnieniowym wężem [288, Durkan J., 2002].

### 2.1.2.2 Ubój

Zwierzęta są zabierane z tymczasowego miejsca postoju poprzez ogrodzony albo otoczony murem korytarz, skonstruowany, aby pozwolić im iść gęsiego, albo w grupkach do miejsca gdzie są one oształamianie i ubijane.

Bydło jest wprowadzone pojedynczo do komory oształamiania, która zapobiega poruszaniu się zwierzęcia i ma wychylny spód i boki. Głowa zwierzęcia musi być ustawiona w taki sposób, aby sprzęt do oształamiania mógł być zastosowany i obsługiwany łatwo, dokładnie i przez odpowiedni czas. Kompetentne władze mogą zezwolić na wykorzystanie sprzętu do graniczenia ruchów głowy [115, EC, 1993]. Po oszołomieniu zwierzę upada na dno komory oształamiania, następnie obsługujący uruchamia uchwyt i otwierając bok komory pozwala zwierzęciu na zsuniecie się do specjalnej strefy lądowania na podłodze hali uboju.

Bydło jest oształamiane przed wykrwawieniem, zwykle przy użyciu aparatu iglicowego aktywowanego za pomocą rozprężającego się gazu albo ślepego naboju. Aparat ten przykładają się prostopadle do kości czołowej zwierzęcia w miejscu, które wyznacza skrzyżowanie linii prostych: prawy róg - lewe oko, lewy róg - prawe oko. Byki i knury, które mają masywne czaszki, są czasami zabijane kulą ze strzelby. Używane są również pewne nie-penetrujące pistolety udarowe/pneumatyczne. Jeden aparat iglicowy, znany jako oształamiacz Hantover, wstrzykuje powietrze oraz rozrywa mózg. Może to prowadzić do sytuacji w której materiał z ośrodkowego układu nerwowego dostaje się do układu krwionośnego. Nie jest stosowany w Niemczech, Hiszpanii, Irlandii i Wielkiej Brytanii [202, APC Europie, 2001].

Przecinanie rdzenia kręgowego podczas uboju jest zakazane przez ustawodawstwo, aby zapobiec przenoszeniu TSE [173, EC, 2001]. Istnieje pewien opór wobec zakazu przecinania rdzenia ze względu na bezpieczeństwo rzeźnika [111, EC, 2001]. Przecinanie rdzenia polega na wprowadzeniu długiego pręta w otwór pozostawiony przez pistolet do oształamiania i zmniejszeniu skurczy mięśni w czasie rozbioru tuszy. Papier i ściereczki użyte do czyszczenia pręta są klasyfikowane jako SRM. Elektryczne oształamianie bydła jest prowadzone w Stanach Zjednoczonych, Australii i Nowej Zelandii [332, COTANCE, 2003].

Owce i świnie również są oształamiane przed wykrwawieniem, przy użyciu pistoletu trzpieniowego lub elektrycznych kleszczy. Tradycyjna metoda oształamiania świń polega na zastosowaniu widełek lub elektrod na głowie z prądem co najmniej 1.3 A, przy minimalnym napięciu 190 V, przez co najmniej 5 s. Dla owiec, prąd wynosi zwykle minimum 1 A. Dla świń,

w ostatnich latach coraz popularniejsze staje się wykorzystanie komór CO<sub>2</sub>. Świnia jest eksponowana na dwa etapy gazu, najpierw mieszanina 30% CO<sub>2</sub> w celu zwiększenia oddychania, a następnie mieszaninę 70 - 82% CO<sub>2</sub> (w zależności od wielkości świń), do wywołania znieczulenia. Stężenie CO<sub>2</sub> do oszłamiania świń musi wynosić co najmniej 70% objętości [115, EC, 1993].

Usunięcie krwi w możliwie największej ilości ma duże znaczenie dla maksymalizacji jakości mięsa. W wielu przypadkach, zwierzęta takie jak świnie i owca mogłyby być zabite przez śmiertelne porażenie prądem elektrycznym, a nie będąc jedynie elektrycznie oszołomione. Zatrzymanie akcji serca u świń nie wpływa na tempo i zakres krwawienia.

Po oszołomieniu, zwierzęta są podwieszane za jedną lub obie kończyny tylne na podwieszanej kolejce, która przenosi tusze przez pośrednie procesy, do chłodni. Małe, wielogatunkowe rzeźnie mogą mieć wspólne linie ubijania i przetwarzania, gdzie wysokość stacji roboczej może być dostosowana do wysokości tuszy. Duże rzeźnie zwykle posługują się odrębnymi liniami uboju i przetwarzania, dla różnych gatunków.

W co najmniej jednej duńskiej rzeźni, bydło jest przewracane z komory oszłamiania na stół, gdzie ich tętnice szyjne są następnie zrywane. Zwierzę jest wtedy pętane i podnoszone za pomocą platformy windy do pozycji wiszącej, dla wykrwawienia.

Podczas uboju rytualnego, ograniczenie ruchów zwierząt wołowatych przed ubojem, przy zastosowaniu mechanicznych metod, jest obowiązkowe. Ma to na celu uniknięcie jakiegokolwiek bólu, cierpień lub niepokoju oraz jakichkolwiek urazów lub kontuzji [115, EC, 1993].

### 2.1.2.3 Wykrwawianie

Prawodawstwo UE w zakresie dobrostanu zwierząt mówi, że wykrwawianie powinno być rozpoczynane jak najszybciej po oszołomieniu i przeprowadzane w taki sposób, aby doprowadzić do szybkiego, obfitego i całkowitego wykrwawienia [115, EC, 1993]. W każdym razie, musi być przeprowadzone zanim zwierzę odzyska przytomność. Istnieją specjalne przepisy w prawodawstwie, które stosuje się do uboju zgodnie z niektórymi obyczajami religijnymi. W państwach członkowskich UE, władze religijne, w imieniu których przeprowadzany jest ubój, są władzami kompetentnymi dla wdrożenia i monitorowania tych przepisów, działając pod kontrolą weterynarza z urzędu.

Innymi słowy, wszystkie oszołomione zwierzęta muszą być wykrwawione, przez nacinanie przynajmniej jednej z tętnic szyjnych albo naczyń od których one powstają. Po nacięciu naczyń krwionośnych, żadne dalsze procesy rozbioru albo jakakolwiek stymulacja elektryczna nie mogą być wykonywane na zwierzętach zanim nie zakończy się wykrwawienie. Wykrwawienie wspiera również konserwowanie mięsa, przez usuwanie łęgowiska dla mikroorganizmów.

Tusze są wykrwawione nad korytem lub zbiornikiem, aby zebrać krew. W niektórych rzeźniach zbiorniki krwi są wielkości, która pozwala trzymać krew niewielkiej liczby zwierząt, np. 10, w celu zapewnienia, że jeśli krew któregoś zwierzęcia jest skażona, lub jeśli tusza zostanie odrzucona po kontroli przeprowadzonej przez lekarza weterynarii, wtedy tylko niewielka część krwi musi być usunięta.

Koryto krwi zwykle jest zaopatrzone w podwójny odpływ, jedno otwarcie dla pompowania krwi do cysterny do usunięcia i drugie dla wody do mycia. Ruchome zatyczki uszczelniają otwory, gdy nie są one wykorzystywane. Niektóre rzeźnie zainstalowały dodatkowe zbiorniki ściekowe do zbierania krwi w innych częściach procesu, takich jak platforma gdzie zdejmuje się skórę z tylnych nóg.

W rzeźniach bydła i trzody chlewnej, pewna krew może być higienicznie zbierana do spożycia przez ludzi, np. do kaszanki lub użytku farmaceutycznego. Higieniczne pobieranie krwi od świń może być prowadzone przez tradycyjne wykrwawianie, np. w małych naczyniach lub korytach lub za pomocą noża rurkowego. Nóż rurkowy jest nieco szerszy niż zwykły nóż i jest obosieczny. Prowadzący może przytrzymywać nóż w miejscu, lub może on być unieruchomiony za pomocą zacisku lub małego haka unieruchomionego w jego podstawie. Krew biegnie z noża rurkowego przez uchwyt i rurę do naczynia zbiorczego. Gdy wykrwawianie jest zakończone, nóż jest odstawiany z powrotem do swojego uchwytu w karuzeli dla automatycznego czyszczenia i czysty nóż jest wybierany dla następnego zwierzęcia. Noże do wykrwawiania/wbijania mogą być myte, ale nie wysterylizowane do standardów niezbędnych by zniszczyć wszystkie organizmy patogeniczne, szczególnie czynniki TSE, w przerwach pomiędzy dwoma ubiciami [202, Europa APC, 2001].

Zazwyczaj całkowita ilość pobranej krwi od jednej świni wynosi pomiędzy 2 - 4 l., zaś od jednej sztuki bydła 10 - 20 l. Po zebraniu początkowego strumienia krwi, zwierzęta są zawieszane ponad korytem do zbierania pozostałej swobodnie spływającej krwi. Podczas gdy wykorzystanie noży rurkowych uważane jest za bardzo dobry system dla otrzymywania krwi wysokiej jakości, to jednak oferuje mniejszą wydajność zbierania krwi na tym etapie linii uboju i tym samym zwiększa prawdopodobieństwo dalszego skapywania z tuszy, prowadząc następnie do skażenia wody ściekowej [220, Europa APC, 2001]. Niższa wydajność związana jest z przeciwcisnieniem związanym z użyciem noża rurkowego i okresem w czasie którego nóż pozostaje w zwierzęciu. W większości przypadków czas jest ograniczony do 20 - 40 sekund ze względu na szybkość działania linii ubojowej. W praktyce, noże rurkowe używane są tylko w dużych rzeźniach i tylko na okres czasu niezbędny do uzyskania ilości potrzebnej do pobrania krwi spożywczej. W dodatku, nie jest możliwe, aby rzeźnik wiedział, czy nacięcie naczyń krwionośnych było dokładne. [260, EAPA, 2002].

Zazwyczaj pobrana krew jest pompowana z koryta do chłodzonego zbiornika / cysterny gdzie dodawane są dodatki, np. kwas cytrynowy lub cytrynian sodu, w celu zapobieżenia krzepnięciu krwi. Dodanie 100 ml, 20% roztworu cytrynianu sodu na świnię, może odbywać się automatycznie za pomocą przepływomierza. Alternatywnie, włóknik, który wiąże zakrzepy krwi może być usunięty przez mieszanie mieszadłem. Można również używać płytowych wymienników, aby schłodzić temp. krwi do około 2 ° C. Krew może być nieustannie mieszana w zbiorniku [260, EAPA, 2002]. W Wielkiej Brytanii, około 15% krwi ssaków jest schładzana przed zebraniem i przetwarzaniem. Głównym powodem jest utrzymanie funkcjonalności białek osocza dla, np. zastosowania w karmie dla zwierząt domowych. Zgłoszono, że przechowywanie krwi w temp. powyżej 10 ° C, szybko prowadzi do problemów z odorami.

Niektóre rzeźnie w Wielkiej Brytanii używają elektrycznego procesu kondycjonowania w celu poprawy jakości mięsa dla bydła, trzody chlewnej i tusz jagnięcych. W jednej z rzeźni tusze świń poddawane są napięciu 600 V przez 5 minut w systemie karuzelowym. Poinformowano, że wykrwawianie nożem rurkowym wraz z elektryczną stymulacją, np. przy 40 V przez jedną minutę, ułatwia usuwanie skóry, jak również poprawia ich jakość, ze względu na wcześniejsze zeszywnienie pośmiertne. Poinformowano, że pH mięsa zostaje zmniejszone z 7,0 do 5,6 w ciągu 2 godzin zamiast 18. Pozostaje rzeczą dyskusyjną, czy może również pomóc z odprowadzeniem krwi z tuszy.

Krew ma najsilniejsze ChZT ze wszystkich płynnych ścieków powstających z przetwarzania mięsa. Płynna krew ma ChZT wyn. 400 g/l i BZT ok. 200 g/l. Zatem powstrzymanie krwi jest jednym z najważniejszych środowiskowych kontroli w rzeźniach. Wyciek krwi jest potencjalnie jedną z najbardziej szkodliwych dla środowiska awarii, które mogą się wydarzyć.



Wyciek ze zbiorników krwi miał miejsce, gdy zostawiono na noc włączoną pompę krwi z koryta podczas sprzątania podłogi, tym samym powodując przepelnienie zbiornika z krwią. Krew może wyciec do pobliskich cieków wodnych albo stwarzać problemy w oczyszczalni ulokowanej w obiekcie ze względu na ładunek dynamiczny. Można uniknąć tego ryzyka poprzez zainstalowanie alarmu wysokiego poziomu na zbiorniku krwi połączonego z automatycznym wyłącznikiem dla pompy na korycie krwi. Tu zawór pływakowy uderza w elektryczny wyłącznik i solenoid uruchamia zawór, który nie dopuszcza do jakiegokolwiek dalszego dodania [288, Durkan j., 2002].

Podczas krwawienia krew krzepnie na podstawie / ścianach koryta. Jest ona albo splukiwana i zmywana bezpośrednio do oczyszczalni ścieków lub jak w niektórych rzeźniach zbierana łopatom, zbieraczkami lub odsysana i w możliwie największym stopniu przepompowywana do cystern z krwią. Taka zakrzepła krew może być utylizowana, ale nie może być przetwarzana. W większości rzeźni, koryta krwi tonie są nachylone i zakrzywione w taki sposób, że częściowo zakrzepła krew może być kierowana do kanalizacji i do cysterny krwi. Jeśli zakrzepła krew jest zbierana najpierw, to za zgodą utylizującego można użyć kilku litrów wody, aby splukać krew do cysterny z krwią. Następnie zatyczka w otworze odpływowym prowadzącym do oczyszczalni ścieków jest otwierana i całe koryto jest splukiwane wodą.

Niektóre rzeźnie tradycyjnie pozwalają, aby cała lub znaczna część krwi, którą zbierają przepływała do ich oczyszczalni. Taka praktyka zawsze była uważana za złą, ze względu na wysokie ChZT i BZT i ponieważ usuwa możliwość wykorzystania innych dróg do użycia i / lub usuwania krwi. Ta droga nie jest dozwolona na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, który określa dopuszczalne drogi dla użycia i usuwania, w zależności od kategorii, zgodnie z definicją.

#### **2.1.2.4 Usuwanie skóry i skórki**

Maszyny do usuwania skóry i skórki zwykle ściągają skórę/skórkę z tuszy. Do skóry/skórki zaczepia się dwa łańcuchy, które są nawijane na bęben, aby ciągnąć skórę/skórkę. Niektóre owcze skóry są usuwane ręcznie, ale powszechne jest również zautomatyzowane usuwanie. Skóry i skórki dostarcza się garbarniom do produkcji wyrobów skórzanych. W niektórych rzeźniach skóry i skórki są zasalane w celu poprawy konserwacji, jak opisano w sekcji 2.1.2.13.

Noże i podobne narzędzia, takie jak flaymasters, są narzędziami pneumatycznymi z osłonami. Stosuje się je powszechnie w celu zminimalizowania rozcięć przy skórowaniu i używa do usuwania skór i skórek. Mają one tendencję do zanieczyszczania się odchodami. Zachowuje się ostrożność w celu zapewnienia, że brudne noże nie są wykorzystywane do wszelkich operacji, w których mięso tuszy, zostaje odsłonięte. Muszą zostać odkażone najpierw usuwając wszelkie zanieczyszczenia, a następnie, np. przez zanurzenie ich w gorącej wodzie w 82 ° C przez 10 sekund.

W niektórych rzeźniach, tusze świńskie są skórowane tak jak bydłce. Świnie są wcześniej wykąpane, zanim skóra zostanie usunięta, przy użyciu skórowaczki. Skórowaczka jest napędzana przez potężny silnik albo hydrauliczny tłok i ściąga skórę z tuszy. Stos pacierzowy zwierzęcia może być chwilowo wzmocniony przez krótką stymulację elektryczną, naprężającą mięśnie, inaczej niektóre skórowaczki mogą powodować oddzielenie kręgów, szczególnie w młodszym bydle [27, Uniwersytet Guelph, niedatowany].

Po usunięciu skór / skórek, tusze są przekazywane do części linii uboju, znanej jako czysta linia uboju, do rozbioru, zaś skóry / skórki są zabierane do strefy przetwarzania skór / skórek.



### 2.1.2.5 Usuwanie głowy i kopyt dla bydła i owiec

Po wykrwawieniu bydła i owiec, przednie łapy zwierząt, ogon, wymiona / jądra są ręcznie usuwane przy użyciu noży. W niektórych rzeźniach bydła, operator wycina szczelinę w szyi w celu umożliwienia dalszego wykrwawienia przed odcięciem głowy. Język i policzki mogą być również usunięte do spożycia przez ludzi, z wyjątkiem niektórych państw członkowskich, gdzie policzki są SRM [113, EC, 2000]. Głowy bydlęce i owcze są myte, poddane inspekcji, a następnie barwione z innymi SRM i usuwane.

Kopyta są dostarczone tradycyjnie do użycia w produkcji kleju, ale mogą również być podstawą do użycia w karmie dla zwierząt domowych. Mogą być również wykorzystane do produkowania nawozu z mączki rogowej.

### 2.1.2.6 Oparzanie świń

Tusze wieprzowe zwykle przechodzą przez serię operacji jednostkowych, aby usunąć szczecinę. Tradycyjnie tusze wieprzowe są przepuszczane przez statyczne lub rotacyjne zbiorniki oparzelnika z wodą pomiędzy 58 ° C i 65 ° C przez 3 - 6 minut, aby rozluźnić szczecinę i raciczki. W normalnych warunkach penetracja ciepła do ciała pod spodem jest niewielka lub żadna, więc nie ma wpływu na jakość mięsa. Oparzania w tej temperaturze przez okres dłuższy niż 6 minut niszczy skórę. Sole wapienne lub środki usuwające włosy, takie jak borowodorek sodu, mogą być dodawane do wody w celu ułatwienia rozluźnienia włosów.

Dla rzeźni przetwarzającej ok. 100 świń na godzinę, typowy statyczny zbiornik oparzelnika miałby ok. 4 metry długości, 1,7 metra szerokości i 0,8 metra głębokości i zawierał około 5500 litrów wody. Typowy obrotowy zbiornik oparzelnika może zawierać około 2500 litrów wody i pomieścić jednorazowo do 14 tusz. Niektóre duże rzeźnie wykorzystują system przenośnika taśmowego do przeciągania tusz przez dłuższy zbiornik z przeciwną filtracją i recyklingiem wody. We Włoszech, ponieważ świny są większe, typowy zbiornik oparzelnika jest dłuższy, tj. do 10 metrów długości i może zawierać 12000 litrów wody [237, Włochy, 2002].

Do utrzymywania temperatury w oparzelniku zazwyczaj używa się ogrzewania parowego, oraz wymagana jest ciągła dostawa wody uzupełniającej aby zbilansować spływanie wody, która skapuje na podłogę i do szczeciniarki. Proces oparzania wytwarza pewną ilość pary i odory.

W ciągu dnia w zbiorniku oparzelnika gromadzą się szczątki i szlam. Powszechną praktyką jest opróżnianie zbiornika z wody i szlamu bezpośrednio do systemu kanalizacyjnego obiektu na koniec produkcji.

Inne metody oparzania mogą obejmować wykorzystanie albo kondensacji albo pary. Skażenie drobnoustrojowe może być zminimalizowane przez wykorzystanie pary [27, Uniwersytet Guelph, niedatowany]. Oparzanie kondensacją/parowe stosuje nawilżone powietrze. Gorąco zostaje przeniesione na powierzchnie tusz przez kondensację pary. Gorąco i wilgoć zostają przeniesione do powietrza oparzania poprzez atomizację ciepłej wody w cyrkulującym prądzie powietrza. Proces ten może utrzymywać stałą temperaturę i 100 % wilgotność pod różnymi obciążeniami, co jest istotne dla efektywnego oparzania.

### 2.1.2.7 Odszczecinianie i usuwanie raciczek u świń

Aby usunąć szczecinę oraz raciczki ze świńskiej tuszy, używa się automatycznej szczeciniarki. Ta składa się z szeregu obrotowych skrobaków i zdzieraków z gumowymi nakładkami lub podobnych, które szorują albo zeszkobują powierzchnię tuszy.

W niektórych szczeciniarkach, wkłada się po dwie tusze jednocześnie, poziomo pośrodku podwójnego zestawu wałów skrobiących, z natryskiem wodnym, spłukującym włosy ze spodu maszyny. Natrysk wodny jest stosowany, aby spłukać rynną szczecinę oraz raciczki do sita głównego. W niektórych rzeźniach raciczki są zbierane na sucho i wysyłane do utylizacji. W Danii i Irlandii, szczecina i raciczki są utylizowane [243, Clitravi - DMRI, 2002, 288, Durkan J., 2002].

W niektórych rzeźniach, woda do spłukiwania jest poddawana recyklingowi i kierowana z powrotem do szczeciniarki oraz raz na dzień wylewana do instalacji ściekowej. W innych, rozpylacz wodny używa wody z układu chłodzenia pojedynczego przejścia kolejki podwieszanej, która jest używana, aby przetransportować świnię przez jednostkę opalania.

#### **2.1.2.8 Opalanie świń**

Tusze świńskie są opalane, aby usunąć tkwiące głęboko włosy, które nie zostały usunięte przez szczeciniarkę, aby dostarczyć skórę o twardszej teksturze i wyeliminować drobnoustroje. Jednostki opalania powszechnie używają palników gazowych na propan palących się z przerwami, zazwyczaj przez około 20 sekund na minutę, ewentualnie palników olejowych, choć te ostatnie są coraz rzadziej spotykane. Propan jest preferowany w stosunku do gazu ziemnego z powodu wyższej temperatury płomienia, mimo to gaz ziemny jest czasami używany, jeśli rzeźnia posiada źródła dostaw.

Jednostka opalająca może składać się z 40 palników, które są uruchamiane by palić się przez 5 sekund, gdy każda tusza jest wprowadzana do jednostki. Czas opalania tuszy może wahać się pomiędzy 5 i 15 sekund, w zależności od wskaźnika uboju. Stopień opalania jest kontrolowany przez ilość dostarczonej energii. Temperatury opalania wynoszą około: 900 - 1000 ° C. [12, WS Atkins-EA, 2000, 134, państwa skandynawskie, 2001, 145, Filstrup str., 1976].

Jeśli mięso świńskie ma zostać użyte do wyprodukowania bekonu, tusza jest poddawana „ciężkiemu opalaniu”, przez zostawienie włączonych palników podczas procesu produkcyjnego, co wytwarza przypaloną skórę. W niektórych rzeźniach, może być przeprowadzane dodatkowe opalanie przy użyciu przenośnych ręcznych palników gazowych. Jeśli zastosowano ciężkie opalanie, tusza jest poddawana przetwarzaniu skórki. Jeśli nie, to jest spłukiwana chłodną wodą, by schłodzić tuszę.

Jeśli mięso jest przeznaczone do produkcji typowych włoskich produktów dojrzewających, stosuje się lekkie opalanie.

#### **2.1.2.9 Przetwarzanie opalonej skórki**

Po opalaniu, świńskie tusze są przepuszczane przez maszynę do oskrobywania, aby usunąć opalone włosy i inne szczątki. Polerka składa się z zestawów obrotowych, gumowych skrobaków, podobnych do tych z jednostki do odszczeciniania. W niektórych rzeźniach, stosuje się dodatkowo polerowanie tuszy przeprowadzane ręcznie za pomocą skrobaków. Podczas przetwarzania opalonej skórki używa się wody, aby schłodzić tuszę, zmiękczyć zewnętrzną warstwę skóry i spłukać jej kawałki.

#### **2.1.2.10 Wytrzewianie**

Wytrzewianie obejmuje ręczne usunięcie narządów oddechowych, płucnych oraz trawiennych. Wykonuje się to przez wyciągnięcie pęcherza i macicy, jeśli są obecne jelita i krezki, żwacz i inne części żołądka, wątroba, a następnie po przecięciu przepony podroby, tj. serce, płuca i

tchawica. Wynikłe podroby są wkładane do naczyń w celu kontroli i przewiezienia do obszaru przetwarzania podrobów. Serce, wątroba, nerki oraz jelita nie-przeżuwaczy mogą zostać sprzedane do spożycia przez ludzi. W niektórych rzeźniach świńskich, trzustka może również być sprzedana dla firm farmaceutycznych do produkcji insuliny. Niektóre tłuszcze jadalne i resztki mogą być utylizowane, aby wytworzyć smalec i tłuszcz wytopiony.

Australia i Nowa Zelandia rozbudowały ostatnio zautomatyzowane systemy wytrzewiania na dużą skalę, odpowiednio dla bydła i jagniąt. Jeśli się sprawdzą, systemy te będą miały dramatyczny wpływ na przemysł mięsny, gdzie koszty robocizny w uboju były zawsze ważnym czynnikiem w sytuowaniu rzeźni w odniesieniu do regionów produkujących mięso [27, Uniwersytet Guelph, niedatowany].

Wnętrznosci, w tym płuca i tchawica dla wszystkich zwierząt oraz pierwszy żołądek dla bydła i owiec, mogą być używane do produkcji pokarmu dla psów i kotów. Dla bydła i owiec, pierwszy żołądek jest otwierany na stole a zawartość jest usuwana w suchym lub mokrym procesie. W mokrym procesie, jest on rozcinany w strumieniu wody, wytwarzając szlam, który jest zrzucany nad sitem a następnie pompowany do obszaru przetrzymywania. Dla cieląt, byków do jednego roku oraz krów, zawartość pierwszego żołądka waży odpowiednio do 10 kg, 40 kg i 50 kg [248, Sorlini G., 2002].

W suchym procesie, pierwszy żołądek jest otwierany bez wody. Zawartość jest usuwana ręcznie i transportowana za pomocą instalacji pneumatycznej albo przenośnika ślimakowego do punktu odbioru. Zawartość pierwszego żołądka zwykle jest usuwana przez nawożenie gleby, będąc przedmiotem aprobaty weterynaryjnej i potrzeb odżywczych gleby. Niektóre firmy używają kompaktorów tłokowych, zmniejszających objętość zawartości dla łatwiejszej obsługi. Po suchym usunięciu zawartości, pierwszy żołądek jest myty w świeżej albo recykulowanej wodzie.

Większość rzeźni stosuje obwód sprężonego powietrza jako główny wobec sprzętu elektrycznego. W takich przypadkach, standardową praktyką jest użycie jego do napędzania systemu pneumatycznego, aby wydmuchiwać zawartość pierwszego żołądka do punktu odbioru. W niektórych rzeźniach używa się maceratorów do szatkowania, mycia i odwirowywania pozostałych wnętrznosci przed dostarczeniem do firmy utylizującej. Może to zredukować wolumen wnętrznosci o ponad 50 %.

Nie trzeba myć tusz w obszarze wytrzewiania, pomimo że to jest czasami podejmowane jeśli jest obecne skażenie spowodowane uszkodzeniem trzewi.

#### **2.1.2.11 Przepalanie**

Po wytrzewieniu, tusze bydłce, dojrzałych owiec (nie jagnięta, ponieważ nie trzeba usuwać rdzenia kręgowego jako środek ostrożności TSE) i świń, są przepalane wzdłuż kręgosłupa za pomocą piły. Tarcza piły jest spryskiwana wodą, aby usunąć jakiegokolwiek okruchy kości, które są wytwarzane. Następnie z tusz usuwane są rdzenie kręgowe bydła i dojrzałych owiec i usuwane jako SRM. Niektóre rzeźnie wykorzystują układ próżniowy, do odsysania materiału rdzenia kręgowego do kontenera odpadów SRM.

W innych rzeźniach, kręgosłup jest usuwany ręcznie a zagłębienie jest czyszczone przy użyciu urządzenia parowego spryskująco - zasysającego. We włoskich rzeźniach świń, w tych samych obiektach co zakłady rozbioru, tusze są rozbierane na części ważące maksimum 15 kg, przed wychłodzeniem, dla produkcji typowych włoskich produktów dojrzewających [237, Włochy, 2002].

W niektórych rzeźniach, tusze są poddawane ostatniemu płukaniu niskociśnieniową wodą pitną, przed wychłodzeniem lub zamrożeniem. Na każdym etapie produkcji mięso jest badane wzrokowo, aby utrzymać standardy jakościowe.

Dla bydła, o którym wiadomo lub są podejrzenia, że cierpi na TSE w momencie uboju, tusze są przepiłowywane wzdłużnie na dwa kawałki, zapewniając, że kręgosłup pozostaje całkowicie osłonięty i nietknięty i jest wysłany do utylizacji, po której zostaje spalony albo spalony bezpośrednio.

### 2.1.2.12 Wychładzanie

Tusze są wychładzane w celu ograniczenia wzrostu mikrobiologicznego. Aby zredukować temperaturę wewnętrzną do mniej niż 7 ° C, są one wychładzane w chłodniach wsadowych z temperaturą powietrza od 0 ° C do 4 ° C. Typowe czasy wychładzania to 24 - 48 godzin dla wołowiny, 12 godzin dla jagnięciny i 12 - 24 godzin dla tusz wieprzowych. Tusze wieprzowe mogą być szybko wychłodzone w tunelu chłodniczym przez około 70 minut w temperaturze -20 ° C, z następującym po nim wyrównaniem temperatury przy około 5 ° C przez 16 godzin. Alternatywnie, mogą być wychładzane wsadowo w temperaturze -5 do -10 ° C.

Tusze mogą być przechowywane w schłodzonym magazynie mięsa dla dalszego kondycjonowania przed wysyłką do zakładów rozbioru mięsa, hurtowni lub do dalszego przetwarzania. Dla bydła, okres przechowywania zmienia się w zależności od stopnia dojrzałości wymaganego przez klienta i może wynosić do 17 dni.

#### Opis technologii chłodniczej [292, ETSU, 2000]

Systemy chłodnicze używają czynnika chłodniczego do przenoszenia ciepła ze schładzanych tusz do otaczającego powietrza (lub czasami wody w przypadku drobiu). Prosty system chłodzenia składa się z następujących elementów i jest przedstawiony na rysunku 2.2.

- parownika, w którym czynnik chłodniczy wrze (lub paruje) w temperaturze niższej niż produkt poprzez absorbowanie ciepła z tusz lub ich standardowych podzielonych części
- sprężarki, która spręża gaz generowany w parowniku
- chłodnicy, w której gaz pompowany pod wysokim ciśnieniem przez sprężarkę jest skraplany (lub kondensowany). Podczas tego procesu czynnik chłodniczy emituje ciepło, zwykle do otaczającego powietrza lub wody
- zaworu rozprężnego, który zmniejsza ciśnienie skondensowanej cieczy z powrotem do ciśnienia panującego w parowniku
- zestawu urządzeń kontrolnych, takich jak termostat, który wyłącza system chłodzenia, gdy wymagana temperatura zostanie osiągnięta i włącza system ponownie, gdy produkt osiągnie swoją górną granicę temperatury. Różnica pomiędzy wyłącz/wyłącz i nie może być za niska, aby nie uruchamiać sprężarki chłodniczej w zbyt szybkich cyklach
- wyłącznik wysokiego ciśnienia, który wyłącza sprężarkę, gdy ciśnienie po stronie wysokiego ciśnienia wzrośnie zbyt mocno i odcięcie przy niskim ciśnieniu, które wyłącza sprężarkę, jeżeli ciśnienie ssania spadnie poniżej limitu (na przykład z powodu utraty czynnika chłodniczego w systemie)
- urządzenia zabezpieczające silnik sprężarki, które wyłączają sprężarkę, jeżeli natężenie prądu nadmiernie wzrasta.

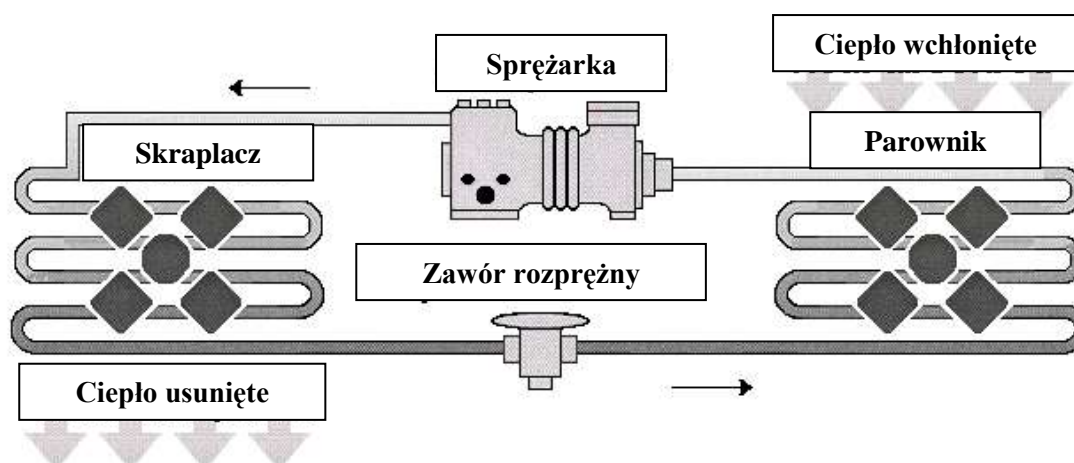
Ilość ciepła usuwana przez system chłodzenia, mierzona jest w watach (W). Wydajność ekstrakcji ciepła będzie zależała od wielkości systemu i warunków, w których on działa.

Aby napędzać system, należy dostarczyć energię (zazwyczaj w postaci energii elektrycznej) do silnika sprężarki i dla innych silników, np. pomp, wentylatorów, itp. Mierzy się ją również w watach. System pracuje z optymalną wydajnością, gdy minimalna moc wejściowa osiąga

maksymalną ekstrakcję ciepła. Wyrażenie używane do opisu efektywności chłodzenia systemu to COSP (współczynnik wydajności systemu).

$$\text{COSP} = \frac{\text{Wydajność chłodnicza (w watach)}}{\text{Całkowity pobór mocy systemu (w watach)}}$$

COSP nie należy mylić z powszechnie cytowanym COP (współczynnik wydajności), który odnosi się do energii zużywanej przez samą sprężarkę.



**Rysunek 2.2: Schemat prostego systemu chłodzenia**

Powszechnie stosowane czynniki chłodnicze obejmują amoniak, glikol etylenowy i wodę, R404 i R22 (HCFC). Skraplacze chłodnicze mogą być chłodzone wodą lub powietrzem. Niektóre urządzenia chłodnicze w rzeźniach zawierają urządzenia do odzysku ciepła, aby przechwytywać ciepło odpadowe w formie użytecznej ciepłej wody.

### 2.1.2.13 Powiązane działania następcze - przetwarzanie wnętrzości, skóry i skórki

#### Przetwarzanie wnętrzości

Zastosowanie osłonek waha się od kraju do kraju. Części jelit bydła i owiec stanowią SRM [113, EC, 2000] i nie mogą one być używane jako osłonki wędliniarskie. Ze świni można otrzymać ok. 19 metrów jelit, które mogą być używane jako osłonki wędliniarskie. W Danii zużywa się duży odsetek jelit do wyrobu produktów jadalnych. W Norwegii, jelita są utylizowane.

Po weterynaryjnym zatwierdzeniu, jeśli jelita są przeznaczone do celów spożywczych, od zestawu jelit odcina się gruczoł trzustkowy. Następnie zestaw jelit jest przekazywany do obszaru czyszczenia osłonek. Jest następnie dzielony na następujące części: żołądek, gruby koniec (odbytnica), jelito cienkie (dwunastnica, jelito czerce), jelito grube (okrężnica) i jelito „ślepe” (kątnica). Następnie są one czyszczone i mogą być solone w rzeźni lub poza nią.

Jeśli jelita mają być utylizowane, to najpierw można usunąć, np. przez cięcie, a następnie odwirowanie [134, państwa skandynawskie, 2001].

Błony śluzowe jelita cienkiego świń mogą być stosowane w przemyśle farmaceutycznym lub w produkcji biogazu [134, państwa skandynawskie, 2001].



### Przetwarzanie skóry i skórki

To czy skóry / skórki są solone lub nie, może być uzależnione od wymagań klienta. Jeśli skóry / skórki mogą być dostarczone do garbarni i przetworzone w ciągu 8 - 12 godzin od uboju, wtedy zwykle nie wymagają przetwarzania w rzeźni, ale muszą być wychłodzone, jeśli mają być przetwarzane w ciągu 5 - 8 dni. Dla dłuższego okresu przechowywania, np. jeśli muszą być transportowane za granicę (inny kontynent), wtedy solenie jest zgłaszane jako preferowane rozwiązanie, ze względu na ciężar lodu i zużycie energii niezbędne do produkcji lodu i dla chłodzenia [273, EC, 2001].

Jeśli skórki owiec / jagniąt i skóry bydłce mają być solone, wtedy najpierw mogą być schłodzone zimną wodą lub wychłodzone, zanim zostaną ułożone na płasko i zasolone, przy użyciu chlorku sodu lub alternatywnie mogą być zasolone bezpośrednio. Po około 6 dniach są one dodatkowo zasolane i magazynowane lub transportowane do garbarni do produkcji artykułów skórzanych. Skóry i skórki są zwykle przechowywane w chłodnym miejscu, w temperaturze około 4 ° C.

Jeśli przycinanie jest podejmowane przed zasoleniem [276, AnaO M., 2002], to zmniejsza to zużycie soli, co z kolei skutkuje zmniejszeniem zanieczyszczenia ścieków w rzeźni i jeżeli skrawki są wykorzystywane do produkcji żelatyny, wtedy to samo odnosi się do zakładu produkcyjnego.

Sól w ściekach jest trudna do przetworzenia [332, COTANCE, 2003]. Nie określono szczególnych metod przetwarzania dla zapobiegania lub ograniczania emisji soli poprzez ścieki. Zasugerowano, że może to być spowodowane brakiem świadomości nt emisji soli. Rozcieńczanie, a nie przetwarzanie wydaje się być mechanizmem, dzięki któremu szkody cieków wodnych i roślin są obecnie ograniczone.

Branża garbarska zgłasza, że mycie zwierząt przed ubojem, jest wątpliwą praktyką, ponieważ zwierzęta nie powinny być poddawane ubojowi w stanie mokrym ze względów higienicznych. Z punktu widzenia branży garbarskiej, jest znacznie lepiej, gdy zwierzęta są utrzymywane w czystości w gospodarstwie i dostarczane w stanie czystym do rzeźni [332, COTANCE, 2003]. Weterynarze wymagają, aby zwierzęta były czyste i suche, aby zapobiec zanieczyszczeniu tusz przy operacjach uboju i rozbioru. Normy CEN na temat przygotowania skór i skórek w rzeźniach są w trakcie przygotowywania. Skóry i skórki są podobno często sprzedawane wraz z, np. nogami, kopytami oraz częściami głów ciągle przytwierdzonymi. Twierdzi się, że garbarnie nie dysponują różnymi zastosowaniami i sposobami usuwania produktów ubocznych, które posiadają rzeźnie. Mizdrowanie jest uważane za wykwalifikowaną pracę, być może nie zawsze odpowiednią do wykonywania w rzeźni.

Garbarstwo zachęca do chłodzenia skóry / skórki, ale uważa, że solenie nie może być wycofane, jeśli materiał ma być transportowany na znaczne odległości, dlatego zachęca dostarannego wykonania, unikania stosowania nadmiernej ilości soli. Solenie nie jest podejmowane w rzeźniach, choć odbywa się na rynku skór lub w garbarni. Jeżeli konserwacja jest prowadzona prawidłowo, wtedy rutynowe stosowanie biocydów jest uważane za niepotrzebne, ale mogą one odegrać ważną rolę, np. w magazynowaniu i transporcie w gorącym klimacie [286, COTANCE, 2002]. W Europie nie przeprowadza się suszenia, ale jest podejmowane w Afryce. Branża garbarska zachęca do obładzania. Nie ma informacji, które by sugerowały stosowanie napromieniania w rzeźniach [286, COTANCE, 2002]. Tabela 2.1 pokazuje podejmowane przetwarzanie skór i skórek, w rzeźniach w Europie.





	Belgia	Dania	Finlandia	Francja	Niemcy	Grecja	Irlandia <sup>1</sup>	Włochy <sup>5</sup>	Holandia	Norwegia	Portugalia <sup>1</sup>	Hiszpania <sup>1</sup>	Szwecja	UK <sup>1</sup>	Republika Czeska
Mycie	Nie <sup>4</sup>	Nie		Nie	Nie		Tak (część)	Tak (10 %)	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	Tak	Tak
Wychładzanie	Tak (część)	Czasami		Tak (2) wołowe	Nie		Tak (część)	Yes (5 %)	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak	Tak (20 %)	Tak
Przycinanie	Tak (większe)	Czasami		Tak (150)	Yes (South)		Yes <sup>3</sup>	Nie	Nie	Tak	Tak (część)	Tak	Tak	Tak <sup>3</sup>	Tak
Mizdrowanie	Nie	Nie		Nie	Nie		Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Bardzo mało
Zasalanie (chlorek sodu)	Tak (małe) Nie (duże)	Czasami		Tak (100- 150)	Yes	Yes	Tak (część)	Tak (95 %)	Nie	Tak	Tak	Tak	Nie	Tak (3 - 4)	Tak
Zasalanie (chlorek potasu)	Nie	Nie		Nie	Nie		Nie	Tak (5 %)	Nie	Nie	Nie	Tak/ Nie	Nie	Nie	Nie
Solankowanie	Nie	Nie		Tak (kilka)	Nie	Yes	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Dodawanie biocydów	Nie	Nie		Tak (100)	Nie	Yes	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak (owcze/kozie) częściowo wołowe	Nie	Nie	Nie	Nie
Suszenie	Nie	Nie		Tak (10) kozie	Nie		Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Konserwacja w płatkach lodu	Tak (powoli)	Czasami		Tak (50) wołowe	Yes (w niektórych mniejszych rzeźniach)		Tak (część)	Nie	Nie	Nie	Nie	Częściowo	Nie	Tak	Bardzo mało
Konserwacja stosując flo-ice	Nie	Nie		Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Napromienianie	Nie	Nie		Eksperymentalnie wołowe	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie

<sup>1</sup> Niepotwierdzone  
<sup>2</sup> Jeśli nazbyt zanieczyszczone obornikiem zwierzęta są odrzucane z uboju  
<sup>3</sup> On animals over 30 months trimming takes place at the slaughterhouses, on others at the hide/skin market  
<sup>4</sup> Słabe egzekwowanie zaleceń dot. bezpieczeństwa i higieny pracy  
<sup>5</sup> Żadne z tych procesów nie są podejmowane w rzeźniach świń, liczby w nawiasach odnoszą się do liczby instalacji

**Tabela 2.1: Przetwarzanie skór i skórek podejmowane w rzeźniach [286, COTANCE, 2002, 323, Czech Republic TWG, 2002]**

### 2.1.3 Ubój drobiu

#### 2.1.3.1 Przyjęcie ptaków

Istotne jest, aby skrzynie, moduły i pojazdy wykorzystywane do transportu ptaków były dokładnie oczyszczone pomiędzy przyjęciami, aby ograniczyć rozprzestrzenianie się infekcji, które mogą być obecne. Przetwarzający drób zapewnia zwykle odrębne urządzenia do mycia i dezynfekcji klatek, modułów i pojazdów, chyba że istnieją gdzie indziej urzędowo zatwierdzone dostępne obiekty [223, EC, 1992].

Wycofanie paszy przed załadunkiem ptaków na transport do uboju może pomóc w zmniejszeniu poziomu zanieczyszczenia odchodami podczas transportu, a tym samym może zmniejszyć ilość ścieków wytwarzanych podczas operacji czyszczenia. Można również zmniejszyć ilość zawartości woła i dróg jelitowych.

Ogólnie czyszczenie skrzyń jest trzyetapowym procesem, który oferuje duże możliwości ponownego wykorzystania i recyklingu wody. Wielu z większych przetwórców drobiu zainstalowało automatyczne urządzenia do mycia skrzyń, aby umożliwić dokładne oczyszczenie natychmiast po dostarczeniu ptaków. Inni przetwórcy zapewniają różne rodzaje ręcznych i półautomatycznych urządzeń do czyszczenia.

Ze względu na zmagania i trzepotanie skrzydłami przez ptaki, podczas rozładunku i podwieszania, w obszarach tych wytwarzana jest znaczna ilość pyłu. Pył jest zwykle usuwany za pomocą wentylacji wylotowej i filtrów workowych.

#### 2.1.3.2 Oszałamianie i wykrwawianie

Po czasie, który dano ptakom na uspokojenie, zostają one wyjęte z ich skrzynek / modułów i umieszczone na linii zabijania. Przed zabiciem muszą zostać oszołomione, z wyjątkiem przypadku uboju zgodnie z obyczajami religijnymi [223, EC, 1992]. Są podwieszane do góry nogami za stopy, za pomocą strzemion na przenośniku, który przenosi je do oszałamiania. Powszechnie używany system oszałamiania wykorzystuje wannę z wodą, która zawiera jedną elektrodę i pręt, który wchodzi w kontakt ze strzemionami i tworzy drugą elektrodę. Ptak jest oszałamiany, jak tylko głowa wejdzie w kontakt z wodą. Po oszołomieniu, ptak jest wykrwawiany w okresie do dwóch minut, zanim zostanie oprawiony. Wykrwawianie może być zainicjowane przez automatyczny system noża rurkowego. Tętnice szyjne indyków są czasami przecinane za pomocą ręcznego noża.

Normalne krwawienie występuje także u drobiu, które zostało zabite przez porażenie prądem, zamiast być elektrycznie oszołomionym [27, Uniwersytet Guelph, bez daty].

Indyki mogą być oszołamiane za pomocą CO<sub>2</sub> [27, Uniwersytet Guelph, bez daty].

Ponieważ drób jest wykrwawiany w czasie, gdy jest zawieszony na ruchomym przenośniku, większość ubijających drób zbiera krew w tunelu lub obszarze otoczonym murem.

Najtańszą opcją unieszkodliwiania krwi jest zbieranie oddzielne. Tym samym niezbędne są efektywne procesy wykrwawiania i maksymalny pobór krwi w tunelu zabijania. Dobrze zaprojektowane tunele krwi powinny być wystarczająco długie i mieć wystarczająco wysokie ściany, aby przechwytywać całą tryskającą krew ze świeżo zabitych ptaków.

Koryto krwi jest zwykle wyposażone w podwójny drenaż, jeden otwór dla krwi, która ma być pompowana do cystern do unieszkodliwienia, a drugi dla wody do mycia. Ruchome zatyczki uszczelniają otwory, gdy nie są one w użyciu.

Krew, ma najsilniejsze ChZT ze wszystkich płynnych ścieków powstających w wyniku operacji przetwarzania mięsa. Płynna krew ma ChZT wyn. ok. 400 g / l, a BZT około 200 g / l. Tym samym powstrzymywanie krwi jest jednym z najważniejszych środków kontroli środowiska w rzeźni. Wyciek krwi jest potencjalnie jedną z najbardziej szkodliwych dla środowiska awarii, jakie mogą się wydarzyć. Wyciek ze zbiorników krwi miał miejsce, gdy zostawiono na noc włączoną pompę krwi z koryta podczas sprzątania podłogi, tym samym powodując przepełnienie zbiornika z krwią. Krew może wyciec do pobliskich cieków wodnych albo stwarzać problemy w oczyszczalni ulokowanej w obiekcie ze względu na ładunek dynamiczny. Można uniknąć tego ryzyka poprzez zainstalowanie alarmu wysokiego poziomu na zbiorniku krwi połączonego z automatycznym wyłącznikiem dla pompy na korycie krwi. Tu zawór pływakowy uderza w elektryczny wyłącznik i solenoid uruchamia zawór, który nie dopuszcza do jakiegokolwiek dalszego dodania [288, Durkan j., 2002].

Podczas krwawienia krew krzepnie na podstawie / ścianach koryta. Jest ona albo splukiwana i zmywana bezpośrednio do oczyszczalni ścieków lub jak w niektórych rzeźniach zbierana łopatom, zbieraczkami lub odsysana i w możliwie największym stopniu przepompowywana do cystern z krwią. Ta zakrzepła krew może być poddana utylizacji wraz z inną krwią drobiową. W większości rzeźni, koryta krwi są nachylone i zakrzywione tak, że częściowo zakrzepła krew może być skierowana do drenażu i do cysterny krwi. Jeśli najpierw gromadzona jest zakrzepła krew, wtedy można użyć (zwykle za zgodą utylizującego) kilka litrów wody do splukania krwi do cysterny krwi. Następnie otwierana jest zatyczka w odpływie prowadzącym do oczyszczalni ścieków i całe koryto jest zmywane wodą.

Niektóre rzeźnie pozwalają aby cała zbierana krew lub jej znaczna część była odprowadzana ich oczyszczalni. W takich przypadkach oczyszczalnia ścieków musi być zdolna do przetworzenia wysokiego ChZT i BZT. Może to obejmować produkcję biogazu. Częściej spotykane jest wysyłanie krwi drobiowej do utylizacji [271, Casanellas J., 2002].

Nadmierne ruchy ciała ubitego drobiu mogą rozpryskiwać krew na przenośnik, poza obszar krwawienia i na pióra przyległych ptaków, gdzie będzie zmywana w procesie oparzania. Zapewnienie, że ptaki są właściwie oszłamiane przy uboju ograniczy tego typu ruchy, pozwalając na bardziej efektywne zbieranie krwi, zmniejszenie siły ścieków w wodzie ściekowej.

### 2.1.3.3 Oparzanie

Po oszołomieniu i wykrwawieniu, ptaki są zanurzone w zbiorniku oparzelnika, aby rozluźnić pióra i ułatwienia odpieranie. Ptaki przeznaczone do sprzedaży jako mrożonki są zazwyczaj „twardo oparzone”, przy 56 - 58 ° C. Tuszki przeznaczone do sprzedaży jako świeże, które mają być wychładzane powietrzem, są najczęściej „miętko oparzone” przy 50 - 52 ° C, aby uniknąć uszkodzenia naskórka i wynikającego przebarwienia skóry. W krajach skandynawskich, kurczęta do zamrażania są oparzane w temperaturze około 58 - 60 ° C, zaś kurczęta, które mają być rozprowadzane jako schłodzone, oparzane są w temp. 50 - 51 ° C [ 243, Clitravi - DMRI, 2002].

Gdy ptaki są wprowadzane do zbiornika oparzelnika, mogą bezwiednie się wypróżnić, co prowadzi do gromadzenia się kału w wodzie. W wodzie, odchody drobiu dysocjują do postaci azotanu amonu i kwasu moczowego, który stanowi naturalny bufor, mający wpływ na utrzymanie wartości pH zbiornika oparzelnika wyn. 6, punktu w którym salmonelle są najbardziej odporne na ciepło. W większości przypadków zbiorniki oparzelników są opróżniane do koryta mokrych piór na koniec dziennej zmiany.

#### 2.1.3.4 Odpierzanie

Pióra są usuwane mechanicznie, natychmiast po oparzeniu, przez szereg maszyn do oskubywania umieszczonych na linii. Maszyny składają się z zestawów przeciw-obrotowych kopuł lub dysków ze stali nierdzewnej, z zamontowanymi na nich gumowymi palcami. Do wykańczania używa się czasami gumowych cepów zamontowanych na nachylonych wałach. Wszelkie pióra pozostałe na ptakach po mechanicznym oskubywaniu, w tym wzrastające pióra, są usuwane ręcznie. W Finlandii, odpierzanie może być wykonywane przez pocieranie oparzanej tuszki za pomocą obrotowych gumowych palców i przy użyciu strumienia wody pod ciśnieniem.

Zazwyczaj w maszynach wbudowane są rozpylacze wody pracujące w trybie ciągłym, aby wypłukiwać pióra. Pióra są najczęściej zabierane do centralnego punktu, za pomocą szybkiego kanału wodnego znajdującego się pod maszyną. Pióra mogą następnie być kierowane do utylizacji, kompostowania, współspalania z odpadami kurczaków w dużych obiektach energetycznego spalania lub na składowiska odpadów, choć te ostatnie są coraz mniej dostępne jako opcja [241, Wielka Brytania 2002]. Czasami są używane systemy suchego zbierania piór, używające przenośnika taśmowego w połączeniu z podciśnieniem lub układu sprężonego powietrza, na przykład jeśli pióra mają być dostarczane do branży piór / puchu.

Po wyrywaniu, powierzchnie kurcząt są czyszczone przez prysznic, ewentualnie w połączeniu z pasami bijaka. Kurczaki są następnie przekazywane z nieczystej części, do tej części linii uboju, gdzie wykonywane są czyste procesy, znanej jako czyste miejsce uboju. Następnie są one kontrolowane zewnętrznie i obcinane są głowy i łapki. Niektóre rzeźnie mają urządzenia do czyszczenia łapek do spożycia przez ludzi. Łapki są czyszczone wodą o temp. 80 ° C. Sprzęt jest używany tylko wtedy, gdy istnieje realny rynek dla takiego produktu.

W przypadku kaczek do usuwania piór używany jest воск. Kaczki są zanurzane w kąpieli z gorącego wosku, a następnie przepuszczane przez rozpylacze chłodnej wody, tak aby воск stwardniał. Stwardniały воск z piórami jest usuwany mechanicznie lub ręcznie. Oskubane tuszki są następnie myte przez opryskiwanie. Воск jest topiony i poddany recyklingowi.

#### 2.1.3.5 Patroszenie

Po odpierzeniu oraz usunięciu głów i łapek, ptaki są patroszone, czyli usuwane są narządy wewnętrzne. W większości zakładów produkcyjnych, patroszenie jest wykonane mechanicznie, ale w niektórych mniejszych firmach nadal praktykowane jest patroszenie ręczne. Na zautomatyzowanych liniach, wykonywane jest cięcie wokół steku, następnie w otwór wprowadzane jest narzędzie w kształcie łyżeczki i wnętrze zostają wyjęte. Powszechną praktyką jest umożliwienie pozostawienia wnętrza połączonych ich naturalną tkanką i powieszenie ich ponad grzbietem tuszki do badania poubojowego. Niektóre nowoczesne maszyny utrzymują ptaki w poziomie, za głowę i staw skokowy tak, że gdy wnętrze są usuwane z jamy ciała, to wychodzą one bokiem i są umieszczane na tacy obok ptaka.

#### 2.1.3.6 Wychładzanie

Po wypatroszeniu i kontroli, świeże mięso drobiowe musi zostać niezwłocznie oczyszczone i wychłodzone zgodnie z wymogami higieny, w temperaturze nieprzekraczającej 4 ° C. Istnieje kilka projektów używanych urządzeń chłodniczych. Najbardziej popularne są chłodziarki zanurzenie, agregaty natryskowe i agregatów chłodzące powietrzem. Dyrektywa Rady 92/116/EWG z dnia 17 grudnia 1992 r., zmieniająca i aktualizująca Dyrektywę 71/118/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel świeżym mięsem drobiowym [223,

EC, 1992] określa wymogi prawne. Tuszki drobiowe i części nie mogą być wychładzane w wodzie, przez proste zanurzenie w pojemniku z zimną wodą. Chłodzenie wodne musi być wykorzystywane jedynie w agregacie przeciwprądowym [355, AVEC, 2003]. Mięso drobiowe, które należy poddać procesowi schładzania zanurzeniowego, musi niezwłocznie po wypatroszeniu być dokładnie umyte, zarówno wewnątrz jak i zewnątrz, przez rozpylanie, a następnie bezzwłocznie zanurzone. Woda musi być pitna i minimum zużycia na ptaka jest określone w prawodawstwie w zakresie higieny zdrowia / żywności [174, EC, 1880, 223, EC, 1992].

### **Wychładzanie zanurzeniowe / wirowe**

Tusze są wychładzane w jednej kąpeli wodnej lub w serii kąpeli. Są przemieszczane przez wodę o ruchu przeciwprądowym, tak, że stale przesuwają się w kierunku czystszej wody. Woda musi przepływać w systemie ciągłym i w kierunku przeciwnym do kierunku ptaka. Zazwyczaj jest to osiągnięte poprzez takie zaprojektowanie systemu, aby ujście dla wody było jazem na końcu wejścia ptaków. Jeśli jest więcej niż jeden agregat, wtedy przepływ w pierwszym etapie musi być większy niż w poprzednim, a następnie stopniowo zmniejszany na każdym etapie. System ten może prowadzić do gromadzenia się materiału krwi i tuszek w wodzie, w zależności od skuteczności systemu mycia poprzedzającego wychładzanie i przeciwprądowego. Ptaki przechodzą przez serię kąpeli z wodą o temperaturze 0 - 1 ° C. Dodawany jest lód w płatkach, np. w tempie 6 ton na godzinę, dla rzeźni ubijającej 20000 indyków dziennie.

Obecnie, chłodzenie zanurzeniowe jest najtańszą metodą schładzania drobiu. Tuszki wchłaniają wodę w procesie wychładzania i w niektórych państwach członkowskich zanieczyszczenie mikrobiologiczne są kontrolowane przez chlorowanie wody, w granicach dla pitnej wody. Na ogół jest to wykonywane za pomocą dwutlenku chloru, mimo, że kosztuje więcej niż stosując chlor. Wychładzanie zanurzeniowe ma najwyższy dopuszczalny limit absorpcji wody, tj. 4,5% [243, Clitravi - DMRI, 2002].

### **Agregaty natryskowe**

Te pozwalają uniknąć problemów związanych z nagromadzeniem się zanieczyszczeń w zbiornikach wody lodowej, ale mogą doprowadzić do rozprzestrzeniania się bakterii poprzez aerozole. Agregaty natryskowe mogą również wykorzystywać dużą ilość wody, do nawet 1 litra wody na jednego ptaka.

### **Agregaty powietrzne**

Są powszechnie stosowane, gdy tuszki są przeznaczone do sprzedaży jako świeże. Wychładzanie jest przeprowadzane partiami w komorze wychładzania lub przez ciągły nadmuch powietrza. Badania wykazały, że wychładzanie powietrzem może zmniejszyć wskaźnik zanieczyszczenia do trzech razy bardziej niż wychładzanie zanurzeniowe [67, WS Atkins Environment / EA, 2000].

Większość przetwórców drobiu już przeszło na wychładzanie powietrzne, ponieważ proces ten wykorzystuje najmniejszą ilość wody i wydłuża okres trwałości produktu. Wychładzanie wodne jest jednak powszechnie stosowane przez przetwórców indyków w celu zapewnienia zgodności z wymaganiami USDA i wymogami higienicznymi Wielkiej Brytanii w odniesieniu do szybkiego wychładzania większych tuszek. Po spędzeniu około godziny w zanurzeniu w przeciwprądowym zbiorniku agregatu w celu obniżenia temperatury tuszy, indyki są dalej schładzane przez 24 godziny, przez załadunek 30 - 40 ptaków do zbiornika o poj. 1 m<sup>3</sup> o temperaturze 0 - 1 ° C i lodu o temp. -8 ° C, aby osiągnąć wymóg na temperaturę wody końcowego agregatu wyn. mniej niż 4 ° C [67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 246, AVEC, 2002]. Wychładzanie powietrzne może spowodować odwodnienie tuszki, ale pomaga



zachować smak mięsa drobiu i może pomóc w osiągnięciu lepszej ceny [27, Uniwersytet Guelph, bez daty].

### Opis technologii chłodniczej (patrz sekcja 2.1.2.12)

#### 2.1.3.7 Dojrzewanie

Tam gdzie tuszki wymagają dojrzewania po wychłodzeniu, dalsze kondycjonowanie można przeprowadzać przy użyciu nośnika chłodniczego (powietrza, lodu, wody lub innych procesów bezpiecznych dla żywności), co może kontynuować proces chłodzenia tuszek lub ich części. Dyrektywa Rady 92/116/EWG z dnia 17 grudnia 1992, zmieniająca i aktualizująca Dyrektywę 71/118/EWG, w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel świeżym mięsa drobiowym, pozwala na dojrzewanie, po wychłodzeniu, przez zanurzenie w wodzie w zbiornikach stacjonarnych z zawieszoną lodową. W przeciwieństwie do wychładzania wodnego, tuszki nie muszą być przemieszczane przez przeciwprąd wody [355, AVEC, 2003]. Ptaki są zanurzane w zbiornikach ze stali nierdzewnej w wodzie i lodzie, aby ochłodzić je do 1 ° C. Następnie są przechowywane w pomieszczeniu z kontrolą temperatury wyn. 0 - 1°C do 24 godzin [214, AVEC, 2001].

#### 2.1.4 Czystczenie rzeźni

Ze względów higienicznych, wielu prowadzących rzeźnię zmywa obszary procesu gorącą wodą w czasie przerw w produkcji. Wszystkie urządzenia technologiczne, pojemniki itp., muszą być czyszczone i dezynfekowane kilka razy dziennie i po dniu pracy, aby przygotować się do początku następnej pracy [169, EC, 1991]. Typowe procedury czyszczenia w rzeźni składają się z następujących kroków.

Skrawki mięsa, tłuszczu, itp. są zgarniane i usuwane ręcznie przez całą zmianę i zbierane do wykorzystania / utylizacji zgodnie z rozporządzeniem ABP 1774/2002/EC. W niektórych rzeźniach, skrawki mięsa są spłukiwane węzłami do naczyń przechwytyjących (jeżeli są) i kanalizacji. Niektóre obszary są również lekko spłukiwane w regularnych odstępach w czasie zmiany. Spłukiwanie zużywa wodę, która staje się zanieczyszczona materiałem stałym, jak również FOG (tłuszcz, olej, tłuszcz ciekły). Podczas przerw w produkcji, niektóre naczynia przechwytyjące kanalizacji są opróżniane do pojemników na odpady. Każdy punkt kanalizacji może posiadać pokrywę z kratką i naczynie przechwytyjące, zwykle z 4 mm oczkami. Niektóre rzeźnie stosują dwustopniowe naczynia przechwytyjące, składające się z grubego sita powyżej gęstego sita w układzie „odwróconego cylindra”.

Zazwyczaj na koniec zmiany, wszystkie obszary procesu są myte za pomocą niskociśnieniowych węży i wszystkie naczynia przechwytyjące kanalizacji, są opróżniane do kontenera odpadów. Następnie na wszystkich powierzchniach stosowany jest rozcieńczalny detergent w postaci piany. Po około 20 minutach powierzchnie są spłukiwane gorącą wodą pod wysokim ciśnieniem. W niektórych rzeźniach, na wszystkich powierzchniach rozpylany jest mocno rozcieńczony związek dezynfekujący i pozostawiony do wyschnięcia. W wielu rzeźniach, haki, strzemiona, naczynia, itp., są czyszczone *in situ* (na miejscu) w podobny sposób.

Użyte mogą być jedynie środki bezpieczne w zetknięciu z żywnością. Istnieje wiele dostępnych i różnorodnych środków czyszczących. Niektóre są tradycyjnymi preparatami chemicznymi, inne oparte są na biotechnologii. Niektóre z nich są przygotowane do szczególnych lub trudnych problemów czyszczenia, podczas gdy inne są przeznaczone do ogólnego użytku.

Wymagania w zakresie higieny zakazują oprysków HPLV w obszarach mięsa w czasie procesu przetwarzania, jako, że rozpylona woda może doprowadzić do zanieczyszczenia powietrzna.

Mogą one jednak być używane do czyszczenia na końcu produkcji. Właściwa higiena jest niezbędna dla zapewnienia bezpieczeństwa żywności i istnieją w tym zakresie ściśle wymogi prawne UE i państw członkowskich. Jednak użycie zbyt dużej ilości wody może mieć negatywne konsekwencje w zakresie higieny. Na przykład, bardzo wilgotne środowisko w połączeniu z ciągłym ruchem maszyn i bliska odległość tusz od siebie na linii uboju, mogą prowadzić do rozprzestrzeniania się skażenia, przez bezpośrednie rozpryskiwanie i aerozole.

Podczas przeglądu stosowanych w rzeźni środków czyszczących, często stwierdza się, że zmiana na bardziej odpowiedni środek czyszczący może zmniejszyć ilość wymaganych chemikaliów i w niektórych przypadkach może także poprawić normy higieny. Nie jest niczym niezwykłym, że stosowane są większe dawki niż wymagane, zwłaszcza podczas ręcznego dozowania. Automatyczne dozowanie, jeśli prawidłowo ustawione, ma tę zaletę, że ogranicza przedawkowanie. Ma także zalety ze względów zdrowotnych i bezpieczeństwa, ponieważ minimalizuje ryzyko zarówno indywidualnego narażenia na działanie niebezpiecznych substancji i ręcznej obsługi. W każdym przypadku, niezbędne są odpowiednie przeszkolenie operatora oraz nadzór. Tym samym istnieją, więc często możliwości zmniejszenia wpływu środków czystości na środowisko naturalne, przez właściwy wybór / zastąpienie i zastosowanie. W wielu rzeźniach powszechną praktyką wśród personelu zaangażowanego w czyszczenie jest usuwanie kratek podłogowych i opróżnianie skrawków mięsa bezpośrednio do kanalizacji, w przekonaniu, że kolejne sita lub naczynia przechwytyjące przejmą wszystkie zanieczyszczenia stałe. W rzeczywistości, gdy te skrawki mięsa dostaną się do strumienia ścieków podlegają turbulencji, pompowaniu i mechanicznemu przesiewaniu. Powoduje to rozpad mięsa i uwolnienie substancji o wysokim ChZT do roztworu, wraz z tłuszczami koloidalnymi i zawieszonymi oraz substancjami stałymi. Następujące przetwarzanie ścieków, albo na miejscu lub w komunalnej oczyszczalni ścieków może być kosztowne. Gdy woda jest gorąca rozpad zawieszonych tłuszczów i ciał stałych wzrasta. Przegląd praktyk czyszczenia może również określić, czy występuje nadmierne zużycie energii do ogrzewania wody i ewentualnie niepotrzebnie duże zużycie wody.

### 2.1.5 Magazynowanie produktów ubocznych rzeźni

Przepisy w zakresie zdrowia publicznego i zwierząt określone w rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, obejmują między innymi, składowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Ustalenia dotyczące przechowywania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego różnią się między obiektami. W pewnej mierze zależą one od rodzaju i cech produktów ubocznych oraz jego przeznaczenia lub metody utylizacji. Ogólnie rzecz biorąc, magazynowanie materiałów może być podejmowane na obszarze zamkniętym, prowadzonym w warunkach podciśnienia, z zapewnieniem wentylacji wyciągowej, połączonej z odpowiednią instalacją redukcji odorów. Decyzja co do magazynowania produktów ubocznych w takim zamkniętym, a czasem chłodzonym otoczeniu, może zależeć od tego, czy są one przeznaczone na sprzedaż lub do utylizacji, na własny koszt. Głównym zagadnieniem do rozpatrzenia w każdym przypadku jest to, czy magazynowanie w warunkach nie chłodniczych spowoduje problemy z odorami. Niektóre produkty uboczne, takie jak jelita, są złowonne, gdy są świeże, inne zaś stają się takie gdy się psują. Śmierdzące materiały mogą powodować problemy zarówno podczas przechowywania w rzeźni, jak i podczas magazynowania, obsługi, przetwarzania i usuwania w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Niektóre rzeźnie przechowują produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego w otwartych pojemnikach na świeżym powietrzu i opierają się na częstym usuwaniu z obiektu, np. raz lub dwa razy dziennie, aby zapobiec problemom odorów z łatwopsujących się materiałów.

Niektóre rzeźnie (nie wszystkie), magazynują krew i inne ciecze procesu, takie jak oleje opałowe, w zbiornikach z dwuwarstwowej blachy. Innych niebezpiecznych substancji zazwyczaj przechowywane w rzeźniach obejmują środki czystości i środki chemiczne do odkażania, chemikalia do przetwarzania ścieków, glikol etylenowy, amoniak i inne czynniki chłodnicze. Mogą one być przechowywane luzem w zbiornikach, zbiornikach IBC (przejściowych – ruchomych) lub dedykowanych magazynach beczek.

Istnieje ryzyko wycieku tych substancji, zwłaszcza w czasie obsługi lub transportu w obrębie obiektu. Zbiorniki i pojemniki są często zlokalizowane w miejscach, gdzie istnieje ryzyko ich uszkodzenia przez poruszające się pojazdy [12, WS Atkins -EA, 2000]. W uzupełnieniu do ryzyka środowiskowego, istnieją również zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa związane nie tylko z wyciekami substancji niebezpiecznych dla zdrowia, ale również z perspektywy pojazdu / pieszego. Zarządzanie rozplanowaniem obiektu i stosowanie w połączeniu z zabezpieczeniami sprzętowymi, takich jak zapewnienie obwałowania i barier zderzeniowych wokół magazynów, może zmniejszyć ryzyko wypadków.

## 2.2 Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

Załącznik IV do Dyrektywy wymaga *zwiększanie odzysku i recyklingu substancji wytwarzanych i wykorzystywanych w procesie oraz odpadów, w stosownych przypadkach*, co należy uwzględnić podczas określania BAT. Niektóre państwa członkowskie posiadają przepisy krajowe, które są zgodne z tą polityką.

Artykuł 3 (c) Dyrektywy wspiera zrównoważony rozwój, promowanie środków zapobiegawczych w celu zminimalizowania odpadów i zmniejszenia szkodliwych właściwości odpadów. Wymaga odzysku odpadów, jeżeli jest to technicznie i ekonomicznie wykonalne. Może to być przede wszystkim w postaci materiału i wtórnie jako energia [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów 2001].

### 2.2.1 Topienie tłuszczu

Mimo, że ten rozdział opisuje topienie tłuszczu, uwaga czytelnika jest zwracana na fakt, że czynność ta jest pod wieloma względami podobna do utylizacji i niektóre z opisanych urządzeń są identyczne dla obu procesów. Różnią się surowce, a tym samym odpowiednio różnią się warunki do oddzielania tłuszczu, wody i frakcji stałych. Produkt z topienia tłuszczu jest zazwyczaj stosowany do żywności, więc surowce muszą być świeże, a w konsekwencji powodować mniej problemów z odorami podczas przechowywania i przetwarzania.

Zgłoszono trzy metody topienia tłuszczu: wsadowe - mokre topienie tłuszczu, wsadowe - suche topienie tłuszczu oraz ciągłe - mokre topienie tłuszczu. Zastosowana metoda wpływa na jakość wyprodukowanego tłuszczu. Najważniejszymi wymaganiami jakościowymi są: niska zawartość wolnych kwasów tłuszczowych (FFA), mała zawartość wody, dobre utrzymanie jakości, niska wartość nadtlenku, neutralny smak, zapach i kolor oraz wysoki punkt krzepnięcia. Dłuższe przechowywanie i przetwarzanie wpływa negatywnie na standardy zarówno jakości jak i ochrony środowiska. Nieświeże surowce mogą powodować problemy z odorami i zwiększyć obciążenie ścieków zanieczyszczeniami.

W pewnych warunkach, tłuszcz ulega dwóm ważnym przemianom chemicznym, tj. hydrolizie i utlenieniu. Hydroliza jest reakcją chemiczną pomiędzy tłuszczem i wodą, dzięki której powstają wolne glicerydy i wolne kwasy tłuszczowe (FFA). Związki powstające podczas utleniania, dają produktowi zjełczały smak.

Obsługa i magazynowanie surowca przed przetworzeniem oraz rodzaj przeprowadzonego przetwarzania określają FFA i wartość utleniania.

W celu osiągnięcia niskiej zawartości wody, tłuszcz może być oczyszczony w separatorze. Zawartość wody w surowcu tłuszczowym zwykle waha się pomiędzy 6 - 25%.

Zawartość FFA zwiększa się w czasie przechowywania i przetwarzania, zwłaszcza w dowolnej chwili przy podwyższonej temperaturze. Aby tego uniknąć, składniki muszą być szybko oddzielone.

### Wsadowe - mokre topienie tłuszczu

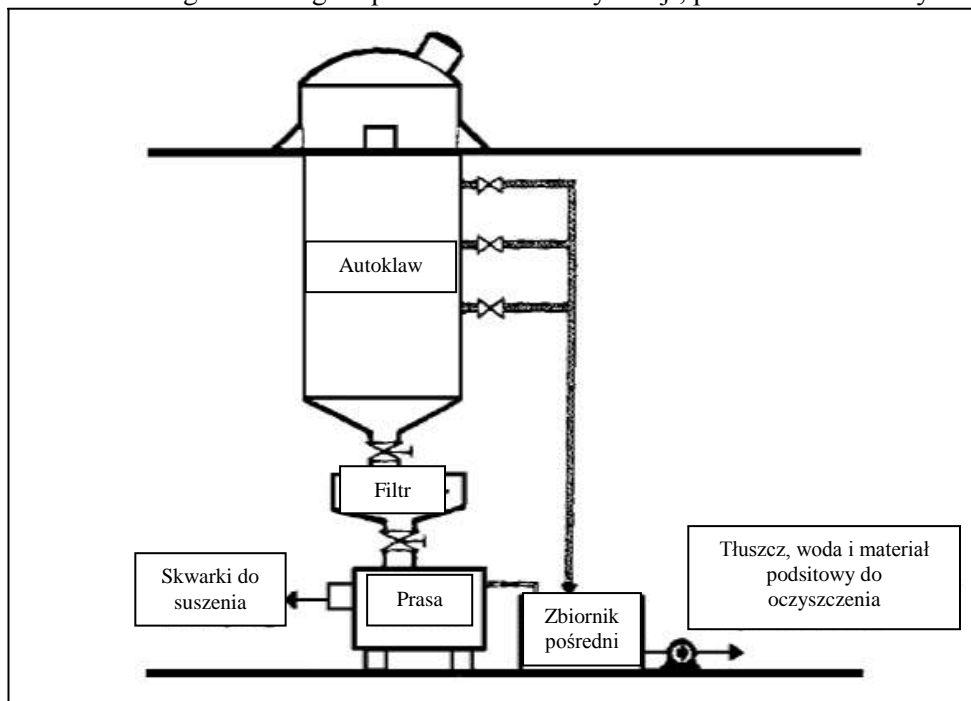
Wsadowe - mokre topienie tłuszczu jest najstarszą metodą topienia tłuszczu. Autoklaw jest wypełniany pociętym surowcem, a następnie zamknięty. Następnie do surowca jest wstrzykiwana świeża para pod ciśnieniem odpowiadającym temperaturze nasycenia około 140 ° C. W celu zminimalizowania czasu ogrzewania, naczynia do gotowania nie są zbyt duże i są wyposażone w mieszadła.

Ponieważ metoda jest mokra, należy zastosować dobry separator, aby zapewnić, że ostateczna zawartość wody znajduje się poniżej wymaganego poziomu.

Po obróbce cieplnej trwającej 3 - 4 godziny, w zależności od wielkości autoklawu i charakteru surowca, ciśnienie zostaje powoli zredukowane do ciśnienia atmosferycznego, w celu uniknięcia emulgacji.

Po okresie osadzania, wolny tłuszcz jest usuwany z autoklawu do zbiornika pośredniego, a wilgotne skwarki są prasowane, a następnie suszone. Pozwala się zgromadzonemu tłuszczowi na osadzenie się lub jest oddzielany.

Proces wsadowego - mokrego topienia tłuszczu / utylizacji, przedstawiono na rysunku 2.3.



**Rysunek 2.3: System wsadowego - mokrego topienia tłuszczu z autoklawami [145, Filstrup P., 1976]**

**Wsadowe - suche topienie tłuszczu**

Wsadowe suche topienie tłuszczu angażuje ogrzewanie pośrednie. Naczynie topienia posiada płaszcz parowy i często również ogrzewane parą mieszałą. Ciśnienie robocze może wynosić od nieco powyżej atmosferycznego do próżni. Te ostatnie wymaga krótszego czasu przetwarzania, ponieważ woda jest odparowywana w niższej temperaturze.

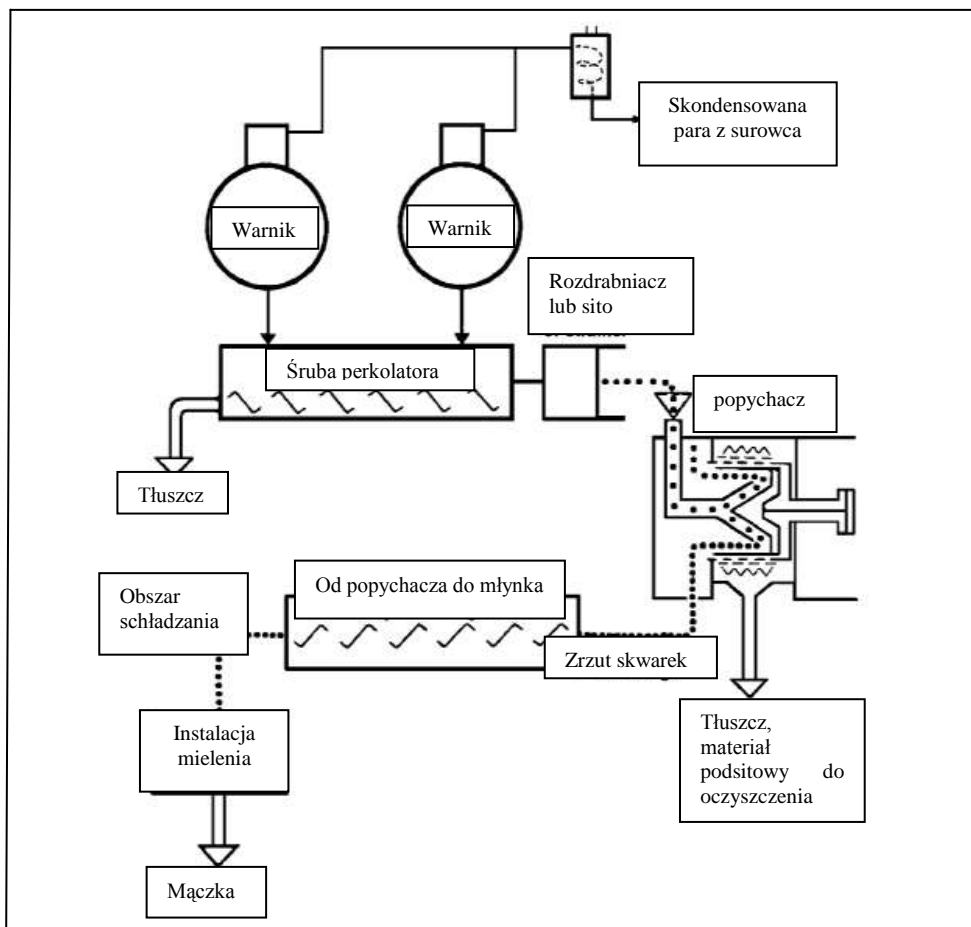
Podczas obróbki cieplnej materiał jest mieszany i osiąga się dobre przenoszenie ciepła. Dlatego też, możliwe jest zastosowanie niższej temperatury niż przy mokrym topieniu tłuszczu i ciągle uwalnianie tłuszczu w jednym wsadzie, w okresie krótszym od 1,5 - 2 godz. Woda z surowca jest usuwana przez parowanie. Ważne jest, aby zatrzymać proces ogrzewania, zanim odparuje cała woda, w przeciwnym razie produkt będzie odbarwiony.

Po zrzućeniu do perkolatora, wolny tłuszcz spływa do zbiornika pośredniego. Skwarki są następnie prasowane lub odwirowywane, a następnie mielone.

Podobnie jak w przypadku mokrego topienia tłuszczu, przed zapakowaniem pozwala się wyzwolonemu tłuszczowi albo na osadzenie się lub jest separowany przez odwirowanie.

Suche topienie tłuszczu wymaga mniej miejsca i czasu, niż mokre topienie tłuszczu. Ze względu na to, że proces jest suchy, otrzymany tłuszcz nie będzie miał jednolicie neutralnego smaku, zapachu lub koloru, nawet jeśli cykl gotowania został przeprowadzony prawidłowo. Lekko prażony smak tłuszczu jest pożądany w niektórych krajach. W porównaniu do mokrego przetwarzania, zaletą jest to, że wszystkie wody, usuwa się przez odparowanie i jest mniej zanieczyszczeń ścieków, ponieważ woda nie jest dodawana do surowca, która następnie musiałaby być usunięta. Niemniej odparowana woda, będzie zawierała substancje lotne, uwolnione w procesie suszenia. Wadą jest to, że niektóre elementy przebarwienia, które w przeciwnym razie zostałyby wyodrębnione z wodą, teraz pozostaną w tłuszczu.

Proces wsadowego - suchego topienia tłuszczu / utylizacji, jest przedstawiony na rysunku 2.4.



**Rysunek 2.4: Tradycyjna metoda wsadowego - suchego topienia tłuszczu / utylizacji [145, Filstrup P., 1976]**

### Ciągłe - mokre topienie tłuszczu

Przetwarzanie ciągłe łączy obróbkę mechaniczną i cieplną w celu zminimalizowania czasu przetwarzania.

Surowiec jest najpierw przepuszczany przez rozdrabniacz, następnie przekazywany do szczelnej sekcji, gdzie w przeciągu kilku minut, w dwóch etapach jest ogrzewany odpowiednio do około  $60^{\circ}\text{C}$  i  $90^{\circ}\text{C}$ .

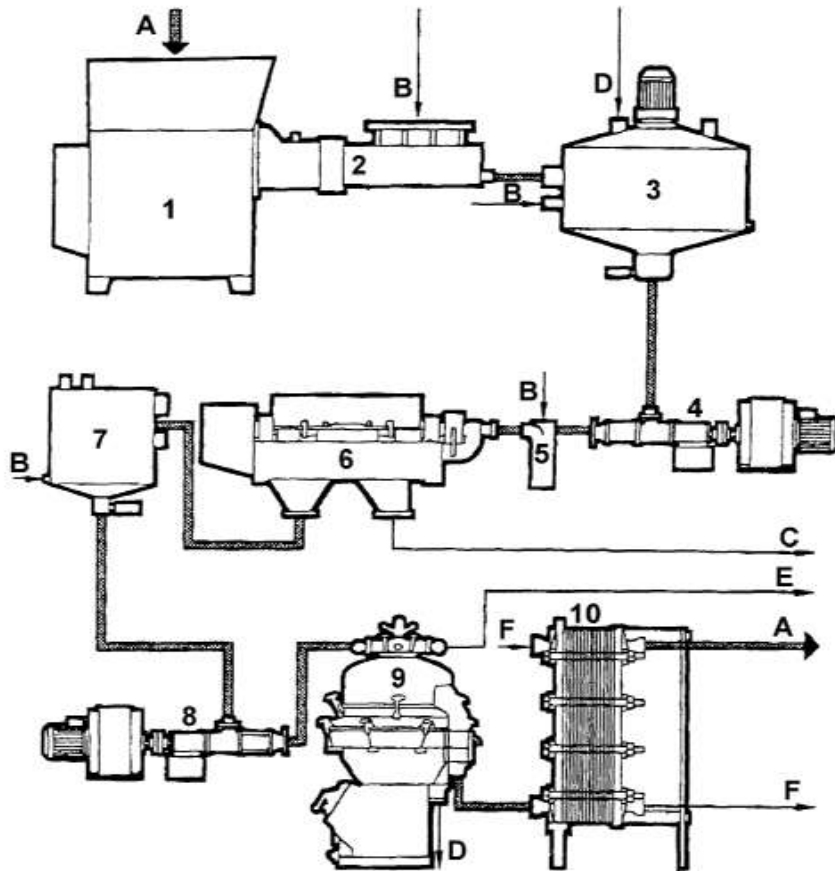
Ogrzewany materiał jest następnie rozdzielany w wirówce dekantera, specjalnie zaprojektowanego do ciągłego usuwania ciał stałych z cieczy. Ciała stałe, znane jako skwarki w tym momencie opuszczają instalację. Ciecz, teraz składająca się głównie z tłuszczu, ale także niewielkiej ilości wody i materiału podsitowego, jest poddawana końcowemu oczyszczaniu. Na tym etapie, jest podzielona na trzy fazy. Tak zwany „materiał podsitowy” jest automatycznie zrzucany z oczyszczacza w ustalonych odstępach czasu.

Ostatecznie oczyszczony tłuszcz przepływa przez płytowy wymiennik ciepła, w którym jest schładzany do około  $40^{\circ}\text{C}$  przed opuszczeniem zakładu. Bezpośredni wtrysk pary sprawia, że czas przetwarzania jest bardzo krótki, wypiera powietrze i minimalizuje utlenianie produktu. Zgłoszono, że nie ma wzrostu zawartości FFA lub wartości utlenienia w tłuszczu przetwarzanym przez ciągłe - mokre topienie tłuszczu.



Ciągłe - mokre topienie tłuszczu zajmuje mniej czasu i przestrzeni, niż wsadowe - mokre topienie tłuszczu lub wsadowe - suche topienie tłuszczu. Jednak wydajność tłuszczu jest niższa niż przy metodach wsadowych, ponieważ ścieki wodne i skwarki zawierają więcej tłuszczu.

Na rysunku 2.5 przedstawiony jest ciągły - mokry proces topienia tłuszczu.



1 Rozdrabniacz	8 Pompa śrubowa o zmiennej prędkości
2 Rura do topienia (para jest tutaj wtryskiwana aby stopić surowce do konsystencji umożliwiającej pompowanie)	9 Wysokoobrotowy separator wirówkowy (usuwa ciała stałe, w czasie separacji tłuszczu i wody)
3 Zbiornik pośredni 1	10 Płytkowy wymiennik ciepła (dla chłodzenia czystego tłuszczu do temperatury przechowywania)
4 Pompa śrubowa o zmiennej prędkości	A Przepływ produktu
5 Bezpośredni podgrzewacz parowy (podnosi temperaturę materiału do 85 <sup>o</sup> C w ramach przygotowań do separacji)	B Para
6 Wirówka dekantera (usuwa większość ciał stałych z surowca)	C Osady skwarkowe
7 Zbiornik pośredni 2	D Ciała stałe z separatora
	E Woda technologiczna
	F Woda chłodząca

**Rysunek 2.5: System ciągłego - mokrego, niskotemperaturowego topienia tłuszczu [145, Filstrup P., 1976]**

Istnieje wiele kombinacji stosowanych technik. Niektóre dalsze przykłady również używane w utylizacji, zostały krótko opisane w sekcji 2.2.2 i tabeli 2.5. Ich związek z jakością produkowanego tłuszczu jest ukazany w tabeli 2.2.

System	Jakość wyprodukowanego tłuszczu
Wsadowa-sucha utylizacja/topienie tłuszczu	
Suszenie ciągłe w tłuszczu poddanym recyklingowi	Tłuszcz niskiej jakości
Mokre prasowanie lub inna separacja, odparowanie, suszenie w tłuszczu, prasowanie	Tłuszcz przyzwoitej jakości
Separacja, odparowanie, suszenie w naturalnym tłuszczu	Suszenie trudne z wcześniejszym gotowaniem pod ciśnieniem
Gotowanie i suszenie w dodanym tłuszczu w wyparka wielodziałowa, prasowanie	Fair quality fat
Mokre prasowanie, separacja, wyparka wielodziałowa, suszenie bez tłuszczu	Tłuszcz dobrej jakości

**Tabela 2.2: Zależność między systemem utylizacji / topienia tłuszczu i jakością wyprodukowanego tłuszczu [289, EFRA, 2002]**

### 2.2.2 Utylizacja

Mimo, że ta sekcja opisuje utylizację, uwaga czytelnika jest zwracana na fakt, że czynność ta jest (jak już wspomniano w sekcji 2.2.1) pod wieloma względami podobna do topienia tłuszczu i niektóre opisane urządzenia są identyczne dla obu procesów. Różnią się surowce, a w konsekwencji warunki dla separacji tłuszczu, wody i frakcji stałych, różnią się odpowiednio. Surowcami stosowanymi w utylizacji są często odpady i w praktyce często pozwala się by się zepsuły, więc powodują więcej problemów z odorami podczas przechowywania i przetwarzania oraz wymagają technik obróbki odorów i ścieków o wysokim BZT.

Termin „przetwarzanie” w rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC [287, EC, 2002], jest używany do opisu operacji tradycyjnie określanych jako „utylizacja”.

Proces utylizacji wykorzystuje produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, pochodzące z produkcji mięsa. Pochodzą one z, na przykład rzeźni, zakładów przetwórstwa mięsa, sklepów rzeźniczych, supermarketów i obiektów hodowlanych zwierząt gospodarskich. Produkty uboczne obejmują tusze, części tusz, głowy, nogi, podroby, tłuszcz nadmiarowy, mięso nadmiarowe, skóry, skórki, pióra i kości. Na przykład, około 10 - 11% świni jest poddawane utylizacji [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów 2001]. W Niemczech, średnio 35 % żywej wagi wszystkich gatunków, jest przetwarzane przez niejadalną utylizację [347, niemieccy członkowie TWG, 2003]. Rodzaje surowca w każdym zakładzie utylizacyjnym różnią się. Niektóre zakłady specjalizują się w poszczególnych gatunkach, np. produkując tylko mączki i tłuszcze drobiowe.

Proces utylizacji składa się z kilku następujących etapów przetwarzania, aczkolwiek kolejność może się różnić między instalacjami. Surowiec jest przyjęty w instalacji i zmagazynowany. Przygotowanie surowca do utylizacji zazwyczaj wiąże się zmniejszeniem wielkości, w celu spełnienia wymagań rozporządzenia ABP 1774/2002/EC. Materiał jest następnie podgrzewany pod ciśnieniem w celu zabicia drobnoustrojów oraz dla usunięcia wilgoci. Upłynniony tłuszcz i stałe białka są separowane przez odwirowanie i / lub prasowanie. Stały produkt może być następnie mielony na proszek, aby wyprodukować mączkę białka zwierzęcego, taką jak MBM lub mączkę z piór. Produkty końcowe są przenoszone do przechowywania i wysyłki [241, Wielka Brytania, 2002]. Odpady stałe, ciecze i gazy są następnie przetwarzane i usuwane,

ewentualnie z pewnym składowaniem pośrednim. Dla niektórych materiałów, warunki w których musi być wykonywana sterylizacja, są określone w rozporządzeniu ABP 1774/2002EC.

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, określa warunki robocze wymagane dla utylizacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi. Te różnią się w zależności od ryzyka związanego z materiałami. Ryzyka dzieli się na kategorie materiałów 1, 2 lub 3, które są zdefiniowane. Warunki obejmują, np. wymagania dotyczące segregacji rzeźni od obszarów przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, oddzielenie obszarów czystych i nieczystych, odpowiednie moce określonych usług i sprzętu do redukcji rozmiaru. Określa również ogólne wymogi higieny oraz szczegóły warunków roboczych, w tym rozmiar cząstek, temperaturę, czas i ciśnienie. Są one przedstawione w tabeli 2.3.

METODA	Maksymalny rozmiar cząstek (mm)	Równoczesna temperatura & czas (°C) (min)		Wymagania ciśnienia	Wsadowe	Ciągłe	Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC Kategoria 1 TSE potwierdzone, podejrzewane & dla likwidacji  (jeśli nie spalane bezpośrednio)	Rozporządzenie ABP 1774/2002 /EC Kategoria 1 (z wyjątkiem TSE)  (jeśli nie spalane bezpośrednio)	Rozporządzenie ABP 1774/2002/ EC Kategoria 2  (jeśli nie spalane bezpośrednio)	Rozporządzenie ABP 1774/2002/ EC Kategoria 3  (jeśli nie spalane Bezpośrednio)
<b>1</b> (sterylizacja)	50	> 133	20	Tak <sup>(1)</sup>	Tak	Tak	Tak, następnie spalane lub współspalane	Tak, następnie spalane lub współspalane lub składowane na wysypisku	Którakolwiek z tych metod MUSI być użyta, ale wynikające z drogi użycia lub usuwania, wymagane / dozwolone są określone w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC.	Którakolwiek z tych metod MOŻE być użyta, ale wynikające z drogi użycia lub usuwania, wymagane / dozwolone są określone w Rozporządzeniu ABP 1774/2002 /EC.
<b>2</b>	150	> 100 > 110 > 120	125 120 50	Nie	Tak	Tak	Tak, następnie spalane lub współspalane	Tak, następnie spalane lub współspalane lub składowane na wysypisku		
<b>3</b>	30	> 100 > 110 > 120	95 55 13	Nie	Tak	Tak	Tak, następnie spalane lub współspalane	Tak, następnie spalane lub współspalane lub składowane na wysypisku		
<b>4</b>	30	> 100 > 110 > 120	16 13 3	Nie	Tak	Tak	Tak, następnie spalane lub współspalane	Tak, następnie spalane lub współspalane lub składowane na wysypisku		
<b>5</b>	20	> 80 > 100	120 60	Nie	Tak	Tak	Tak, następnie spalane lub współspalane	Tak, następnie spalane lub współspalane lub składowane na wysypisku		

<sup>(1)</sup> 3 bar (300 kPa), ciśnienie produkowane przez nasyconą parę wodną, czyli całe powietrze jest usuwane i zastąpione przez parę w całej komorze sterylizacji  
Współspalanie i spalanie odpadów mieszanych nie są objęte zakresem tego dokumentu

**Tabela 2.3: Podsumowanie procesów utylizacji, dozwolonych na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC - po szczegółowe informacje na temat tego, co jest wymagane, dozwolone i zabronione, patrz ustawodawstwo**

Warunki pracy oraz sekwencja działań jednostki, mogą się różnić ze względu na charakter surowca lub pożądane właściwości produktu, o ile spełnione są wymagania Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC.

Im wyższa zawartość cząstek stałych, pozbawionych tłuszczu w surowcu, tym większa będzie wyprodukowana ilość mączek zwierzęcych. Im więcej kości w surowcu, tym mniej białka będzie zawarte w mączce, ponieważ kości mają niższą zawartość białka niż mięso lub miękkie podroby. Jeśli surowiec posiada wysoką zawartość kości, wtedy produkt będzie miał wysoką zawartość minerałów. Średni uzysk tłuszczu i mączki z zakładu utylizacyjnego będzie wynosił około 35 - 45% ilości surowca, wprowadzonego do zakładu. Przykłady niektórych skrajnych zawartości surowca obejmują np. czyste mięso, które może zawierać do 75% wody, oczyszczone kości z działu odkostniania, które mogą zawierać 45% materiału stałego i bardzo tłuszczowych materiałów, które mogą zawierać 95% tłuszczu. Dalsze informacje podane są w tabeli 2.4.

Skład produktu w pewnym stopniu decyduje jego przydatności do dalszego użytkowania lub usunięcia. Surowcem może być dowolna część zwierzęcia i może zawierać jedną substancję, taką jak pióra lub krew lub może być mieszaniną. W latach przed kryzysem BSE, istniał trend w kierunku utylizowania różnych części zwierząt, osobno pod konkretne wymagania klienta. Mogło się to zmienić na skutek zakazu stosowania mączek w żywieniu zwierząt i wynikające z tego wykorzystanie procesu utylizacji jako drogi usuwania dużej części produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Karmienie przetworzonymi białkami zwierzęcymi zwierząt hodowlanych, które są utrzymywane, tuczone lub hodowane do produkcji żywności jest obecnie zabronione (z nielicznymi wyjątkami), Decyzją Rady 2000/766/EC z dnia 4 grudnia 2000 r., dotyczącą niektórych środków ochronnych w odniesieniu do zakaźnych encefalopatii gąbczastych oraz żywienia białkiem zwierzęcym [88, EC, 2000].

Surowiec Produkty gotowe Kondensat (Ścieki)	Ilość		Białka		Substancja mineralna		Tłuszcz		Woda	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	
<b>Tusze zwierzęce</b>	1000	15	149	4	38	12	118	68	683	
Mączka zwierzęca	240	62	149	16	38	12	29	5	12	
Tłuszcz zwierzęcy	90	0	0	0	0	99	89	1	1	
Kondensat	670	0	0	0	0	0	0	100	670	
<b>Odpady z rzeźni (czerwone mięso)</b>	1000	9	90	2	20	14	137	74	739	
Mączka zwierzęca	150	60	90	13	20	12	18	5	8	
Tłuszcz zwierzęcy	120	0	0	0	0	99	119	1	1	
Kondensat	730	0	0	0	0	0	0	100	730	
<b>Kości</b>	470	40	188	40	188	12	56	5	24	
Mączka kostna	470	40	188	40	188	12	56	5	24	
Tłuszcz zwierzęcy	90	0	0	0	0	99	89	1	1	
Kondensat	440	0	0	0	0	0	0	100	440	
<b>Krew</b>	1000	12	123	1	7	0	3	87	867	
Mączka z krwi	140	88	123	5	7	2	3	5	7	
Kondensat	860	0	0	0	0	0	0	100	860	
<b>Sierść</b>	1000	28	255	1	6	2	21	72	718	
Mączka z sierści	300	8	255	2	6	7	21	6	18	
Kondensat	700	0	0	0	0	0	0	100	700	

<b>Odpady drobiowe</b>	1000	12	124	2	21	18	181	66	663
Mączka drobiowa	190	65	124	11	21	12	23	6	11
Tłuszcz zwierzęcy	160	0	0	0	0	99	158	1	2
Kondensat	650	0	0	0	0	0	0	100	650
<b>Pióra</b>	1000	28	281	1	7	2	23	69	690
Mączka z piór	330	8	281	2	7	7	23	6	20
Kondensat	670	0	0	0	0	0	0	100	670
Suma proporcji białek, substancji mineralnych i wody, nie musi wynosić 100%, ponieważ istnieją inne składniki w wymienionych substancjach, np. skrobia, kwasy nukleinowe oraz surowego włókna. Dane służą jedynie jako wskazówki, ponieważ zależą one od faktycznego składu surowca.									

**Tabela 2.4: Typowe ilości produktów po utylizacji 1000 kg produktów ubocznych różnych rzeźni [49, VDI, 1996]**

Krew nie przeznaczona do wykorzystania w żywności lub celach farmaceutycznych, może być utylizowana. Krew zawiera zwykle około 18% suchej masy, ale często mniej, np. w Wielkiej Brytanii zawiera maksymalnie 16 % suchej masy w zimie i 10% w okresie letnim. [289, EFPPA, 2002]. Część wody może być usunięta za pomocą różnych środków przed przetworzeniem. W pierwszym etapie operacji suszenia, krew jest koagulowana parą, ale może to prowadzić do wysokiego poziomu zrzutów ścieków, ze względu na znaczną ilość rozpuszczalnego materiału, który może zostać utracony z wodą zawierającą krew podczas odwirowywania zakrzepłej krwi. W ten sposób można usunąć do 50 % wody, przed suszeniem. Ług jest usuwany, a pozostałe 40 % wody jest następnie usuwane przez wiele rodzajów komór piecowych i sprzęt do suszenia powietrzem. To daje uzysk w wys. około 15 - 20% mączki z surowej krwi. Jednym z rodzajów suszarki, jest suszarka pierścieniowa. Składa się ona z naczynia z płaszczem, w którym obracają się łopatki, aby zapobiec wypalaniu. Powietrze wylotowe może być przepuszczane przez płuczkę wodną w celu zredukowania emisji pyłów. Zanieczyszczenie wody przez krew można zmniejszyć poprzez klarowanie w osadniku, przed jej zrzutem.

### 2.2.2.1 Utylizacja tusz i odpadów

Poniżej opisano przygotowanie materiałów, które mają być utylizowane oraz kilka przykładów stosowanych metod utylizacji, ilustrujących główne zasady.

#### Obróbka wstępna oraz wstępny podział/rozbior

Jakość wytwarzanej mączki zwierzęcej oraz łoju z utylizacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zależy od rodzaju surowca, czasu przechowywania i temperatury przed utylizacją i samego procesu utylizacji.

Tradycyjnie istniał wymóg, aby utrzymać niskie FFA. Aby to dokonać: surowiec musi być przetworzony jak najszybciej po usunięciu ze zwierzęcia, należy unikać zbyt wysokich temperatur w czasie przechowywania, surowiec nie może stykać się z treścią, żołądkową i jelit, zaś cięcie surowca powinno być przeprowadzone przed rozpoczęciem obróbki cieplnej. Warunki te mają również sens dla środowiska naturalnego, ponieważ minimalizują stopień rozkładu materiałów, które mają być utylizowane i zmniejszają problemy z odorami i ściekami.

W zakładach utylizacyjnych może być podejmowane ręczne ściąganie skór/skórek.

Całe tusze i części tusz są mechanicznie zmniejszane przed utylizacją. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, określa maksymalne limity wielkości cząstek dla produktów ubocznych, które są utylizowane. Te zależą od kategorii, w której się znajdują, jak określono w rozporządzeniu ABP1774/2002/EC oraz ich zaplanowanej drogi do użytkowania lub usunięcia. Limity wielkości przedstawiono w tabeli 2.3.



### **Sterylizacja**

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC przewiduje okoliczności, w których wymagana jest sterylizacja, tj. Metoda 1 z załącznika V, Rozdział III. Warunki, które muszą być osiągnięte przedstawiono w tabeli 2.3. Opisano przykłady sterylizacji wsadowej i ciągłej. Proces sterylizacji może być stosowany w całym procesie, przed lub po fazie procesu. Produkty uboczne, które zostały zmniejszone do rozmiaru nie więcej niż 50 mm, są sterylizowane w temperaturze 133 ° C, przez co najmniej 20 minut, bez przerwy pod ciśnieniem (bezwzględny) co najmniej 3 bary (300 kPa), wytworzonym przez nasyconą parę.

### **Sterylizacja wsadowa**

Można zastosować wernik horyzontalny z płaszczem parowym i mieszadłem, znany jako suchy wernik utylizacyjny. Jeden z przykładów tego typu urządzeń może obsłużyć partię do 15 ton produktów ubocznych. Narzędzia mieszające składają się z klasycznych ogrzewanych narzędzi suchego topienia. Mogą jednocześnie służyć jako suszarki i mieszadła i stosowane są głównie w mniejszych zakładach, z niższą przepustowością. Czas sterylizacji i schnięcia wynosi 3 - 5 godzin dla partii (wsadu)

1,5 - 10 ton. [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]

### **Sterylizacja ciągła**

Obecne sterylizatory ciągłe składają się z systemu podgrzewaczy, ogrzewaczy i urządzenia przytrzymującego. Mogą one być wykonane poziomo w seriach lub pionowo, jako system kompaktowy. Surowiec jest przenoszony z urządzeń do załadunku, gdzie tłuszcz może być w niego wmieszany, do pompy tłokowej, która pod wysokim ciśnieniem dociska materiał przez cały system. W podgrzewaczach, które składają się z cylindrycznego pojemnika zawierającego ogrzewane rury, surowiec jest podgrzewany do około 75 - 80 ° C, przy użyciu oparów odpadowych ze sterylizacji. W drugim etapie tj. etapie ogrzewacza), materiał doprowadza się do temperatury 133 ° C przez pośrednie dostarczanie pary. Ogrzewacz jest również wymiennikiem ciepła zawierającym ogrzewane rury. Trzecim etapem jest urządzenie przytrzymujące, które muszą być zwymiarowane dla maksymalnej przepustowości. Ciśnienie 3 bar (300 kPa) jest gwarantowane system utrzymania ciśnienia zainstalowany na końcu urządzenia przytrzymującego, które otwiera się tylko przy ciśnieniu 3 bar (300 kPa). Mieszanie surowca jest zapewnione w ramach systemu rur. Po zrzucie wysterylizowanego materiału, opary wylotowe są oddzielane w cyklonie i użyte ponownie dla podgrzewania.

### **Niektóre systemy utylizacji**

W różnych krajach UE stosowana jest duża liczba systemów utylizacji, wszystkie oparte na podobnych zasadach. Kombinacje różnych procesów jednostek są liczne. Niektóre przykłady powszechniej używanych systemów są wymienione w tabeli 2.5 i opisane w poniższych ustępach.

System	Użycie energii <sup>(1)</sup> (kg olej/tona przetworzonego półproduktu)	Gotowanie pod ciśnieniem		Tłuszcz (% pozostały w mączce zwierzęcej)
		Przed	Po	
Utylizacja wsadowa sucha / topienie tłuszczu	55 - 60	Nie		12 - 15
Suszenie ciągle w tłuszczu poddanym recyklingowi	ok. 55	Nie	Tak	10 - 15
Mokre prasowanie lub inna separacja, odparowanie, suszenie w tłuszczu, prasowanie	40 - 45	Nie	Tak	10 - 15
Separacja, odparowanie, suszenie w naturalnym tłuszczu	ok. 55	Nie	Tak	8 - 10
Gotowanie i suszenie w dodanym tłuszczu, w wyparce wielodziałowej, prasowanie	35 - 40	Nie	Tak	10 - 15
Mokre prasowanie, separacja, odparowanie wielodziałowe, suszenie bez tłuszczu	35 - 40		Nie	8 - 9

<sup>(1)</sup> Energia w kWh nie przedłożono

**Tabela 2.5: Powszechnie stosowane systemy utylizacji i topienia tłuszczu [289, EFRA, 2002]**

#### Utylizacja sucha - wsadowa

Kolejność zabiegów przetwarzania może się różnić między instalacjami, ale zasady są takie same.

Na rysunku 2.4 pokazano tradycyjną, suchą - wsadową metodę utylizacji, która wykorzystuje w zasadzie takie same urządzenia jak te używane w procesie wsadowym topienia tłuszczu. Warnik, który jest naładowany wsadem surowca, składa się z poziomego naczynia płaszczowego, które jest pośrednio ogrzewane parą. Mieszadło, które jest często puste i pośrednio ogrzewane parą, jest używane do mieszania treści oraz zapewnienia szybkiego i równomiernego nagrzewania. Płaszcz i mieszadło mogą być zaopatrywane parą pod ciśnieniem około 6 - 7 Pa.

Okres gotowanie trwa około 2,5 godziny, w czasie których treści są ogrzewane, wyjałowione, a większość wody odparowuje, tj. do zawartości 8 - 10% wody. Następnie pozostała zawartość komory jest zrzucana do perkolatora, który jest zbiornikiem wyposażonym w filtr na dnie do odprowadzania wolnego tłuszczu. Osad stały z perkolatora, który wciąż zawiera około 30 - 35 % tłuszczu, jest następnie odtłuszczany do wybranej zawartości tłuszczu przy użyciu prasy śrubowej (prasy wyciskającej), wirówki popychacza, lub wirówki koszowej. Alternatywnie, materiał może być zrzucany do instalacji ekstrakcji rozpuszczalnikowej, chociaż technika ta jest stosowana coraz rzadziej. Tabela 2.6 pokazuje względną skuteczność różnych rodzajów urządzeń do separacji. Odzyskany tłuszcz jest oczyszczany oddzielnie.

Użyty sprzęt	Zawartość tłuszczu (%) (z poziomu początkowego 30 - 35 %)
Prasa wyciskająca	10-13
Popychacz	12-15
Wirówka koszowa	12 - 17
Ekstrakcja rozpuszczalnikowa	2 - 8

**Tabela 2.6: Efektywność względna usuwania tłuszczu pod koniec procesu utylizacji wsadowej - suchej [145, Filstrup P., 1976]**

Tłuszcz usuwany z perkolatora i sprzętu od tłuszczającego zawiera pewną ilość materiału podsitowego, może być oczyszczony w separatorze.

### **Suszenie ciągle w dodanym tłuszczu**

Surowce są ograniczone do maksymalnej wielkości cząstek wyn. 50 mm. Następnie są one sterylizowane albo niezwłocznie w komorze wsadowej lub naczyniu ciągłego gotowania ciśnieniowego lub po wysuszeniu i separacji w komorze wsadowej z wtryskiem świeżej pary. Gotowanie i suszenie odbywa się w suszarce ciągłej ze tłuszczem poddanym recyklingowi. Wysuszony materiał jest odprowadzany i prasowany, aby usunąć tłuszcz. Proces jest energochłonny, ale zakład jest niewielki, a system dobrze znany [289, EFPPA, 2002].

### **Prasowanie, odparowanie, suszenie w tłuszczu i prasowanie**

Surowce są zredukowane do wielkości cząstek między 20 - 30 mm, a następnie gotowane ciśnieniowo. Następnie są one prasowane w prasie śrubowej, aby rozdzielić ciała stałe od cieczy, np. tłuszcz i wodę poprasową. Kuch suszy się w suszarce dyskowej działającej w trybie ciągłym. Płyn jest odparowywany w wielodziałowej wyparce próżniowej, a koncentrat miesza się z kuchem. Tym samym parowanie i suszenie ma miejsce w fazie tłuszczowej, zaś tłuszcz jest usuwany później w prasie. Zużycie energii jest niskie, a mączka ma wysoką zawartość tłuszczu [289, EFPPA, 2002].

### **Separacja, odparowanie i suszenie w naturalnym tłuszczu**

Surowce są zredukowane do wielkości cząstek między 25 - 50 mm i gotowane ciśnieniowo. Grube kości mogą być usuwane przez przesiewanie. Substancje stałe, woda poprasowa i tłuszcz są rozdzielane w wirówce tricanter. Tłuszcz jest dalej oczyszczany i woda poprasowa koncentruje się w wyparce próżniowej. Koncentrat jest mieszany z fazą stałą i suszony w suszarce pracującej w trybie ciągłym. Zawartość tłuszczu w mączce jest niska. Suszenie dla surowców o dużej zawartości kości może być trudne i może być konieczna recyrkulacja mączki [289, EFPPA, 2002].

### **Gotowanie i odparowanie wielodziałowe w tłuszczu dodanym, prasowanie**

Surowce są drobno mielone i fluidyzowane z recykulowanym tłuszczem. Uzyskana zawiesina jest odparowywana w wielodziałowej wyparce próżniowej, czyli wymiennikach ciepła z pionowymi rurami i z oddzielaczem nieskroplonych gazów, z wykorzystaniem świeżej pary oraz pary odpadowej z procesu. Tłuszcz jest oddzielany w prasie wyciskającej. Cykl gotowania ciśnieniowego może być stosowany przed lub po wysuszeniu i może być ciągły. System ma niskie zużycie energii i jest używany, np. w Belgii, Niemczech, Holandii i Wielkiej Brytanii [289, EFPPA, 2002].

### **Prasowanie, separacja, odparowanie próżniowe, suszenie bez tłuszczu**

Surowce są zredukowane do wielkości cząstek mniejszej niż 20 mm, poddane koagulacji i sprasowane w prasie dwuśrubowej. Kuch suszy się w suszarce dyskowej, która jest podgrzewana pośrednio przez świeżą parę. Faza ciekła jest rozdzielana w tricanterze na tłuszcz, wodę poprasową i szlam. Tłuszcz jest oczyszczony i wysterylizowany, zaś woda poprasowa odparowana w wielodziałowej wyparce próżniowej za pomocą odpadowej pary z procesu. Stężony roztwór miesza się z kuchem do suszenia. Wynikła mączka jest sterylizowana ciśnieniowo za pomocą świeżej pary. System ma niskie zużycie energii. Tłuszcz pozostały w mączce wynosi mniej niż 10%. System jest wykorzystywany głównie w Danii, Irlandii i Włoszech [289, EFPPA, 2002].

#### **2.2.2.2 Utylizacja piór i świńskiej szczeciny**

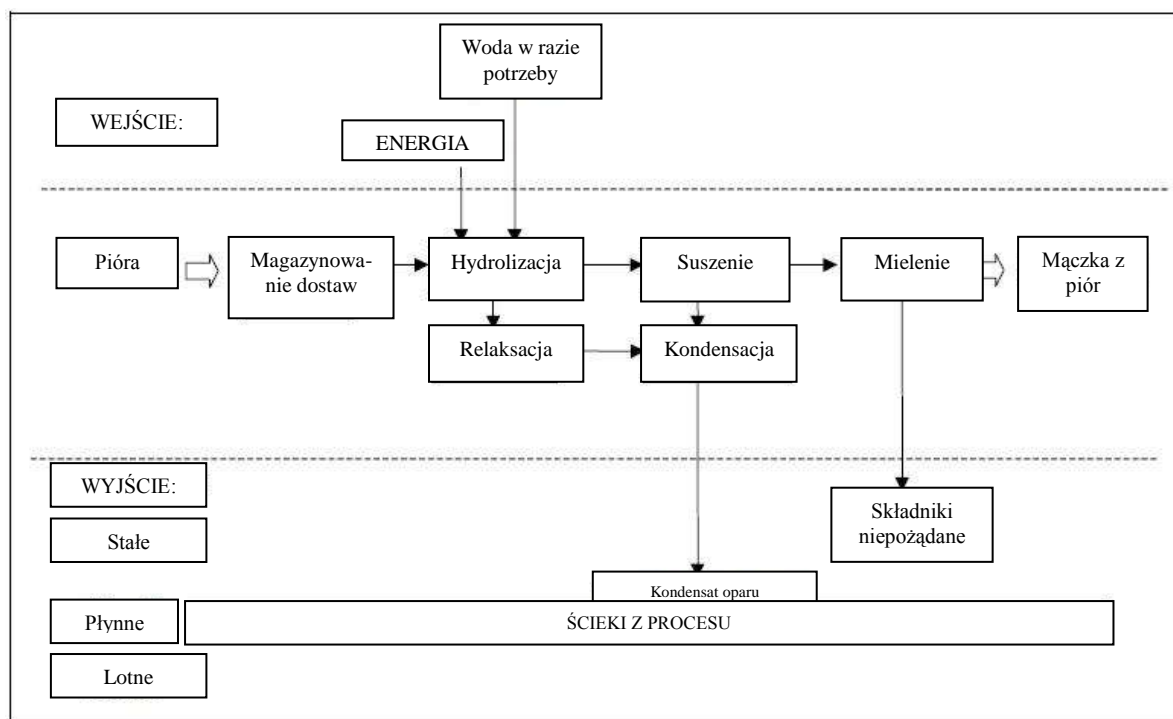
Pierwszym etapem w utylizacji piór i świńskiej szczeciny jest hydroliza, aby uwolnić keratynę. Keratyna jest niefermentowalnym białkiem. Hydrolizowane białko jest następnie suszone, w celu wytworzenia przyswajalnej mączki wysokobiałkowej. Przed zakazem stosowania niektórych białek zwierzęcych w paszach dla zwierząt mogły one być sprzedawane oddzielnie, ale były zwykle mieszane z innymi rodzajami mączki i wykorzystywane jako koncentrat białkowy.

Świńska szczecina i pióra są przetwarzane oddzielnie, ponieważ warunki (temperatura / czas) dla odpowiedniej hydrolizy są różne. Aby „otworzyć” świńskie włosy potrzebna jest wydajniejsza obróbka cieplna.

Procesy mogą być wykonywane partiami (wsadowo) w komorach suchej utylizacji, gdzie materiał zawierający keratynę wystawiony jest na działanie wysokiej temperatury (135 - 145 ° C) i ciśnienia przez 30 - 60 minut. Ciśnienie jest następnie zwalniane, a produkt jest suszony i mielony. Może to wyeliminować potrzebę mechanicznego odwadniania.

Dostępny jest także specjalny sprzęt do utylizacji dla ciągłej hydrolizy piór i / lub szczeciny. Materiał jest transportowany w małych partiach, do komory sprężania, gdzie jest podgrzewany a następnie do jednostki hydrolizy, gdzie jest poddawane działaniu pary bezpośredniej w odpowiednich warunkach ciśnienia na krótszy okres (zwykle 10 - 15 minut). Hydrolizowany materiał opuszcza reaktor dołem. Część wody jest usuwana w dekanterze. Jednostka parowania służy do stężenia fazy ciekłej. Odwodniony produkt jest suszony oddzielnie lub z innymi produktami utylizacji [134, państwa skandynawskie, 2001].

Na rys. 2.6., przedstawiono proces utylizacji piór i świńskiej szczeciny.



**Rysunek 2.6: Schemat przepływu dla utylizacji piór i sierści [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

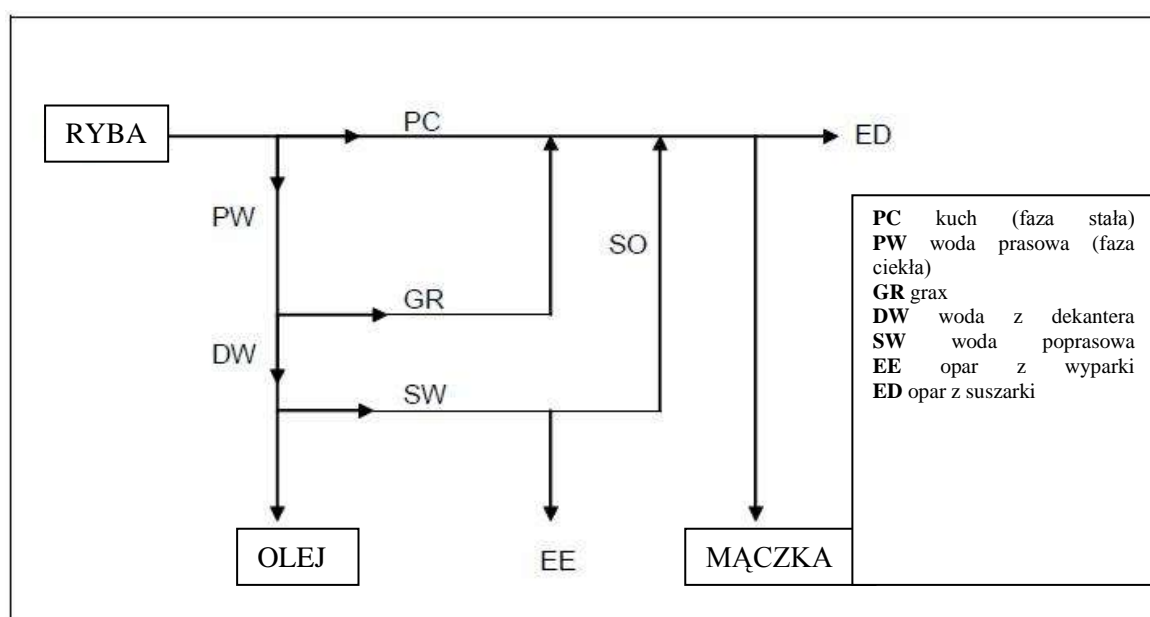
Przetwarzanie piór i sierści powoduje wysoką emisję siarkowodoru do ścieków. Tym samym usunięcie H<sub>2</sub>S jest ważne, jako, że siarkowodor może osłabić aktywne działanie osadów, a tym samym proces biologicznego przetwarzania ścieków [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

### 2.2.3 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego

W zasadzie, proces mączki rybnej polega na usunięciu oleju i wody z surowca i rozdzieleniu materiału na 3 frakcje, czyli olej, mączkę i wodę. Frakcja wodna jest usuwana, normalnie do morza. Proces charakteryzuje się ciągłym przetwarzaniem bardzo dużych ilości surowca. Produkcja zwykle odbywa

się 24 godziny na dobę, przy użyciu dużych ilości energii i wody morskiej i przy minimum pracy ręcznej.

Proces produkcyjny mączki rybnej i oleju rybnego można streścić w następujący sposób, z rys. 2.7 ilustrującym surowiec, materiał pośredni i porządek procesu produktu końcowego.



**Rysunek 2.7: Przepływ materiału w produkcji mączki rybnej i oleju rybnego [140, Minck F., 2001]**

### Surowiec

Całe ryby morskie złowione w morzu lub części ryb z zakładów filetowania.

### Rozładunek

Jeśli ryby są łowione specjalnie do przetworzenia na mączkę rybną i olej rybny, to są one wyladowywane ze statków rybackich i ważone. Podczas rozładunku, pobierane są próbki ryb 300 - 500 kg, tj. 70 - 100 próbek miejscowych i analizowane w celu określenia jakości surowca. Świeżość jest niezwykle ważna dla jakości produktu końcowego. Parametr używany do pomiaru świeżości to całkowity azot lotny (TVN). Jest to azot stworzony przez degradację białek w surowcu. Najlepiej jeśli surowiec jest świeży i suchy. Często zawiera stopioną wodę z lodu używanego do konserwacji ryb.

### Buforowany silos surowca

Surowiec jest przechowywany w silosie, który ma wystarczającą pojemność do 16 - 24 godzin. Pojemność rozładunku jest większa od mocy produkcyjnych, ponieważ zakłady nie mogą kontrolować terminów dostaw przez statki, więc produkcja odbywa się 24 godziny na dobę. Rozładunek zazwyczaj odbywa się w ciągu dnia. Buforowane silosy muszą być puste, gdy następnego dnia rozpoczyna się rozładunek, aby utrzymać świeżą przepustowość.

### Warnik

Ryby w 70 - 75% składają się z wody. Są one gotowane parą pośrednią przez 20 minut w ich własnej wodzie przy 90 - 100 ° C. Białka ulegają koagulacji i to jest to, co tworzy kuch.

**Prasa**

Gotowane ryby są prasowane przez 15 minut, w prasie śrubowej, aby stworzyć fazę ciekłą, znaną jak woda prasowa i fazę stałą znaną jako kuch. Wody prasowa zawiera nieco suchej substancji oraz substancji stałej, znanej jako materiał podsitowy. Kuch jest w 50 % suchą masą.

**Dekanter**

Woda prasowa jest dalej separowana w dekanterze, aby wyprodukować wodę z dekantera i inną fazę stałą, znaną jako Grax (pośrednia faza stała, o dużej zawartości wody, produkowana podczas utylizacji i produkcji mączki rybnej).

**Wirówka**

Woda z dekantera jest dalej separowana w wirówce, aby wyprodukować olej rybny oraz ciecz zawierającą rozpuszczoną suchą masę i niewielkie ilości zawiesin, znanych jako woda poprasowa. Około 20% mączki rybnej znajduje się w wodzie poprasowej.

**Wyparka**

Woda poprasowa odparowuje w wyparce, przez 30 minut, do cieczy zawierającej około 40% wysuszonej materii, tj. odparowanej wody poprasowej. Woda morska jest używana jako woda chłodząca w wyparkach.

**Suszarka**

Kuch, grax i odparowana woda poprasowa są mieszane i suszone przez 1 - 2 godziny do wyprodukowania mączki rybnej. Suszarki używane w fabrykach mączki rybnej są obecnie niemal wyłącznie typem pośredniego ogrzewania parą. Ciepło jest przekazywane do schnącego materiału przez puste, obracające się dyski zamontowane na poziomej osi. Zastępowane są starsze typy, bezpośrednio opalanych suszarek bębnowych, a inne metody, takie jak suszenie rozpyłowe są wykorzystywane wyłącznie do stosunkowo małych ilości, specjalnych rodzajów mączki [155, Nordycka Rada Ministrów, 1997]. W niektórych przypadkach usuwanie oleju z mączki ma coraz większe znaczenie ze względu na wykryty podwyższony poziom dioksyn w rybach i związane z tym obawy w odniesieniu do zdrowia ludzkiego.

Mączka rybna mająca w składzie kuch, osady z dekantera (grax) i odparowaną wodę poprasową jest nazywana „Pełną mączką”. W zależności od temperatury suszenia, mączka nazywana jest „normalnie suszona mączka” lub „mączka suszona niskotemperaturowo” (mączka - LT). Ta ostatnia jest suszona w suszarkach próżniowych. Zdecydowanie największą częścią produkowanej mączki rybnej jest pełna mączka w różnych gatunkach i jakości. Ponadto, produkuje się wiele specjalnych mączek, na podstawie jednego lub kilku produktów pośrednich z fabryk mączki rybnej. Te mają nazwy takie jak mączka z kuchu i mączka z odparowanej wody poprasowej [155, Nordycka Rada Ministrów, 1997].

**Schładzacz mączki**

Mączka rybna jest schładzana powietrzem w schładzaczach mączki. Chroni to jakość i sprawia, że możliwe jest mielenie.

**Młynek**

Mączka rybna jest mielona do określonej wielkości cząstek za pomocą młynów młotkowych.

**Wykańczanie oleju / oczyszczanie**

Olej rybny z wirówki jest płukany gorącą wodą w innej wirówce, a następnie osadzany i przechowywany. W razie potrzeby może być przepuszczony przez prasę - filtr węglowy w celu usunięcia śladów dioksyn. Zużyty węgiel jest spalany w spalarni odpadów niebezpiecznych.

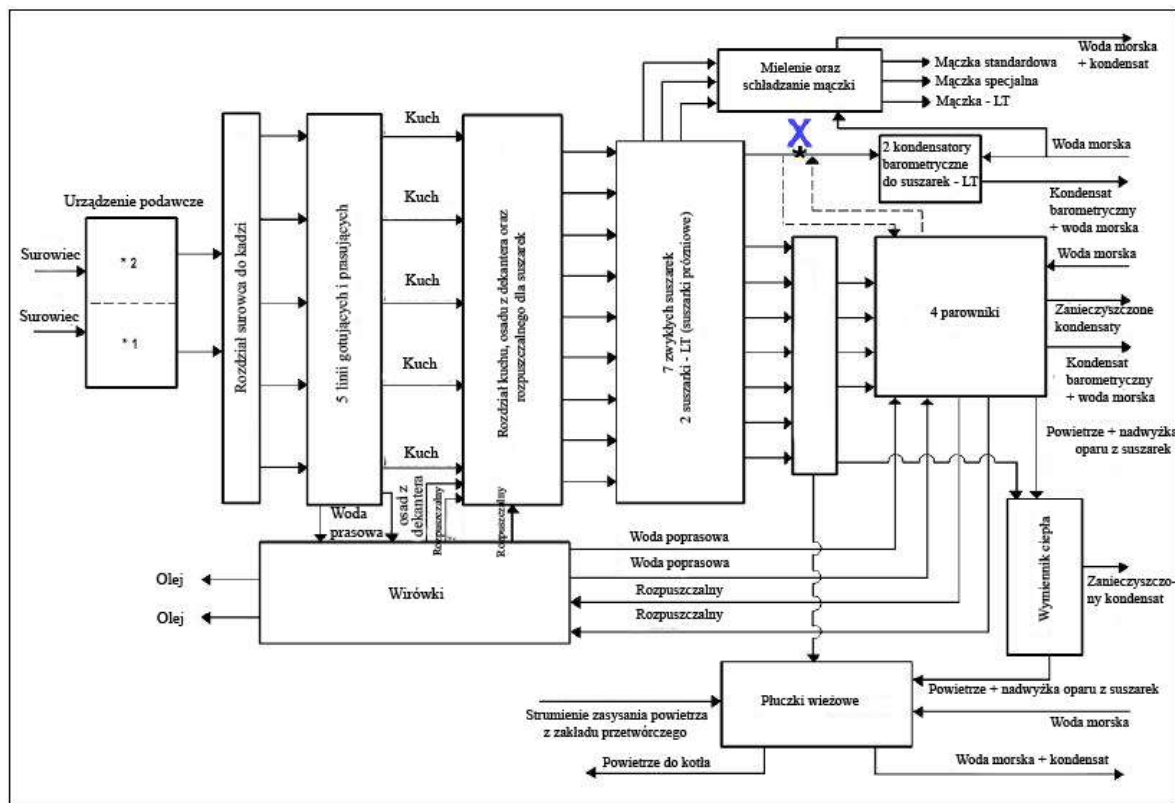


## Magazynowanie

Mączka rybna i olej rybny mogą być przechowywane przez co najmniej rok w magazynach i zbiornikach.

## Przykładowy zakład

Rysunek 2.8 przedstawia uproszczony schemat procesu produkcji w dużej fabryce mączki rybnej. Przegląd ten pokazuje tylko najważniejsze przepływy masowe.



**Rysunek 2.8:** Schemat ideowy procesu produkcji w dużym duńskim zakładzie mączki rybnej [155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997]

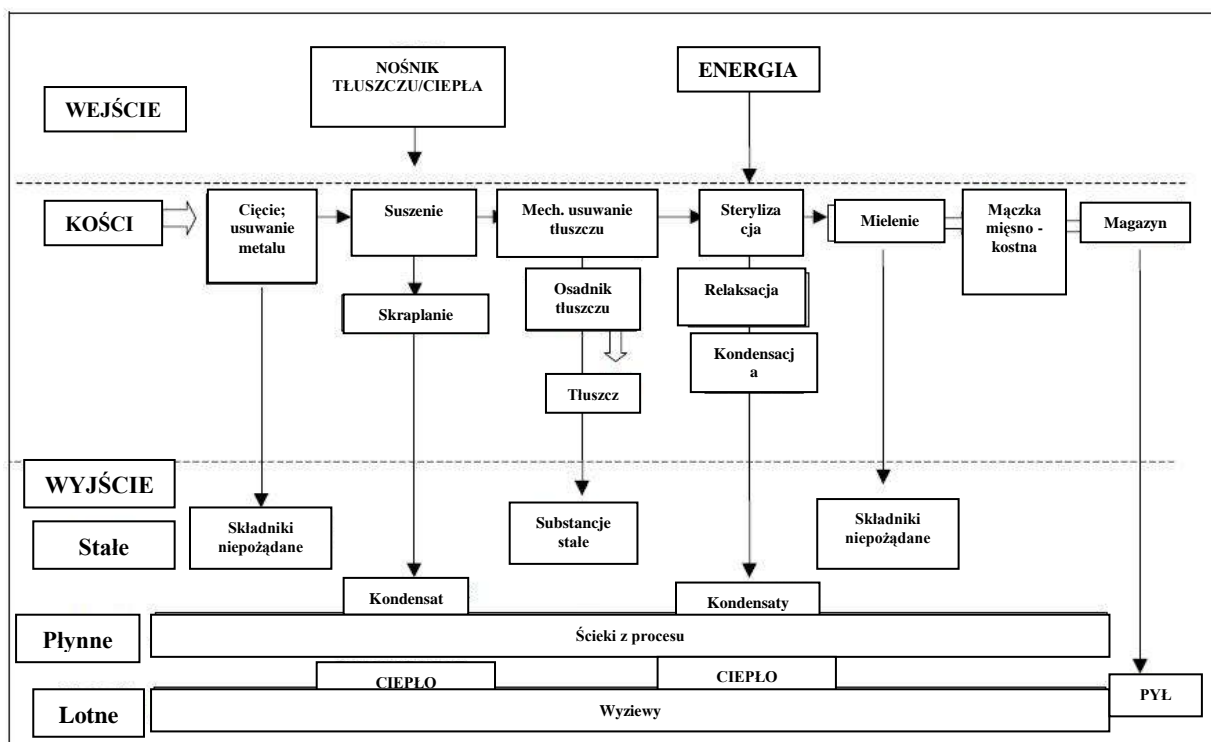
Rysunek 2.8 pokazuje, jak można podzielić produkcję na dwie całkowicie odseparowane jednostki, w których można jednocześnie przetwarzać surowce o różnej jakości i typie. Nie są pokazane zbiorniki buforowe dla ługu prasowego, wody poprasowej i odparowanej wody poprasowej, ujęcia wody zawierającej krew, jednostki przetwarzające wodę z zawartością krwi oraz najnowsza jednostka produkcyjna specjalnej mączki rybnej.

Zawór wymiany energii został zamontowany w punkcie „X”, tak, więc etap 1 wyparka nadwyżki ciepła może być zasilany w energię, tj. nadwyżką pary z dwóch suszarek - LT (suszarki próżniowe), a pozostała para może być prowadzona do skraplaczy barometrycznych. Alternatywnie, wyparka ciepła może być zasilany nadwyżką pary z normalnych suszarek, które działają pod ciśnieniem atmosferycznym.

Gdy fabryka reprezentowana na schemacie ideowym produkuje nadwyżkę ciepła, to w razie potrzeby jest ona prowadzona poprzez wymiennik ciepła do systemu ciepłowniczego. Tylko kilka fabryk mączki rybnej dostarcza ciepło w ten sposób. Podczas działania, po stronie pierwotnej wymiennika ciepła, jest stale produkowany nadmiar kondensatu. Nadwyżka ta jest odprowadzana dalej. Wymiennik ciepła może również odbierać ciepło z innych źródeł kondensatu, ale nie jest to pokazane na rysunku, w celu zachowania przejrzystości.

## 2.2.4 Przetwarzanie kości

Schemat przepływu na rys. 2.9 podsumowuje przetwarzanie kości.



Rysunek 2.9: Schemat przepływu dla przetwarzania kości [163, niemiecscy członkowie TWG, 2001]

## 2.2.5 Przetwarzanie krwi - produkcja osocza i suszonych krwinek czerwonych

Utylizacja jest omówiona w sekcji 2.2.2.1.

Przetwarzanie krwi, używa krwi od zwierząt, które po badaniu poubojowym zostały uznane przez lekarza weterynarii z urzędu, za zdadne do spożycia przez człowieka.

### Zbieranie krwi

W rzeźni, po podniesieniu, oszołomione zwierzę jest przebijane nożem rzeźnickim w dolnej części szyi. Zrywa to główne naczynia krwionośne, w tym co najmniej jedną tętnicę szyjną i żyły szyjne. Krew tryska z utrzymywanego otworu do drenażu i do zbiornika, kanału lub koryta zbierającego, które odbiera krew z wielu zwierząt. W przypadku pobierania krwi do przygotowywania suszonego rozpryskowo osocza, nie można pozwolić na zaskrzepnięcie. Aby temu zapobiec, krew jest mieszana z roztworem cytrynianu sodu i / lub fosforanu sodu. Zbieranie może być wykonywane pojedynczo ale generalnie nie jest praktyczne dla dużej liczby zwierząt. Tak, więc jest zazwyczaj połączone w punkcie odbioru.

### Filtrowanie i odwirowywanie

Krew jest filtrowana w rzeźni i w zakładzie produkcyjnym. Po filtracji, jest odwirowywana w celu oddzielenia osocza od krwinek. Odbywa się to albo w rzeźni lub w zakładzie przetwórczym. Te dwa procesy pomagają również w usuwaniu dużych cząstek. Jeśli jest obecna zakaźność, to najczęściej znajduje się we frakcji komórkowej. Osocze nie musi być wolne zakaźności, ale będzie raczej

znacznie zmniejszona przez separację komórek. Po odwirowaniu następują 3 kolejne kroki filtracji. Kolejny sprzęt jest przeznaczony zarówno dla osocza, jak i komórek.

### **Produkcja osocza**

Uzysk osocza jest zbierany w chłodzonym zbiorniku ze stali nierdzewnej i wychładzany do 4 ° C. W tym momencie osocza z różnych źródeł mogą mieszać się w zbiorniku. Jeden zbiornik może przechowywać krew z 1500 - 8000 tuczników lub 350 - 750 sztuk dorosłego bydła. Osocze z bydła i trzody chlewnej może być mieszane [202, APC Europie, 2001].

Osocze otrzymane z rzeźni zawiera około 8 % substancji stałych. Są one usuwane przez odwróconą osmozę i / lub nano- filtrację. Zateża to również osocze, usuwa wodę i minerały, a także środek przeciwzkrzepowy. Filtry usuwają cząstki do średnicy 1 nm. Następnie oczyszczone osocze jest maszynowo homogenizowane oraz sprężane, przygotowując je do suszenia rozpyłowego.

Alternatywnie, osocze może być zateżane przez odparowanie próżniowe. Technika ta polega na usunięciu wody z osocza, w próżni w temperaturze < 40 ° C.

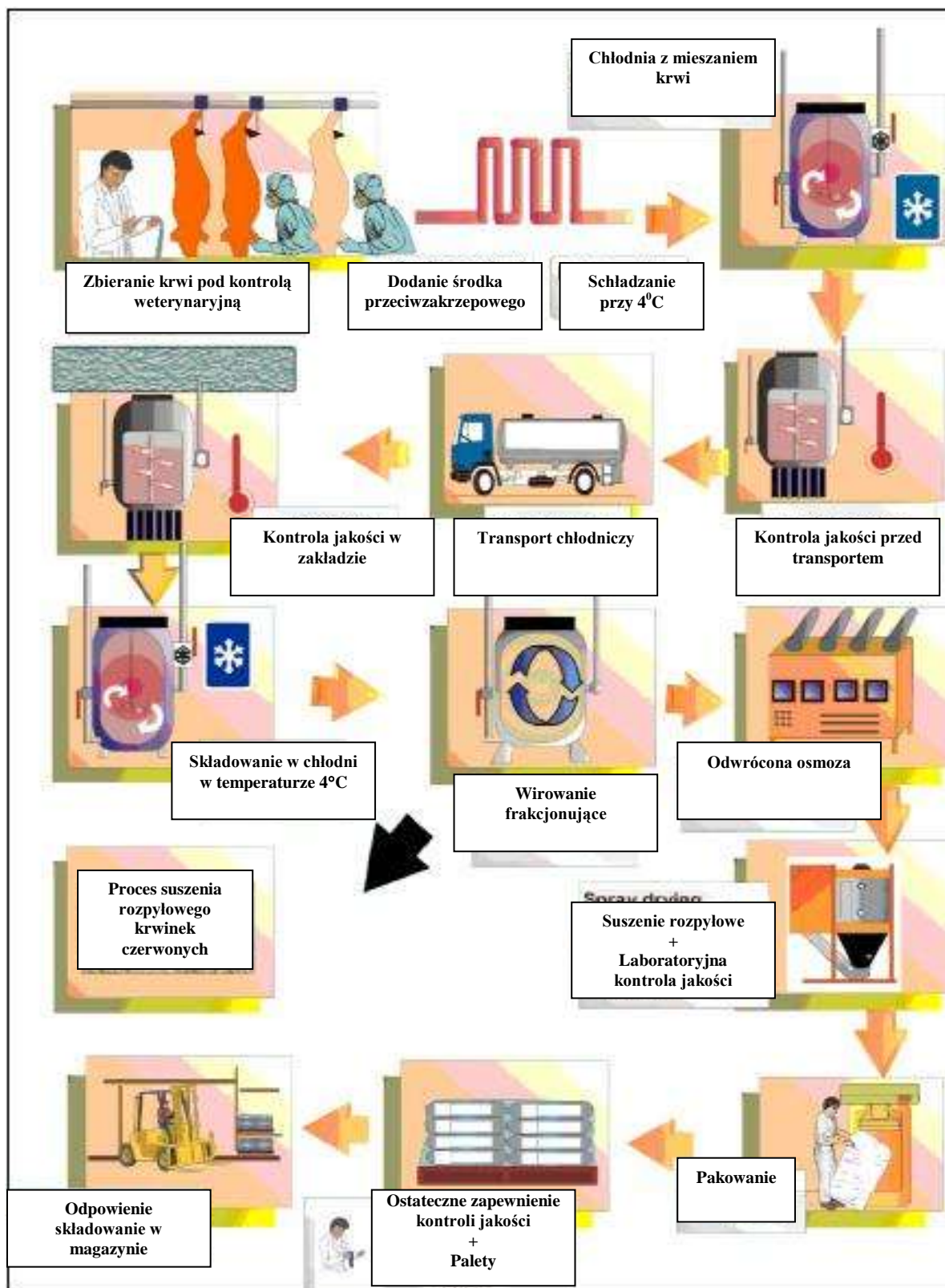
Suszenie rozpyłowe polega na wstrzyknięciu pod wysokim ciśnieniem osocza do rozgrzanej komory suszenia, tworząc bardzo drobne kropelki 10 - 200 mikrometrów średnicy, przy użyciu wysokociśnieniowych dysz. Rodzaj używanej dyszy zależy od konfiguracji komory suszenia oraz przepływu ogrzanego powietrza. Komora suszenia jest częścią systemu, w którym drobne kropelki osocza wchodzą w kontakt z ogrzonym powietrzem i tym samym odbywa się proces suszenia.

Gdy krople napotykają strumień gorącego powietrza wilgoć szybko wyparowuje, tworząc suchy proszek. Ważne jest, że krople są równomiernej wielkości i produkowane w równym tempie, tak że wszystkie cząstki są eksponowane na takie same temperatury. Aby to osiągnąć używa się specjalnie zaprojektowanych i zbudowanych dysz.

Powietrze cyrkulujące w komorze suszenia, jest powietrzem atmosferycznym, dokładnie filtrowanym i ogrzonym dzięki przejściu przez podgrzewacz pary lub pośredni ogrzewacz gazowy. Wentylator odśrodkowy przesuwają ogrzane powietrze do układu cyrkulacji. Ocenia się, że temperatura wlotu w jednej z instalacji wynosi 240 °C. Minimalny czas kontaktu wynosi 15 sekund w tej samej instalacji. Może on wynosić do 30 sekund w innych instalacjach. Temperatura na wylocie wynosi 90 °C.

Następnie frakcja osocza jest workowana i magazynowana. Ma wilgotność <10% i jest stosowana w karmie dla zwierząt domowych i paszach dla prosiąt [201, APC Europie, 2000]. Osocze może być obecnie używane przez przemysł mięsny, np. w gotowanej szynce i gotowanych kiełbasach oraz w produkcji żywności dla zwierząt [271, Casanellas J., 2002].

Proces jest przedstawiony na rysunku 2.10.



Rysunek 2.10: Proces produkcji plazmy poprzez suszenie rozpyłowe [202, APC Europa, 2001]

### Produkcja krwinek czerwonych

Fracja krwinek czerwonych jest pompowana pod wysokim ciśnieniem, suszona rozpyłowo, workowana i przechowywana w taki sam sposób jak opisano wcześniej dla osocza, z jednym wyjątkiem. Frakcja krwinek czerwonych, już składa się z 30 % substancji stałych, nie jest więc konieczne jej zateżenie przed suszeniem. Temperatura dla suszenia rozpyłowego krwinek czerwonych jest większa niż w przypadku osocza, tj.  $> 250^{\circ}\text{C}$ . Proces ten jest zilustrowany na rysunku 2.10. Wysuszone krwinki czerwone są używane jako naturalny pigment w przemyśle mięsnym, żywności dla zwierząt domowych, karmie zwierzęcej oraz nawozach.

### Usuwanie odpadów

Odpady stałe i ciekłe wytwarzane są w trakcie procesu suszenia rozpyłowego. Odpady stałe to w dużej mierze odpady biologiczne z filtracji, osmozy i czyszczenia. Wszystkie odpady biologiczne są zawieszone w wodzie i filtrowane, następnie ścieki przechodzą degradację biologiczną w oczyszczalni ścieków. Ścieki zawierają substancje stałe, detergenty i środki dezynfekujące z czyszczenia pojazdów i urządzeń, takich jak wirówki. Następnie odpady stałe są spalane lub składowane na składowiskach. Osad z oczyszczalni ścieków jest bogaty w białka i może być kompostowany z innymi materiałami.

### 2.2.6 Produkcja żelatyny

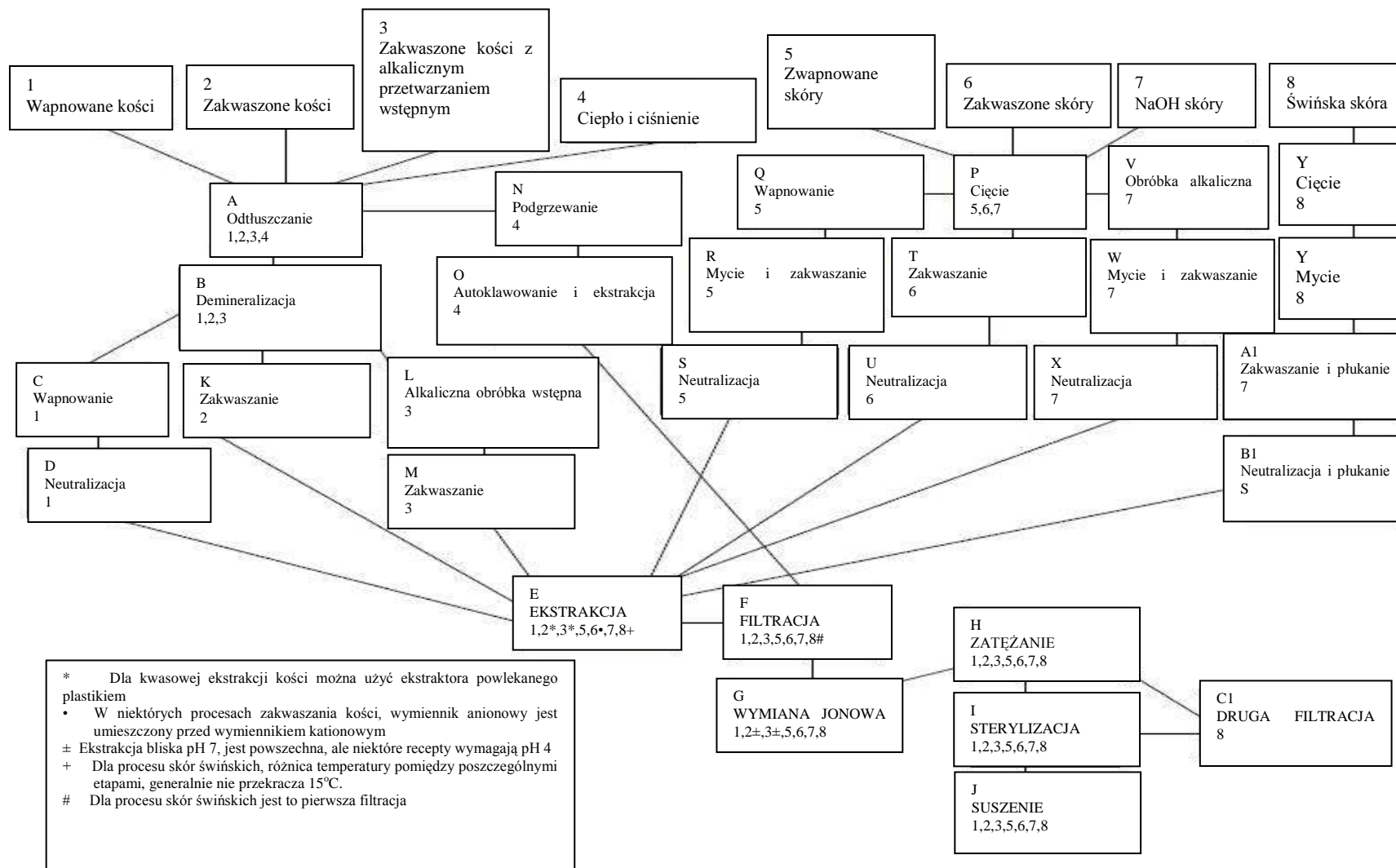
Żelatyna jest naturalnym, rozpuszczalnym białkiem i jest żelująca lub nie, jest otrzymywana przez częściową hydrolizę kolagenu z kości, skór i skórek oraz ścięgien i mięśni zwierząt (w tym ryb i drobiu) [85, EC, 1999]. Użyte surowce zawierają kości, świeże lub mrożone skóry wołowe, skóry świńskie i skórki ryb. Stosowanie skór i skórek poddanych procesom garbowania jest zabronione w produkcji żelatyny przeznaczonej do spożycia przez ludzi [85, EC, 1999]. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga, aby wszystkie materiały przeznaczone do produkcji żelatyny należały do Kategorii 3, zgodnie z definicją.

Istnieje kilka procesów produkcji żelatyny. Te zależą w pewnym stopniu od surowców, choć po odtłuszczeniu i demineralizacji kości oraz kwasowym przetworzeniu skór świńskich, etapy ekstrakcji żelatyny w niektórych procesach z wykorzystaniem kości, skór wołowych i świńskich są bardzo podobne. Główne procesy produkcyjne żelatyny przedstawiono na rysunku 2.11, zaś poszczególne etapy procesu są opisane poniżej.

### OPIS GŁÓWNYCH PROCESÓW PRODUKCJI ŻELATYNY [ 249, GME, 2002]

Na rysunku 2.11 przedstawiono działania jednostek dla procesów, dla każdego z ośmiu typów produkowanej żelatyny, a następnie ponownie indywidualnie na rysunkach od 2.13 do 2.20 włącznie. Jak można zaobserwować z rysunku 2.11, wiele działań jednostek jest wspólnych dla kilku, a w niektórych przypadkach dla wszystkich procesów. Techniki, które minimalizują poziomy zużycia i emisji w takich działaniach, mogą zatem być szeroko stosowane w całej branży produkującej żelatynę.





Rysunek 2.11: Główne procesy produkcji żelatyny [249, GME, 2002] Patrz także rysunek 2.13 do rysunku 2.20, włącznie.



### Operacje jednostkowe zostały opisane poniżej.

#### A Odtłuszczanie

Nieprzetworzone kości zawierają duże ilości mięsa, tkanek miękkich i tłuszczu, które muszą być usunięte. Typowym przykładem składu partii świeżych kości jest: 46% woda, 15% tłuszcz, 19% białka i 20% minerały.

Kości są kruszone w rozdrabniarce wstępnej do maksymalnej wielkości cząstek wynoszącej 20 mm, zanim zostaną odtłuszczone przy użyciu ciepłej wody, w temperaturze 75 - 90 ° C, przez 15 - 30 minut. Zgłoszono proces ciągły z użyciem przenośnika ślimakowego z płaszczem parowym i ogrzewanego parą. Turbulentne działanie gorącej wody oraz ślizganie i ocieranie rozdrobnionych kości rozluźnia (oddziela) mięso i inne tkanki miękkie od kości. Zawartość naczynia odtłuszczenia, jest separowana, aby dać twarde kości, ścięgna (miękkie kości) i płyny zawierające łój i wodę.

Twarde kości mogą być myte za pomocą gorącej wody, aby otrzymać końcową wilgotność wyn. około 10%. Ścięgna mogą być prasowane, aby usunąć tłuszcz i wodę przed suszeniem wraz z twardymi kośćmi aby otrzymać końcową zawartość wilgoci wyn. 14%. Suszenie w temperaturze 85 ° C trwa 45 minut [208, Croda Colloids Ltd, bez daty].

Alternatywnie ścięgna i strumień cieczy można rozdzielić na strumień cieczy zawierający łój i wodę przy użyciu dekantera lub systemu tricantera, następnie strumień ścięgna może być suszony w suszarce z dyskami obrotowymi, aby dać wilgotność poniżej 10%. Temperatura produktu osiągnięta w suszarce wynosi około 110 ° C, przez co najmniej 45 minut [ 249, GME, 2002].

Wysuszone kości i ścięgna przesiewa się na 2 mm i 5 mm, aby dać mączkę kostną (frakcja <2 mm), pośrednie kawałki kości (frakcja 2 - 5 mm) i odtłuszczone żelatyny kości / ścięgien (frakcja > 5 mm).

Mieszanka łój / woda jest oddzielana za pomocą wirówek, aby dać oczyszczony łój i wodę technologiczną. Ciecze są utrzymywane w temperaturze 85 ° C przez 30 minut podczas separacji.

Drobne substancje stałe usunięte z cieczy podczas separacji, wraz z drobnymi substancjami stałymi z prasowania ścięgien są łączone i suszone, aby dać zawartość wilgoci wynoszącą zazwyczaj <10%. Temperatura produktu osiągnięta w suszarce wynosi około 110 ° C przez co najmniej 45 minut.

W celu usunięcia powietrza oraz oddzielenia materiału podsitowego z większych cząstek przeznaczonych do produkcji żelatyny, używane są cyklony.

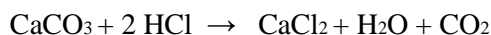
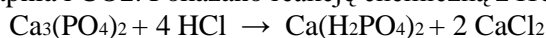
Śrut kostny jest sortowany według gęstości, za pomocą hydrocyklonu, ponieważ kości o wysokiej gęstości wymagają dłuższego przetwarzania, niż te o niskiej gęstości, zarówno dla demineralizacji, jak i wyodrębniania żelatyny. Następnie są one suszone w piecu taśmowym, o temperaturze powietrza rozruchowego około 350 ° C i temp. wyjścia wyn. 150 ° C. Śrut pozostaje w kontakcie z gorącym powietrzem przez krótki okres czasu i chłodzone są również przez odparowanie wody, więc ich temperatura zwykle nie będzie przekraczać 85 ° C. Czas suszenia waha się od 20 - 60 minut. Wysuszone kości są następnie klasyfikowane na podstawie wielkości, najpierw za pomocą rotacyjnych lub wibracyjnych przesiewaczy, zwykle na 2 - 5 mm, a następnie za pomocą tabeli densytometrii, która zawiera nachylone sito ze skierowanym ku górze ciągiem powietrza, na który zrzucający jest śrut kostny.

Ilość wysuszonego, odtłuszczonego śrutu kostnego, uzyskanego z 1 kg kości, wynosi zwykle około 200 g.

Jeśli używane są skóry lub skórki, ten etap obróbki wstępnej nie jest wymagany.

## B Demineralizacja

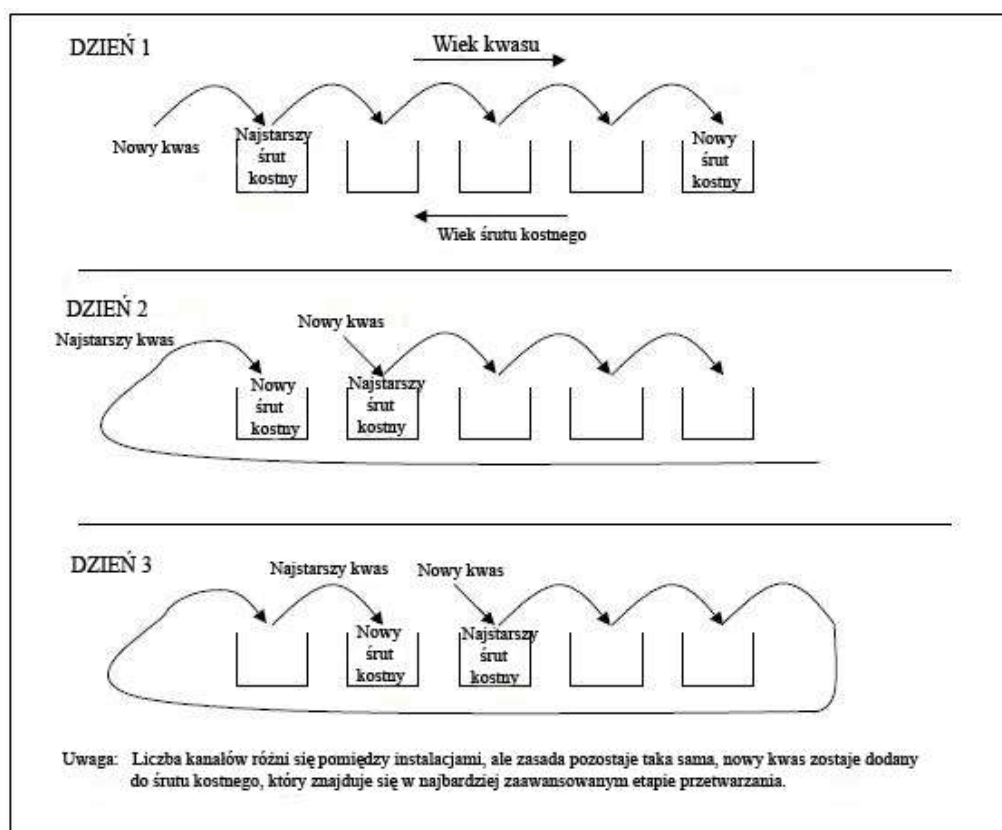
Proces demineralizacji polega na usunięciu składnika nieorganicznego, który składa się głównie z naturalnych fosforanów i węgla wapnia. Odtłuszczone kości umieszczone są w silnym roztworze HCl przy pH 1 - 2, gdzie fosforan trójwapniowy przekształca się w rozpuszczalną sól jednowapniową, która jest rozpuszczana w roztworze, dla późniejszej konwersji do fosforanu dwuwapniowego, rozpuszczalnego chlorku wapnia i CO<sub>2</sub>. Pokazano reakcję chemiczną z HCl.



Dla 1000 kg odtłuszczonych kości, zawierających 8% wody i z której 63% składa się z 7 % CaCO<sub>3</sub> i 56% Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, dla pełnej konwersji wymagane jest około 7700 litrów 4% HCl.

W procesie produkcji żelatyny jest używany osad stały, znany jako osseina. Proces produkcji osseiny może potrwać kilka dni w zależności od rodzaju, wielkości i gęstości surowca. Kilka kanałów, np. sześć, spoczywa w seriach, zawierających osseiny, na różnych etapach procesu. Świeże stężenie HCl wyn. 3,5%, dodane do kanału zawierającego osseinę było przetwarzane najdłużej. Po około 24 godzinach, kwas jest pompowany do kanału zawierającego drugą najstarszą osseinę, podczas gdy kwas jest pompowany do kanału zawierającego trzecią najstarszą osseinę. Proces ten trwa przez okres działania strony przeciwnej. W ten sposób „Najnowszy”, ług o najwyższym stężeniu kwasu i najniższym stężeniu soli jednowapniowej ma ekstrahować sól z osseiny z najniższą dostępną stopą zwrotu. „Najstarszy” ług, o najniższym stężeniu kwasu, tj. o 0,5%, ekstrahowanie soli z osseiny która daje najwięcej soli. Proces ten może być wspomagany przez pobudzenie/mieszanie powietrzem. Proces przedstawiono na rysunku 2.12.

Każdy zbiornik reaktora w procesie zawiera zazwyczaj partię 20 - 50 ton śrutu kostnego, ale mniejsze zbiorniki mogą być również stosowane. Wysokość zbiornika może wynosić około 7 metrów, a średnica około 3,5 metra. Nowe reaktory są zazwyczaj wykonane ze stali powlekanej tworzywem sztucznym. W przypadku systemu z 4 zbiornikami reaktorów, 200 ton odtłuszczonego śrutu kostnego może być przetwarzane w ciągu 4 dni, w 4 partiach po 50 ton. Aby go zdeminalizować, wymagane jest około 1540 metrów sześciennych 4% HCl. Dla instalacji działającej przy sprawności około 90%, wymóg ten zwiększa się do około 1710 metrów sześciennych w ciągu czterech dni lub około 17,8 m<sup>3</sup> l / h.



**Rysunek 2.12:** Schemat przepływu dla demineralizacji kości, w celu wyprodukowania osseiny służącej wytwarzaniu żelatyny.

### C Wapnowanie

Wapnowanie jest zwykle wykonywane w wielkich betonowych boksach, które mogą zawierać osseinę z jednej partii zdemineralizowanego śrutu kostnego. Osseina jest zanurzona w roztworze przesyconego wapna, aby oczyścić i kondycjonować kolagen i pobudzić jego hydrolizę. Wskaźnik pH podczas tego procesu wynosi około 12,5, tj. pH świeżo przygotowanego roztworu wapna. Roztwór przesyconego wapna jest regularnie odświeżany, aby zrekompensować jego zużycie w trakcie procesu. Następuje regularne przedmuchiwanie powietrzem, aby zapobiec lokalnym spadkom poziomu pH.

Po ostatniej dekantacji wapna, osseiny przemywa się poprzez wypełnienie boks z wapnem, wodą w ilości zbliżonej do pierwotnej wagi śrutu kostnego i pozostawienie jej w środku na jakiś czas zanim zostanie odprowadzona. Osseina jest następnie przemywana po raz drugi, przez mieszanie jej z podobną ilością wody, po czym jest pompowana w strumieniu wody instalacji neutralizacji. Popłuczyny zawierają wapno i mogą być wykorzystane do neutralizacji kwasu użytego na początku procesu, w przeciwnym razie konieczne będzie użycie innych alkaliów.

W tabeli 2.7 przedstawiono typowy rozkład procesu wapnowania, liczba dni waha się pomiędzy instalacjami i może wynieść aż 90, w zależności od jakości śrutu kostnego, średniej temperatury wapna i pożądanych właściwości fizycznych żelatyny. Częstotliwość odświeżania wapna, częstotliwość i czas nadmuchu powietrza do boks oraz ilość zabiegów mycia osseiny, z lub bez mieszania, również waha się między instalacjami i partiami.

Dzień	Dodanie świeżego wapna	Dekantacja	Pompowanie powietrza	Mycie
1	X			
2	X	X		
3			X	
4	X	X		
8			X	
9	X	X		
12			X	
15			X	
17	X	X		
21			X	
25			X	
27	X	X		
31			X	
35			X	
37	X	X		
41			X	
43			X	
46		X		X

**Tabela 2.7: Rozkład typowego procesu wapnowania**

#### **D Neutralizacja**

Umyta, zwapniona osseina nadal zawiera wapno i ma wysokie pH w środku cząstek. Jest przetwarzana przy użyciu rozcieńczonego kwasu w celu neutralizacji i usunięcia wapna oraz aby zmienić pH do pH 4,5 - 7. Partia osseiny jest zanurzona w co najmniej takiej ilości wody, ile wynosiła pierwotna masa śrutu kostnego, z których tę osseinę otrzymano. Osseiny miesza się i dodaje kwas. Wskaźnik pH jest mierzony w sposób ciągły i może być używany do kontroli przepływu kwasu. Gdy wskaźnik pH pozostaje stały przez kilka godzin w pożądanym zakresie pH, bez dodawania kwasu, wtedy uznaje się, że osseina jest zneutralizowana. Woda z zawartością kwasu jest następnie odprowadzana, zaś osseina pozostając w zanurzeniu jest przemywana wodą o masie co najmniej pięciokrotnie przekraczającej jej masę. Neutralizacja może być wykonana w jednym lub więcej mieszalników, w naczyniu do ekstrakcji. Instalacja jest zwykle wykonana ze stali nierdzewnej lub stali powleczonej tworzywem sztucznym.

#### **E Ekstrakcja**

Żelatyna jest ekstrahowana za pomocą gorącej wody ze zneutralizowanej osseiny i przetworzonych wstępnie skór lub skórek świńskich. Wymaga to około 5 etapów, przy coraz wyższych temperaturach, zwykle przy nie więcej niż 10 ° C różnicy między etapami i zazwyczaj w zakresie od 50 - 60 ° C i 100 ° C. Stężenie ekstraktu żelatyny wynosi zwykle 3 - 8%.

Można dodawać zimną wodę i ogrzaną później, lub już ogrzaną. Osseina w aparacie ekstrakcyjnym może być ostrożnie mieszana w ciepłej wodzie lub woda może cyrkulować nad złożem osseiny. Jest to kontynuowane aż do osiągnięcia stężenia żelatyny wyn. około 5%. Ekstrakt jest następnie odsączany i proces się powtarza, zwykle w wyższej temperaturze. Po odsączeniu, ekstrakt przechodzi zwykle przez przesiewacz lub siatkę, aby zapobiec przedostawaniu się dużych cząstek do rurociągu. Ostateczna ekstrakcja jest zatrzymywana, gdy, podczas ekstrakcji w temperaturze 100 ° C, stężenie żelatyny nie osiągnie 3%, lub gdy nie ma już żelatyny. Ilość wymaganej wody wynosi co najmniej tyle ile jest potrzebne, aby zanurzyć osseinę lub świńskie skóry, powiększona o kwotę potrzebną do wypełnienia rur, pomp i wymienników ciepła. Dla osseiny pochodzącej z 50 ton śrutu kostnego, ilość żelatyny w każdej ekstrakcji wyn. od 1500 kg i 4000 kg. Instalacje są zwykle wykonane ze stali nierdzewnej.

## F Filtracja

Ekstrakt jest filtrowany w celu usunięcia nierozpuszczalnych cząstek. Filtracja może być wykonana w jednym lub więcej kroków. Środkiem filtrującym jest zwykle ziemia krzemkowa lub celuloza, chociaż użyć można również bawełny. Jeśli użyta jest ziemia krzemkowa, to do roztworu żelatyny dodawany jest środek pomocniczy filtra, najczęściej z tego samego rodzaju ziemi krzemkowej jak filtr, aby zapobiec blokowaniu przez nieprzerwanie budowaną warstwę filtracyjną. Wykorzystując celulozę można użyć wkładek z pulpy o grubości ok. 5 cm. Filtracja często odbywa się w dwóch etapach, najpierw filtr z ziemią krzemkową, a następnie filtr, który wykorzystuje dostępne na rynku wkładki celulozowe, które mają ok. 1 cm grubości. Ekstrakt może przejść najpierw przez filtr workowy, w celu usunięcia resztek grubych cząstek. Podczas filtracji temperatura roztworu jest utrzymywana na 55 - 60 ° C.

Sprzęt filtrujący jest zazwyczaj tego samego typu, jak w wielu branżach przemysłu spożywczego i są łatwo dostępne. Filtracja ziemią krzemkową może być ciśnieniowa lub próżniowa. Dla filtracji prowadzonej ciśnieniowo, złoże znajduje się w zamkniętym naczyniu, które jest pod ciśnieniem. Po osiągnięciu maksymalnego ciśnienia, siatka filtra jest automatycznie oczyszczana i pokrywana nowym środkiem pomocniczym filtra. Dla filtracji próżniowej, filtr jest zwykle bębniem obrotowym z warstwą filtrującą na zewnątrz bębna. Ekstrakt jest zasysany do wewnątrz bębna. Z tego rodzaju filtrem, środek pomocniczy filtra i warstwa są automatycznie zeskrobywane, więc filtr ma stale świeżą powierzchnię.

## G Wymiana jonowa

Przefiltrowany ekstrakt przechodzi przez żywicę jonowymienną w celu usunięcia wszystkich rozpuszczonych soli z roztworu. Roztwór zwykle najpierw przechodzi przez kolumnę kationów a następnie kolumnę anionów. Większość instalacji składa się z dwóch kolumn kationów i dwóch kolumn anionów. W każdej chwili używane są kolumny po jednej każdego rodzaju, podczas gdy dwie pozostałe są albo regeneracji lub pozostają w stanie gotowości. Nowoczesne instalacje posiadają automatyczny system sterowania, który kieruje przepływ do kolumny w stanie gotowości, gdy tylko spada efektywność kolumny w użyciu, w tym samym czasie uruchamiając automatyczną procedurę regeneracji wyczerpanej kolumny. Starsze instalacje są mniej zautomatyzowane. Wymienniki kationowe i anionowe są regenerowane przy użyciu ok. 5% HCl i NaOH 5% i oba są płukane za pomocą dejonizowanej wody. Rozmiar przykładowej kolumny wyn. 1,57 m średnicy i 1,75 m wysokości. Przepływ przez takie kolumny wyn. ok. 7 m<sup>3</sup>/h. Podczas wymiany jonowej temperatura roztworu jest zazwyczaj utrzymywana w zakresie 55 - 60 ° C. Instalacje wykonane są z materiału syntetycznego lub ze stali powleczonej tworzywem sztucznym.

## H Zateżanie

Gdy roztwór przejdzie przez wymienniki jonowe następnym krokiem jest jego zateżenie. Do tego celu można użyć różnych konstrukcji wyparek. Ułatwia to usuwanie wody przy stosunkowo niskich temperaturach. W próżniowych wyparkach wielodziałowych, opar pochodzący z pierwszego działu jest wykorzystywany do ogrzewania drugiego, a z drugiego do ogrzewania trzeciego. Ogrzewanie i chłodzenie, są podejmowane bardzo szybko, tak, że produkt nie jest uszkodzany. Rysunek 4.14 przedstawia schemat wyparki wielodziałowej. Na tym etapie procesu, roztwór jest w około 20 - 30% żelatyną. Sprzęt jest wykonany ze stali nierdzewnej.

## I Sterylizacja

Zateżony roztwór żelatyny sterylizuje się albo poprzez bezpośrednie wstrzyknięcie pary, tak, że temperatura podnosi się do 138 - 140 ° C, lub przez prowadzenie efektu końcowego, znanego jako akcja końcowa, przy temperaturze ok. 120 - 140 ° C. Wzrost temperatury uzyskuje się poprzez wstrzyknięcie pary z innego źródła. Jeśli użyty jest bezpośredni wtrysk pary, to roztwór jest utrzymywany w tej temperaturze co najmniej 4 sekundy, przy zachowaniu ciśnienia wynoszącego co najmniej 4 bar (400 kPa). Temperatura żelatyny jest mierzona i monitorowana w sposób ciągły. Sprzęt do sterylizacji jest wykonany ze stali nierdzewnej.



## **J Suszenie**

Wysterylizowany zateżony roztwór żelatyny jest pompowany przez wymiennik ciepła i schładzany do temperatury poniżej 30 ° C, by przybrać formę żelu. Żel jest przeciskany przez perforowany arkusz, do postaci cienkich pasm. Mały obrotowy przenośnik taśmowy składa pasma na dużym, wykonanym z drutu pasie przenośnika, który biegnie przez segmenty tunelu suszenia. W tunelu suszenia, żel suszy się czystym, oczyszczonym, wstępnie podsuszonym ciepłym powietrzem. Każdy kolejny odcinek tunelu ma wyższą temperaturę, w zakresie od 25 - 30 ° C do 50 - 60 ° C. Suszenie trwa do około 6 godzin. Ciepło dla suszarni może być odzyskanym ciepłem z gorącej wody z parownika. Żel w momencie wejścia do tunelu suszenia zawiera około 80% wody. Wyszuszone żelatyna zawiera zwykle około 11 % wody, choć może się to wahać pomiędzy 9 - 15%. Po wysuszeniu, żelatyna jest kruszona i pakowana do tymczasowego składowania. Suszone pasma są mielone i pakowane. Każda partia jest oznaczona dla prześledzenia pochodzenia. Aby spełnić indywidualne wymagania klientów, mieszane są różne gatunki. Sprzęt, który styka się z żelatyną jest zwykle wykonany ze stali nierdzewnej, ale w niektórych przypadkach jest to tworzywo sztuczne.

## **K Obróbka kwasem (macerowanie)**

Po zakończeniu procesu demineralizacji zbiornik zawierający osseinę jest ponownie napełniany, taką samą ilością wody jak pierwotna waga śrutu kostnego i pozostawiana w nim przez około 0,5 - 1 dzień. Osseina zawiera nadal wystarczającą ilość kwasu, aby utrzymać pH poniżej 2. Płyn jest następnie usuwany, a osseinę przemywa się ponownie, jeden lub więcej razy, do uzyskania pH około 2,5 lub powyżej. Następnie w strumieniu wody jest ona przekazywana do aparatów ekstrakcyjnych.

## **L Alkaliczna obróbka wstępna**

Po demineralizacji, osseina jest moczona dwa razy w wodzie, każde „moczenie” trwa godzinę i korzysta z objętości wody równej osseinie. Po każdym „moczeniu”, woda jest odprowadzana. Osseina jest dalej przemywana przez 10 minutowe mieszanie z objętością wody równą osseinie, a następnie jest osuszana.

Jeden wolumen 0,3 N NaOH (pH > 13) zostaje dodany do osseiny i odstawiony na 2 godziny, z okazjonalnym pobudzaniem (mieszaniami). Poziom pH jest monitorowany, rejestrowany i utrzymywany powyżej pH 13,0 przez dodawanie w miarę potrzeb roztworu NaOH.

Po „moczeniu” alkalicznym, roztwór jest osuszany, zaś osseina przemywana dwukrotnie. Każde mycie trwa 15 minut i wykorzystuje objętość wody równą osseinie. Wreszcie, osseina jest przemywana przez 10 minut, wykorzystując dwukrotnie większą objętość wody w stosunku do swojej własnej.

## **N Podgrzewanie**

Autoklaw o pojemności ok. 6800 litrów, jest wypełniony 2300 kilogramami odtłuszczonego śrutu kostnego. Jest podgrzewany przez 10 minut przez nadmuch pary przy 1,7 bar (170 kPa) i 115 ° C, przechodzący przez niego od dołu do góry.

## **O Autoklawowanie i ekstrakcja**

Śrut kostny jest poddawany ciśnieniu i ekstrahowany w ośmiu etapach.

i - Po podgrzaniu wylot spalin jest zamykany i autoklaw jest poddawany ciśnieniu oraz ogrzewany od spodu, parą o co najmniej 300 kPa i 133 - 135 ° C, przez co najmniej 23 minuty. Z autoklawu spuszcza się ciśnienie w ciągu 4 - 5 minut, następnie na śrut kostny rozpyla się 1500 litrów wody, aby wyodrębnić żelatynę. W czasie ekstrakcji woda jest wypompowywana. Pompowanie jest kontynuowane przez 12 minut po zatrzymaniu rozpylania.

ii - Autoklaw jest ponownie poddawany ciśnieniu przez 20 minut, z parą przy 300 kPa i 133 - 135 ° C, po czym ciśnienie jest spuszczone i następuje ekstrakcja żelatyny, jak opisano w etapie i.



iii - Autoklaw jest poddawany ciśnieniu przez 20 minut z parą przy 300 kPa i 133 - 135 ° C, po czym ciśnienie jest spuszczone z autoklawu w ciągu 4 do 5 minut. Autoklaw jest napełniany 1500 litrami wody o temperaturze 10 ° C, którą zostawia się w autoklawie na 20 minut, a następnie wypiera parą pod ciśnieniem. Po trzecim autoklawowaniu i ekstrakcji, ekstrakt nie jest wypompowywany, ale wypierany parą wodną.

iv - Śrut kostny jest autoklawowany i ekstrahowany, jak w etapie II. Jednak zamiast wody, śrut kostny jest ekstrahowany ekstraktami pochodzącymi z etapów 5 - 8 poprzedniej partii.

vii i viii - Śrut jest autoklawowany i wyodrębniany, jak w etapie III. Śrut kostny jest pozostawiony do osuszenia przez 20 minut, a ciecz jest wypierana przez parę. Cały ekstrakt jest zachowany do użytku w ekstrakcji następnej partii.

## **P Cięcie**

Dwoiny są cięte, a następnie myte wodą.

## **Q Wapnowanie**

Wapno gaszone ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) jest dodawane aż do osiągnięcia gęstości względnej roztworu 1,5 - 3 ° Bé. Obróbka trwa 6 - 11 tygodni. Podczas procesu wapnowania, roztwór wapna jest kontrolowany przez odświeżanie wapna i regularne wdmuchiwanie powietrza przez roztwór, w celu utrzymania tej gęstości względnej i pH ok. 12,5.

## **R Mycie i obróbka kwasem**

Po zakończeniu wapnowania, surowiec jest myty w wodzie w celu uzyskania pH 9 - 10. Następnie dodawany jest kwas do uzyskania pH 1,9 - 2,0. W tym czasie wartość pH jest utrzymywana na 2,4, przez 2 - 3 godziny. W zależności od receptury, może być utrzymywanych kilka alternatywnych wartości pH lub czasów trwania, ale zasada mycia i obróbki kwasem jest zawsze taka sama.

## **T Obróbka kwasem**

Dodawany jest HCl lub inny kwas, do momentu aż pH roztworu osiągnie 1 - 3. Warunki te są utrzymywane przez 24 - 48 godzin, przez dodanie więcej kwasu, w razie potrzeby.

## **U Neutralizacja**

Nadmiar kwasu usuwa się przez przemywanie wodą, aby osiągnąć typowe pH 5,3 - 6,0, ale pH 2,5 - 4,0 jest również możliwe.

## **V Obróbka alkaliczna**

Do dwoiny wołowej dodawany jest NaOH, do stężenia 0,6 - 1,4%. Moczenie alkaliczne trwa minimum 10 dni. Podczas procesu, pH wynosi około 12,5 lub więcej. Przez roztwór jest regularnie wdmuchiwane powietrze.

## **W Mycie i obróbka kwasem**

Po zakończeniu obróbki sodą kaustyczną, surowiec jest myty w wodzie do osiągnięcia pH około 10. Następnie dodawany jest roztwór kwasowy, aby zubożyć roztwór.

## **X Neutralizacja**

Nadmiar kwasu jest usuwany przez przemywanie wodą, aż zostanie osiągnięte lekko kwaśne, ale blisko neutralnego pH 5,5 - 7,5.

## **Y Cięcie**

Skóry świńskie są cięte na kawałki około 10 x 10 cm, w specjalnej maszynie do cięcia (krajalnicy).

**Z Mycie**

Kawałki skór świńskich są myte w zbiorniku, w celu usunięcia tłuszczu zewnętrznego, przed demineralizacją.

**A1 Obróbka kwasem i płukanie**

Kawałki skór świńskich są zakwaszane (macerowane) w zbiorniku, z rozcieńczonym  $H_2SO_4$  lub  $HCl$  do pH około 1,8, przez co najmniej 5 godzin. Następnie roztwór kwasu jest usuwany, zaś kawałki skór świńskich są spłukiwane.

**B1 Neutralizacja i płukanie**

Zbiornik jest wypełniany roztworem alkalicznym, np. amoniaku, w celu zneutralizowania kawałków skór świńskich. Następnie roztwór jest usuwany i zneutralizowane skóry świńskie są płukane, aby osiągnąć pH odpowiednie dla ekstrakcji żelatyny. Wartość pH może się różnić w zależności od wymagań klienta. Przetworzone skóry świńskie są następnie przenoszone do zbiorników ekstrakcji.

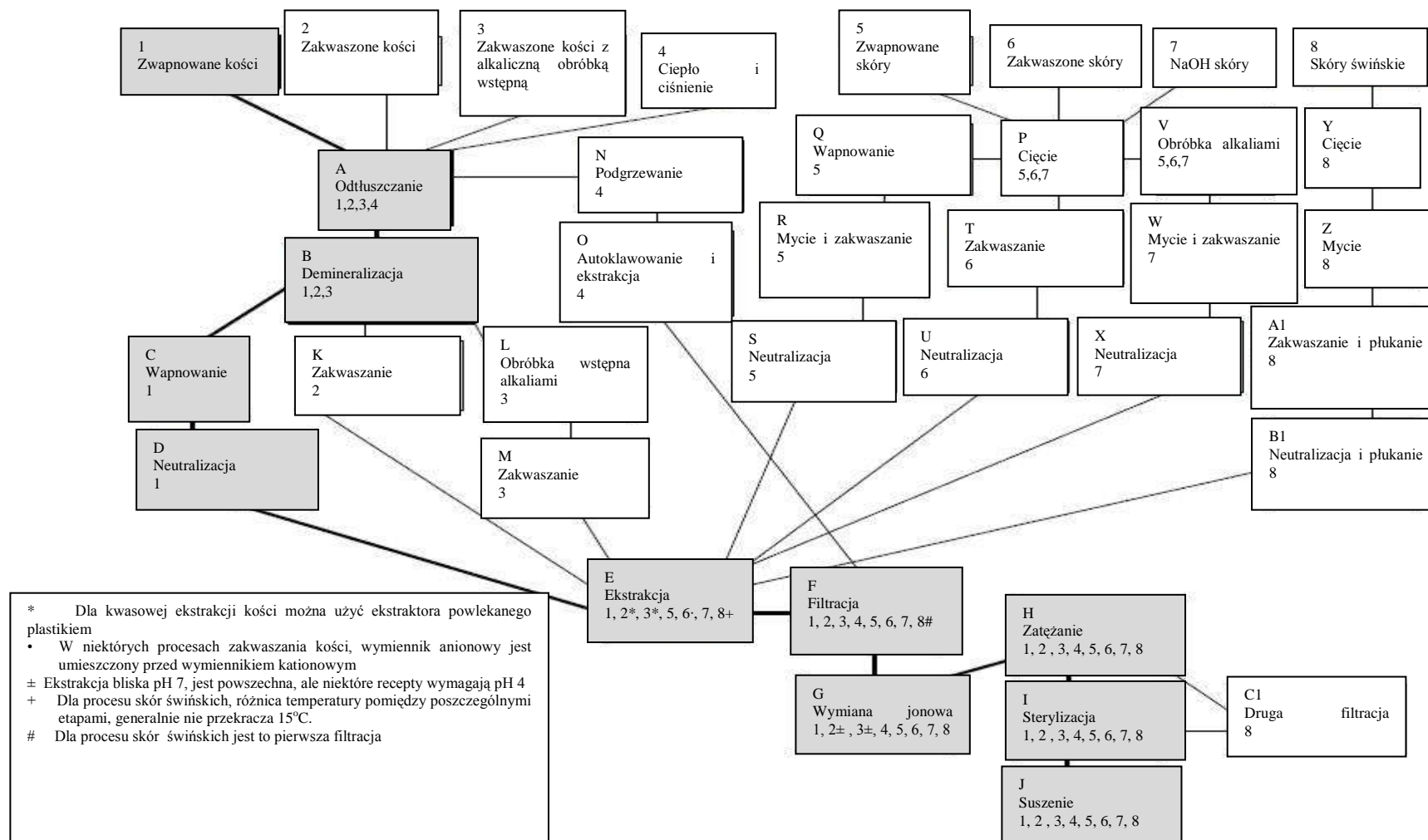
**C1 Druga filtracja**

Drugiej filtracji dokonuje się, aby usunąć wszelkie pozostałe cząstki. Środkiem filtracyjnym jest zwykle worek tekstylny, który jest w stanie usunąć grube cząstki.

## ŻELATYNA Z KOŚCI

### 1 Proces wapnowania kości

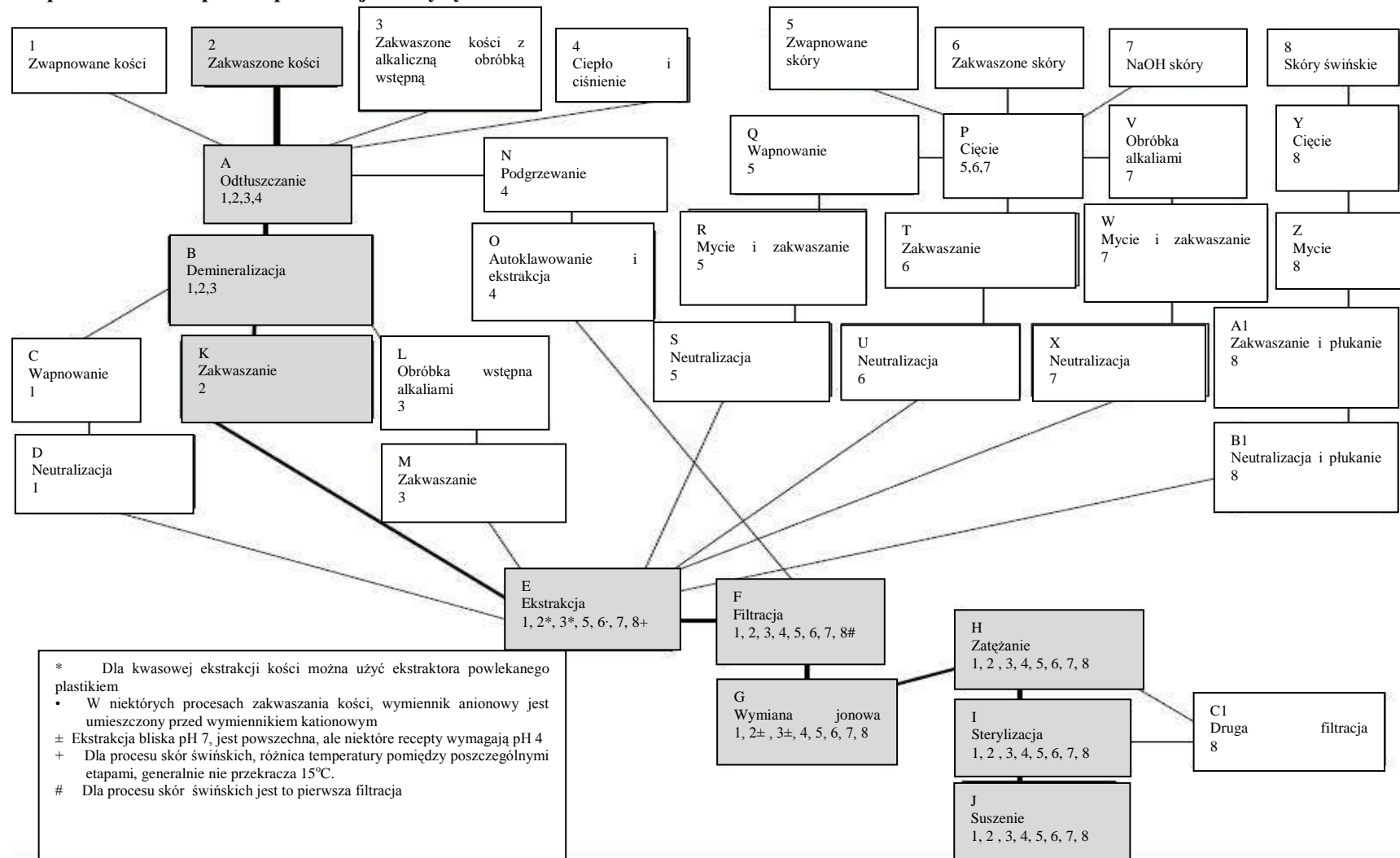
Na rysunku 2.13., pokazano proces otrzymywania żelatyny w drodze wapnowania kości



Rysunek 2.13: Proces produkcji żelatyny z wapnowanych kości

## 2 Proces zakwaszania kości

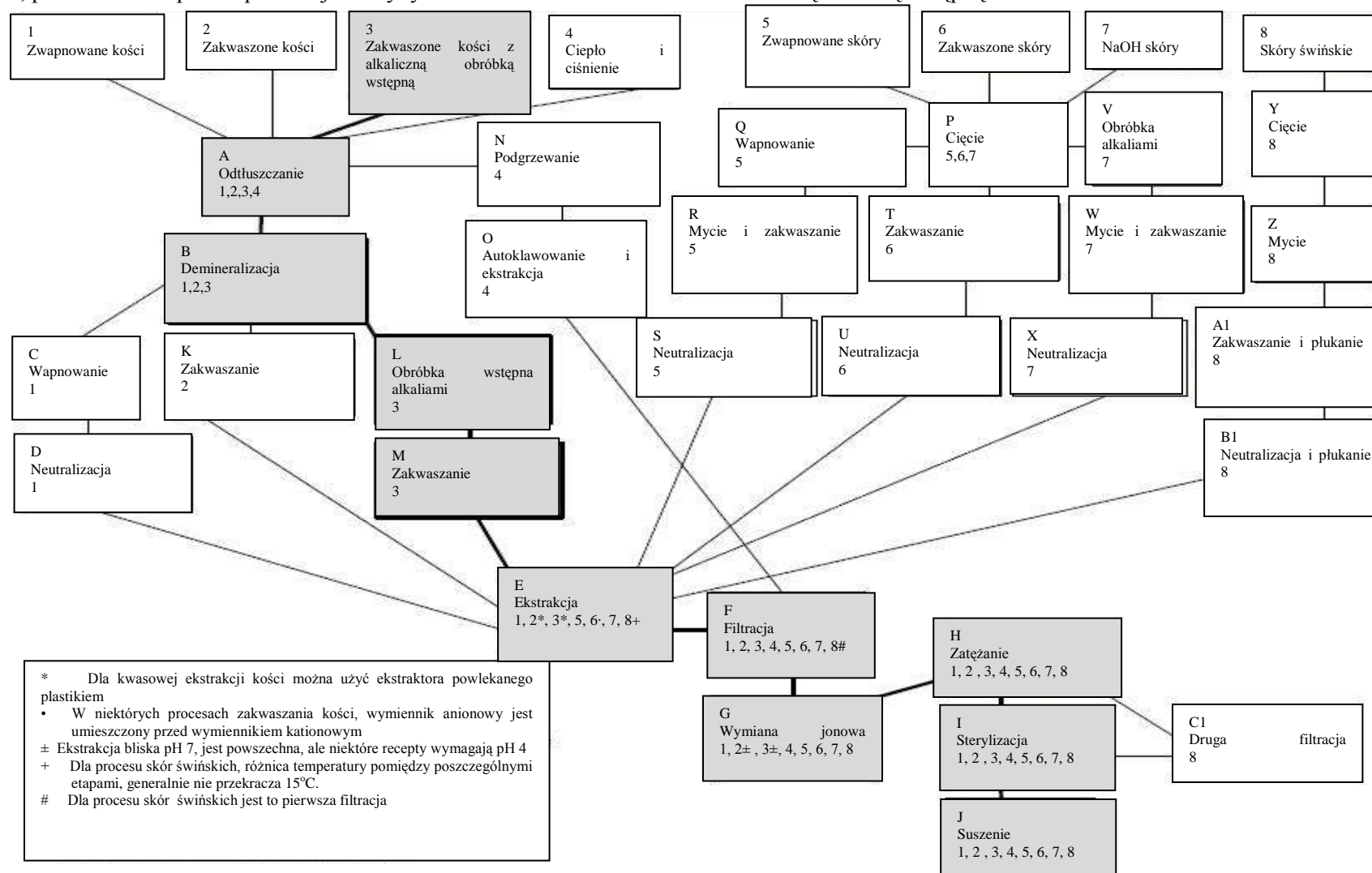
Na rysunku 2.14. przedstawiono proces produkcji żelatyny w drodze zakwaszania kości



Rysunek 2.14: Proces produkcji żelatyny z zakwaszanych kości

### 3 Proces zakwaszania kości z alkaliczną obróbką wstępną

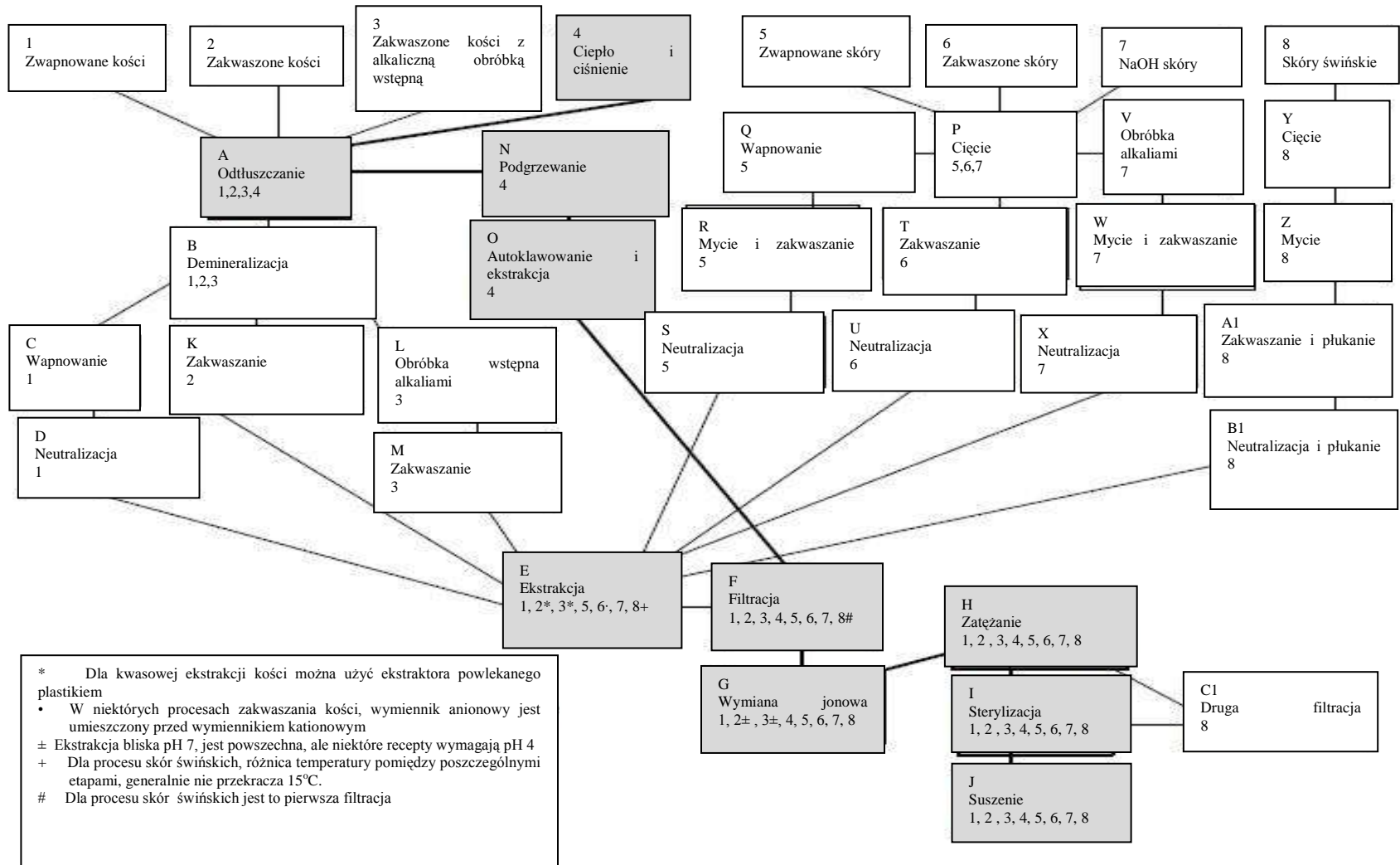
Na rysunku 2.15., przedstawiono proces produkcji żelatyny w drodze zakwaszania kości z alkaliczną obróbką wstępną.



Rysunek 2.15: Proces produkcji żelatyny z zakwaszanych kości z alkaliczną obróbką wstępną

#### 4 PROCES CIEPLNY I CIŚNIENIOWY

Na rysunku 2.16., przedstawiono cieplny i ciśnieniowy proces produkcji żelatyny.



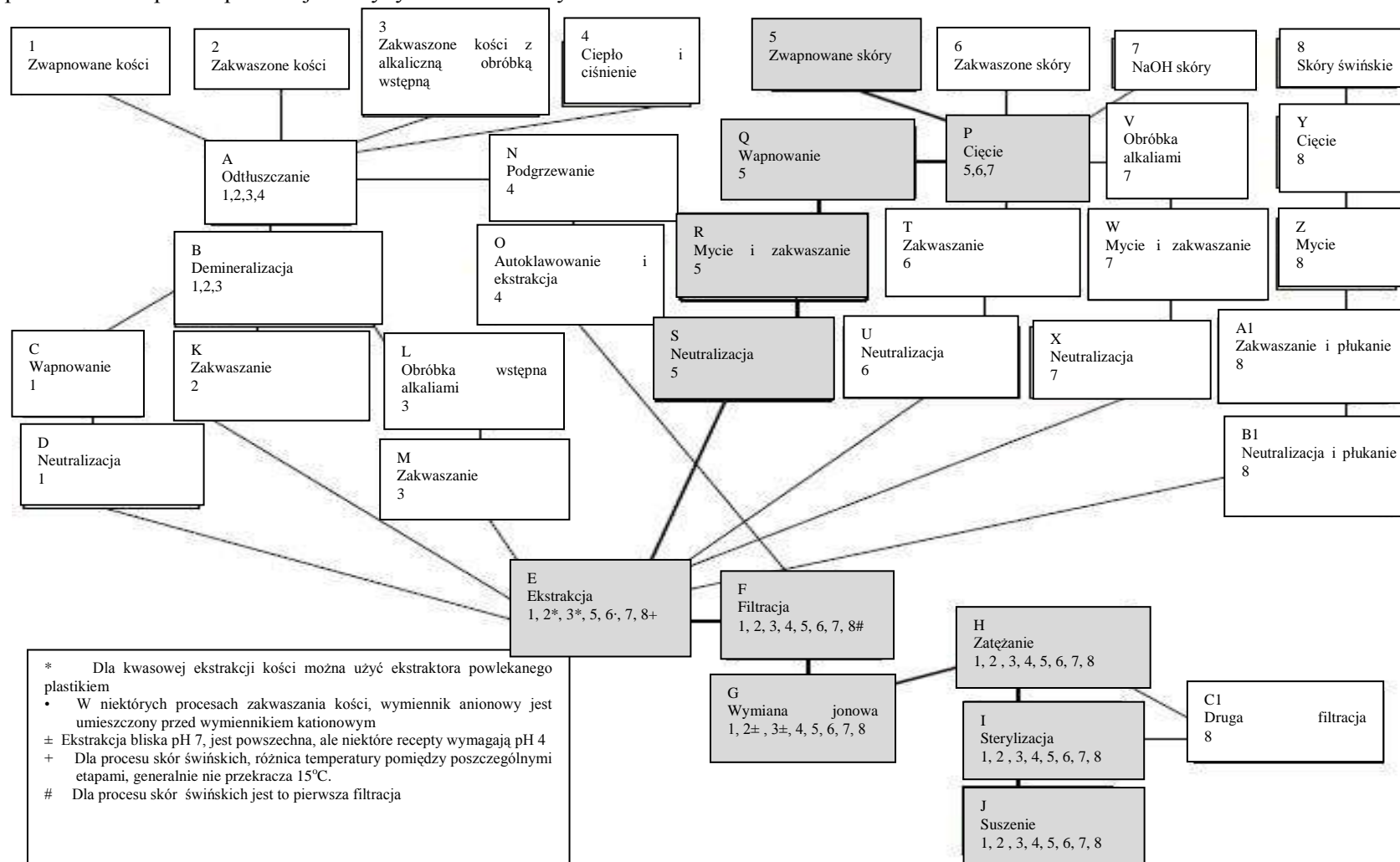
Rysunek 2.16: Ciepłny i ciśnieniowy proces produkcji żelatyny



## ŻELATYNA ZE SKÓR WOŁOWYCH

### Proces wapnowania skór

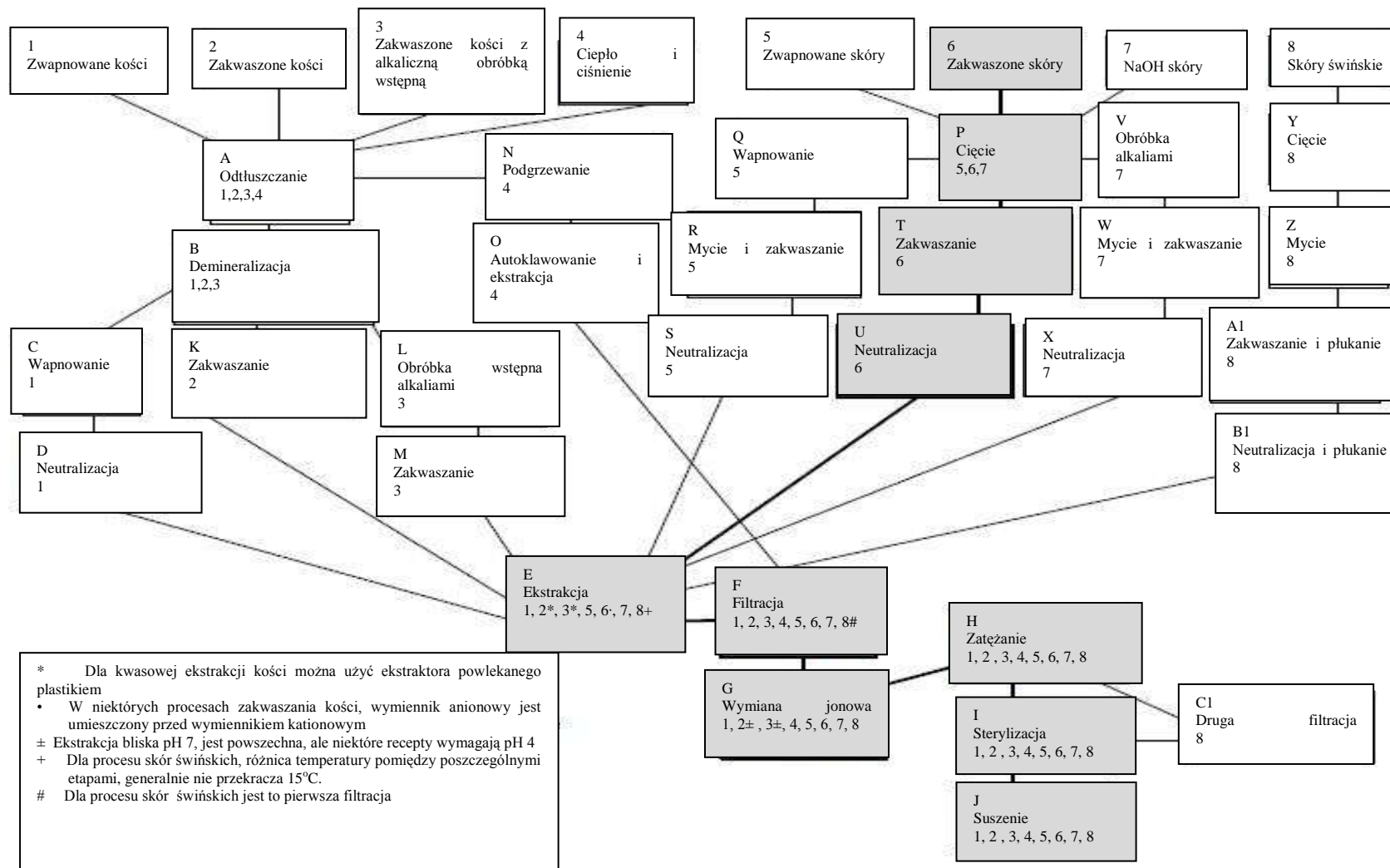
Na rysunku 2.17., przedstawiono proces produkcji żelatyny ze skór wołowych



Rysunek 2.17: Proces produkcji żelatyny z wapnowanych skór wołowych

## 6 Proces zakwaszania skór wołowych

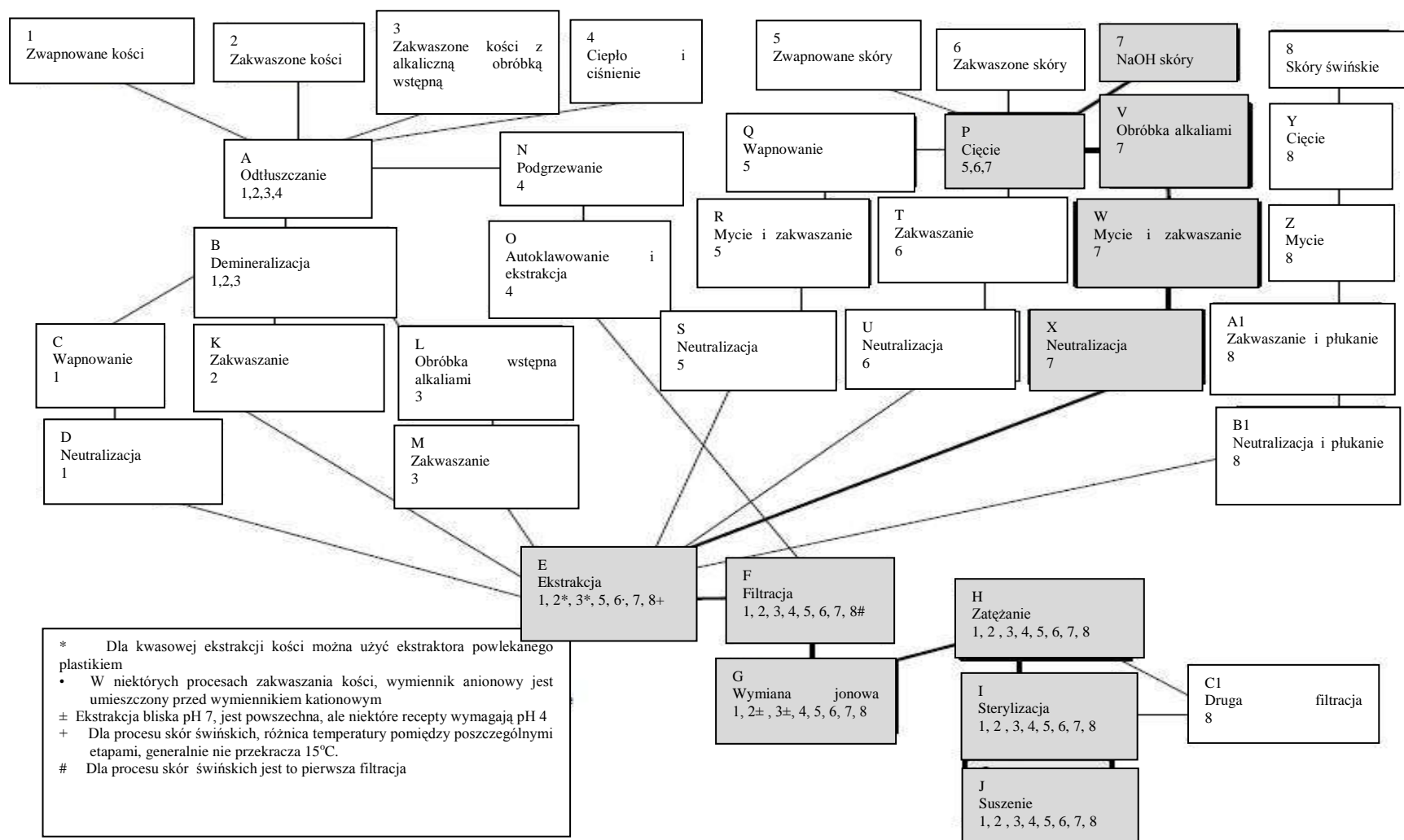
Na rysunku 2.18., przedstawiono proces produkcji żelatyny w drodze zakwaszania skór wołowych



Rysunek 2.18: Proces produkcji żelatyny z zakwaszanych skór wołowych

## 7 Obróbka skór wołowych wodorotlenkiem sodu

Na rysunku 2.19., pokazano proces produkcji żelatyny w drodze obróbki skór wołowych wodorotlenkiem sodu.

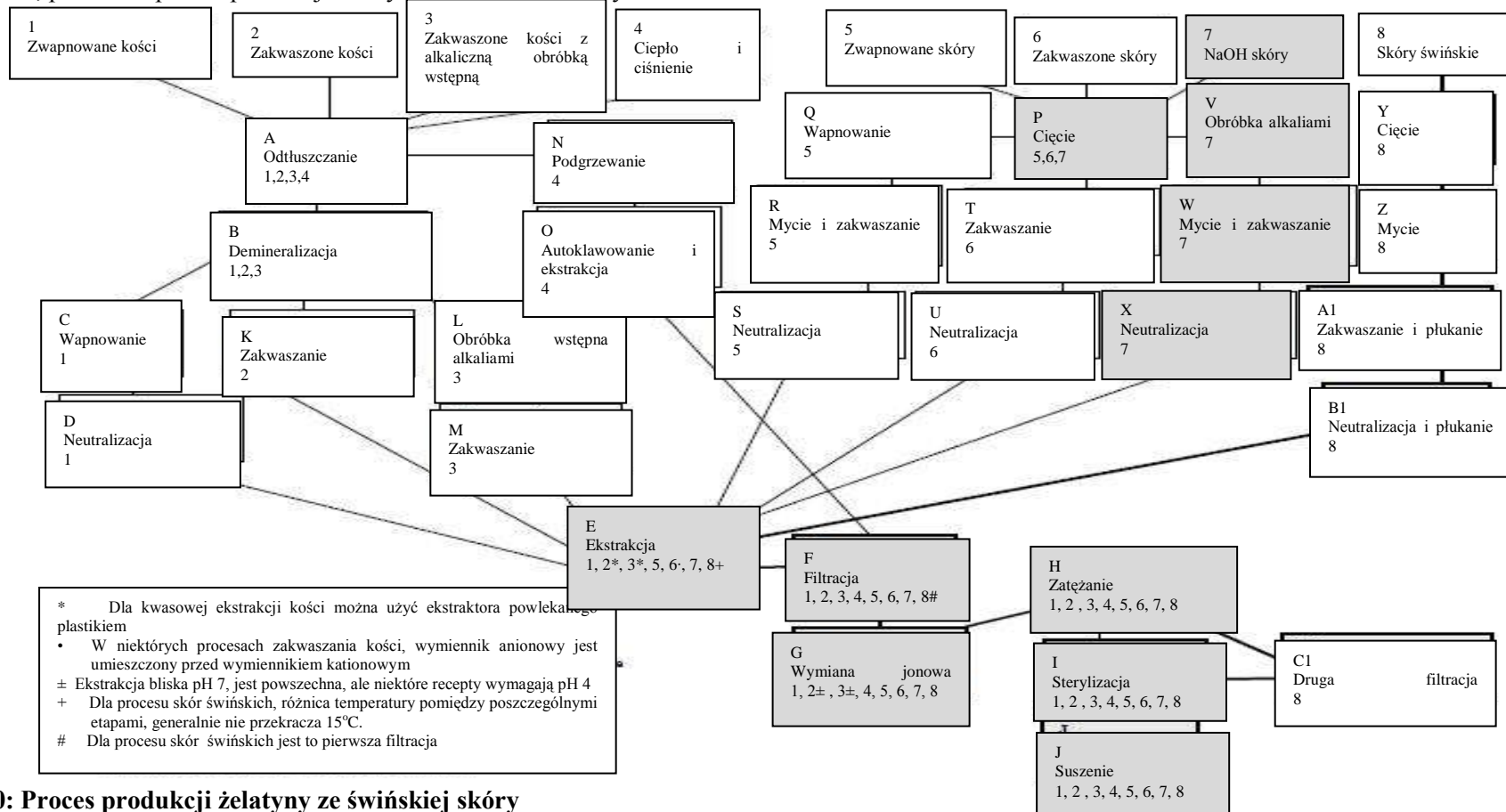


Rysunek 2.19: Proces produkcji żelatyny z użyciem wodorotlenkiem sodu

## 8 Proces skór wieprzowych

Skóry świńskie, bez względu na to czy są świeże lub mrożone, zawierają dużą ilość tłuszczu. Typowy przykład składu partii skór wieprzowych to: 56 % wody, 25% tłuszczu, 18% białka oraz 1% minerałów. Dostępne są 4 kroki przetwarzania, przed ekstrakcją żelatyny.

Na rysunku 2.20., pokazano proces produkcji żelatyny ze świńskiej skóry.



Rysunek 2.20: Proces produkcji żelatyny ze świńskiej skóry

### ZASTOSOWANIE

Żelatyna jest używana w różnorodnych branżach i produktach. Większość produkowanej żelatyny to żelatyna spożywcza i farmaceutyczna. Jest stosowana w przemyśle fotograficznym, zarówno w błonach fotograficznych jak i papierze. Żelatyna techniczna jest używana, np. w kosmetykach i mikrokapsułkowaniu (papier karbonowy).

### PRODUKTY UBOCZNE

Mączkę mięsną oraz część maczki kostnej, produkuje się z usuwanych resztek mięsa od kości.

Łój jest używany w karmie dla zwierząt domowych oraz jako olej do walcowania w branży produktów końcowych metali nieżelaznych.

W Wielkiej Brytanii odpady produkcyjne żelatyny są usuwane na składowiska.

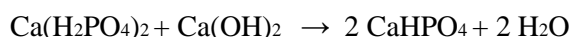
Osady z przetwarzania ścieków, zarówno po wstępnej obróbce kości, jak i produkcji żelatyny są wykorzystywane do wstrzykiwania do ziemi, według wymagań glebowych. Osad może być mieszany z innymi substratami.

### PRODUKCJA FOSFORANU DWUWAPNIOWEGO Z ŁUGU DEMINERALIZUJĄCEGO Z PRODUKCJI ŻELATYNY [ 249, GME, 2002].

Fosforan dwuwapniowy jest używany do produkcji ceramiki oraz nawozów. Ług zawierający zużyty kwas oraz rozpuszczalny w wodzie fosforan jednowapniowy, jest poddawany obróbce wapnem ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) w celu wyodrębnienia fosforanu dwuwapniowego. Po wytrąceniu i dekantacji, strąć jest odwirowywana lub filtrowana, przemywana wodą oraz suszona gorącym powietrzem.

#### Strącanie i dekantacja

Mleko wapienne ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) dodawane jest w kontrolowany sposób, a pH jest monitorowane. W przykładowej instalacji, zbiornik o pojemności 75 metrów sześciennych, wypełnia się 35 metrami sześciennymi zużytego kwasu, zawierającego fosforan dwuwapniowy, przy pH około 1,5 i 10-cioma metrami sześciennymi filtratu po strąceniu fosforanu wapnia. Wskaźnik pH ługu jest mierzony w sposób ciągły. Podczas silnego mieszania, szybko dodaje się roztwór nasyconego wapna, aż do osiągnięcia pH 3,5. Następnie dodawanie wapna jest spowalniane, tak że pH wzrasta do 5,5 w nie mniej niż 4 godziny po rozpoczęcia dodawania. Zawiesina zawiera około 5% substancji stałej. Reakcja chemiczna jest pokazana poniżej.



Zawiesina jest pompowana do dekantera podczas, gdy mieszanie jest kontynuowane, w celu utrzymania zawiesiny. W dekanterze, zawiesina jest separowana i pompowana do zbiornika, gdzie dostosowywane jest pH. Na tym etapie zawiesina zawiera około 20% ciał stałych.

Chlorek wapnia ( $\text{CaCl}_2$ ) jest produkowany w cieczy klarownej z nad osadu, po osadzeniu fosforanu dwuwapniowego. Jest przetwarzany w oczyszczalni ścieków.

#### Dostosowywanie pH, filtracja i mycie

Zawartość zbiornika zawierającego 20% zawiesinę jest mieszana, aby utrzymać ciała stałe w zawieszynie. Wskaźnik pH jest mierzony w sposób ciągły. Do zawiesiny dodawany jest 4% roztwór HCl, w tempie, które zapewnia, że pH jest utrzymywane na poziomie około 5, przez około 6,5 godziny.

Mieszanie jest kontynuowane, aby utrzymać substancje stałe w zawieszynie, podczas gdy mieszanina jest pompowana do instalacji filtrującej. Używa się filtra odśrodkowego, filtra obrotowego -

próżniowego lub próżniowego przenośnika taśmowego. Filtrat jest pompowany z powrotem do zbiorników reaktora. Pozostałość na filtrze jest przemywana wodą, a następnie odsysana do momentu aż osad zawiera około 80 % suchej masy. Sucha masa jest zeszkrobwana z filtra i transportowana do suszarki.

#### **Suszenie**

Fosforan dwuwapniowy suszy się powietrzem o temperaturze wynoszącej co najmniej 70 ° C, w suszarce obrotowej lub pierścieniowej, do momentu gdy będzie zawierał mniej niż 3 % wody. Powietrze jest następnie filtrowane.

Produkt jest następnie workowany lub ładowany luzem do cystern.

#### **Powiązana czynność - produkcja wapna**

Produkcja wapna z wapna palonego z (CaO) może w niektórych przypadkach być powiązaną czynnością obiektu. Wapno palone reaguje energicznie z wodą, dając wapno gaszone.

### **2.2.7 Produkcja kleju**

Proces wytwarzania kleju ze skór wołowych jest taki sam jak dla żelatyny spożywczej [244, Niemcy, 2002].

### **2.2.8 Dedykowane spalanie tusz i części tusz oraz mączki mięsno-kostnej**

Spalanie to utlenianie w wysokiej temperaturze, które konwertuje materiały do produktów gazowych i pozostałości stałych z wysokim stopniem redukcji objętości. Możliwe jest spalanie szerokiego wachlarza materiałów, w tym wiele produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Technologie utleniania wysokotemperaturowego mogą zniszczyć materiał organiczny, w tym czynniki zakaźne. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC określa wymagania spalania dla materiałów, które definiuje jako Kategoria 1, od zwierząt podejrzanych o zarażenie TSE, lub w których oficjalnie potwierdzono obecność TSE lub od zwierząt zabitych w związku z TSE w ramach środków zwalczania. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga, aby spalanie było zgodne z Dyrektywą Rady WID 2000/76/EC, gdzie ma zastosowanie, oraz określa szczególne wymagania tam gdzie nie ma zastosowania.

Istnieje tendencja w kierunku używania pieca obrotowego i spalarni ze złożem fluidalnym do spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Płynty i ostatecznie rozdrobnione materiały są umieszczane są w strefie spalania, tak aby zostały zniszczone po przejściu przez piec tylko raz. Jeżeli stosowany jest piec rusztowy, to występuje większe ryzyko wyciekania i gromadzenia, zwłaszcza gdy tusze i części tusz są ogrzewane, powodując topienie tłuszczu i skapywanie przez otwory w ruszcie. Wielkości cząstek mączki zwierzęcej mogą być również na tyle małe, aby przedostawać się przez otwory rusztu. Zatem warunkiem koniecznym dla tego typu instalacji jest dobrze utrzymany i niezawodny transport materiału, który przedostał się przez ruszt, z powrotem do strefy spalania.

Zarówno Dyrektywa Rady WID 2000/76/EC, jak rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, wymagają aby pozostałości były jak najmniejsze pod względem ich ilości i szkodliwości oraz poddane recyklingowi, tam gdzie to właściwe. Większość pozostałości popiołowych jest obecnie usuwanych na składowiska, z zastrzeżeniem wymagań zniszczenia białka. Popiół jest również wykorzystywany przez przemysł budowlany, np. przy budowie dróg. Obecnie oceniane są inne drogi do ich stosowania i usuwania.



### 2.2.8.1 Dedykowane spalania tusz i części tusz

#### Opis tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych

Tusze zawierające do 70% wilgotności i do 5 % części stałych niepalnych, mają wartość grzewczą wyn. około 5815 kJ / kg [29, Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska, 1997]. Inne dane, na podstawie ograniczonego doświadczenia w spalaniu tusz na dużą skalę, przytaczają wartości opałowe rzędu 10000 - 12000 kJ / kg dla całych tusz, 11000 - 13000 kJ / kg dla poćwiartowanego mięsa [6, EA, 1997] oraz 12000 - 15000 kJ / kg dla SRM, zawierających czaszki, jelita i rdzenie kręgowce [248, Sorlini G., 2002].

W Wielkiej Brytanii tusze zwierzęce są spalane w spalarniach z paleniskami stałymi. Inne technologie spalania, które zostały zgłoszone jako odpowiednie to paleniska impulsowe, piece obrotowe i spalarnie semi - pirolityczne [65, EA, 1996, 144, Det Norske Veritas, 2001]. Zgłoszono obiecujące badania dotyczące spalarni stosujących fluidalne złoża bąbelkowe (BFB) do unieszkodliwiania miażdżonych tusz zwierzęcych [200, Widell S., 2001]. Spalarnie są opisane poniżej. Spalarnie BFB opisano w 2.2.8.2, ponieważ technika ta jest coraz szerzej stosowana do spalania mączki zwierzęcej.

#### Spalarnia z nieruchomym paleniskiem

Spalarnia z nieruchomym paleniskiem działa w następujący sposób. Ładowarka spycha tusze do komory podstawowej, gdzie są one poddawane działaniu powietrza pierwotnego wprowadzanego powyżej palników (OFA - overfire air) i / lub z palników, w zależności od tego, czy spalanie jest samowystarczalne. Właściwe wymieszanie materiału na palenisku może być trudne i wymaga starannego dostosowania systemu podawczego i szybkości usuwania popiołu. Osiągnięcie stałego wypalania jest trudne. Szczególnie ważne są umiejętności i wyszkolenie prowadzącego.

Niezbędna jest druga komora z wtryskiem dodatkowego paliwa i wtórnego powietrza.

#### Spalarnie semi - pirolityczne

Technologia ta jest opisana bardziej jako metoda kontroli niż określona konfiguracja spalania. Główna komora działa w mniejszym niż stechiometryczne zapotrzebowanie powietrza dla pełnego spalania, zaś komora wtórna działa w warunkach nadmiaru powietrza. Materiał jest suszony, ogrzewany i pirolizowany w komorze głównej, uwalniając wilgoć i składniki lotne. Gaz jest wyprowadzany, a następnie spalany w komorze wtórnej, która jest wspierana przez palnik paliwa uzupełniającego.

Ta metoda spalania jest zgłaszana jako zapewniająca kontrolowane spalanie, zarówno z relatywnie niskim uwalnianiem LZO (lotne związki organiczne), jak i CO. Ponadto, niski przepływ powietrza spalania powoduje niski poziom porywania cząstek przenoszących zanieczyszczenia.

#### Palenisko schodkowe

Spalarnie z paleniskami schodkowymi obejmują szereg konkretnych stopni (zwykle trzy) z wbudowanymi kanałami powietrza. Materiały są przenoszone ze stopnia na stopień przez szereg spycharek. Pierwszym stopniem jest etap suszenia z sub - stechiometrycznymi warunkami tlenowymi, w których większość lotnych związków zostaje uwolniona i spalona ponad rusztem w komorze spalania. Pozostały, mniej lotny materiał jest spychany do następnego stopnia, w którym odbywa się główne spalanie. Trzeci stopień jest etapem wypalania, zanim popiół zostanie zrzucony do końcowej komory wypalania popiołu, która ma wbudowany wtrysk powietrza i mieszanie. Przejście materiału przez paleniska może zająć osiem godzin i kolejne osiem w komorze wypalania. W pewnym zakresie zależy to od tempa podawania materiału, które określi również zapotrzebowanie na paliwo uzupełniające.

Stopnie pomiędzy paleniskami zapewniają dobre mieszanie, gdyż odpady spadają w dół stopnia, jednak produkuje to również wzrosty niespalonego materiału, dlatego ważne są dobre spalanie i czas przebywania.

### **Spalarnia z paleniskiem impulsowym**

Spalarnia z paleniskiem impulsowym wykorzystuje ruch impulsowy jednego lub większej liczby palenisk refrakcyjnych, aby przynosić odpady i popiół przez spalarnię. Paleniska, które są zestopniowane na każdej stronie, aby stworzyć kształt „U”, są zawieszane na czterech zewnętrznych wspornikach. Sprawne palenisko może poradzić sobie z trudniejszymi odpadami bez ryzyka zapchania i nie ma żadnych ruchomych części mechanicznych narażonych na spalany materiał lub gorące gazy. Mogą być jednak problemy z osiągnięciem dobrego wypalenia odpadów stałych [65, EA, 1996].

### **Spalanie w piecu obrotowym**

Spalanie w piecu obrotowym, jest zwykle procesem dwustopniowym, który odbywa się w głównej i wtórnej komorze spalania. Piec jest cylindrycznym szkieletem pokrytym powłoką z substancji ogniotrwałych. Jest skierowany jest ku dołowi od końca podajnika z odpadami i obraca się powoli wokół swojej cylindrycznej osi. Obrót przesuwają odpady przez piec, powodując spadanie i eksponując świeże powierzchnie na ciepło i tlen. Można dodać struktury w środku pieca, aby wspomóc turbulencję i spowolnić przechodzenie odpadów ciekłych. Czas przebywania materiału spalanego w piecu można zmienić poprzez zmianę jego prędkości obrotowej.

Piece obrotowe mogą pracować w bardzo wysokich temperaturach. Szczególną uwagę należy zwrócić na piec obrotowy i płyty krańcowe, aby zapobiec wyciekom gazów i odpadów niespalonych. Spadanie odpadów może generować drobne cząstki.

### **Uruchomienie**

Testy rozruchowe przeprowadzone dla nowych zakładów i istniejących instalacji planujących spalanie innego paliwa, niż te dla którego są autoryzowane lub normalnie by spalały, pozwalają na dokonanie kontroli, czy pożądane rezultaty zostały osiągnięte.

### **Dostawa, magazynowanie i obsługa**

Rozładunek, magazynowanie i obsługa mogą być wykonywane w całkowicie zamkniętych budynkach i urządzeniach. Może występować ryzyko kradzieży mięsa, które nie nadaje się do spożycia przez ludzi, należy więc zastosować środki bezpieczeństwa.

### **Ładowanie pieca w spalarni**

Dla procesów wsadowych, tusze są na ogół wprowadzane do pieca z przerwami, ładowarkami, spycharkami lub ręcznie. Otwarcie drzwi do załadunku może umożliwić znaczne wnikanie zimnego powietrza, które może zakłócić warunki spalania i wzrost emisji. Można zastosować wentylatory zdolne do reagowania na zmiany ciśnienia w piecu podczas ładowania, aby uniknąć ucieczki dymów lub nadmiaru przepływu powietrza. Można uniknąć dużych spadków temperatury, np. podczas ładowania pieca wsadowego, przez zastosowanie systemów ładowania, które zawierają śluzy powietrzne. Spalarnie działające nieprzerwanie są zazwyczaj zasilane w surowiec za pomocą zamkniętej obsługi, oraz czasami systemów obróbki wstępnej i ładowania. Kontrola powietrza, a w konsekwencji spalanie są łatwiejsze z systemami pracującymi w trybie ciągłym.

### **Proces spalania**

Czas przebywania w piecu musi być wystarczająco długi, aby zapewnić dobre wypalenie, zmierzone przez całkowitą zawartość węgla organicznego i musi być kontrolowane. Dopływ powietrza do różnych strefy spalania również musi być kontrolowane. Minimalne warunki temperatury gazu spalania 850 ° C, z czasem przebywania gazu 2 sekundy, są określone w rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC [287, EC, 2002], dla tusz zwierzęcych, które są wyłączone z zakresu Dyrektywy Rady - WID 2000/76/EC [195, EC, 2000]. Dyrektywa Rady - WID 2000/76/EC ustanawia podobne warunki, dla wszystkich innych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w tym części tusz, choć

również zezwala właściwemu organowi na ustanowienie innych warunków, pod warunkiem, że spełnione są wymagania tej Dyrektywy.

W większości projektów pieców, minimalizacja powietrza pierwotnego będzie zarówno zmniejszać wytwarzanie NO<sub>x</sub>, jak również prędkości, które prowadzą do porywania cząstek. Odpowiednią dystrybucja powietrza i paliwa na złożu, zapobiega powstawaniu gorących stref, a tym samym zmniejsza ulatnianie materiału, które mogłoby prowadzić do powstawania tlenków metali ciężkich i soli metali alkalicznych w popiele lotnym. Strefy spalania mogą być oddzielnymi komorami lub jak w przypadku spalarni BFB, mogą być po prostu obszarami w obrębie tej samej komory, gdzie wprowadzane jest podstawowe i wtórne powietrze.

Chłodzenie wodne rusztów może być alternatywą dla wprowadzania nadmiaru powietrza w rusztach, aby kontrolować temperaturę metalu. Może to również poprawić kontrolę powietrza podstawowego, a tym samym spalania.

### **Obsługa popiołu i magazynowanie**

Zamknięte systemy obsługi unikające używania szczotek lub sprężonego powietrza, minimalizują emisje pyłu, a tym samym pomagają w zapewnieniu zgodności kontroli, w zakresie zarówno higieny i bezpieczeństwa pracy, jak i środowiska

### **Czyszczenie**

Jeden piec obrotowy w spalarni, działający w trybie ciągłym i jego zamknięte urządzenia w procesach poprzedzających piec obrotowy, czyli magazynowanie, obsługa, śrutowanie i mechanizmy załadunkowe, jest oczyszczany przez okresowe załadowanie przez system wiórów drewnianych, zwykle przed konserwacją, a następnie spalanie ich w spalarni. Ta spalarnia jest dedykowana do niszczenia SRM zawierającego łby i kręgosłupy bydłace.

### **2.2.8.2 Dedykowane spalanie mączki zwierzęcej**

Większość z poniższych informacji została zaczerpnięta z wytycznych Wielkiej Brytanii [82, EA, 1998]. Inne źródła są cytowane. Gromadzenia i usuwanie niektórych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego może podlegać wymogom Dyrektywy Rady 91/689/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r., o odpadach niebezpiecznych, w sprawie zapobieganie zakażeniom.

### **Kocioł fluidalny ze złożem bąbelkowym (BFB)**

Mączka zwierzęca może być spalana w kotłach ze złożem fluidalnym, ponieważ są one właściwe dla odpowiednio jednorodnych materiałów. Kotły BFB są używane do spalania mączki zwierzęcej w Wielkiej Brytanii. Kocioł ze złożem fluidalnym jest zwykle procesem jednoetapowym. Składa się z żaroodpornej powłoki. Komora zawiera granulowane złożo, składające się z obojętnego materiału, takiego jak piasek lub kamień wapienny. W co najmniej jednym zakładzie granulowane złożo zawiera popiół ze spalania mączki zwierzęcej. Granulowane złożo opiera się na płycie dystrybucyjnej i fluidalnym powietrzu lub innym gazie, który jest wdmuchiwany przez płytę. W skład urządzeń pomocniczych wchodzi: palnik paliwa, mechanizm podawczy odpadów i ewentualnie komorę dopalającą. Zaletą kotłów BFB jest ich prosta konstrukcja, bez części ruchomych, więc wymagania w zakresie konserwacji są minimalne. Granulowane złożo zapewnia ciągłe ścieranie spalanego materiału, usuwając zwęglenia, w trakcie ich formowania oraz eksponowanie świeżego materiału do spalania. To pomaga w zwiększeniu szybkości i kompletności spalania.

### **Opis mączki zwierzęcej**

Mączka zwierzęca może być spalana w miejscu utylizacji, gdzie jest produkowana, może być wysyłana bezpośrednio z zakładu utylizacji do spalarni lub może być w składowana w magazynie pośrednim. Może występować w formie prawdziwej mączki, tj. drobno zmielona. W większości przypadków jednak, etap śrutowania, który normalnie byłby podjęty podczas przygotowania paszy dla

zwierząt, zostanie pominięty. Normalnie będzie zawierać kawałki do 50 mm i mniejsze do rozmiaru pyłu i może to powodować problemy zarówno z obsługą, jak i spalaniem. Czasami MBM jest dostarczana w postaci granulek [164, Nottrodt A., 2001]. Zmienność składu MBM przedstawiono w tabeli 2.8 i tabeli 2.9. Zmienność w zaopatrzeniu może wpłynąć na proces spalania i emisję spalin.

Składnik	Analiza Intervention Board	Inne analizy
Tłuszcz (%)	10 - 14	8.4 - 28.6
Wilgoć (%)	5 - 10	1.7 - 14.3
Popiół (%)	25 - 30	12.8 - 30.7
Szczegóły surowców nieznanne		

**Tabela 2.8: Tabela 2.8: Tłuszcz, wilgoć i popiół - skład mączki mięsno-kostnej [82, EA, 1998]**

Substancja i źródło	Jednostki	MBM analiza	MBM próbka	MBM próbka	MBM próbka <sup>(1)</sup>	MBM (OTMS)		Mączka z piór
						Kat 1	Kat 3	
		Bawaria	Irlandia	Portugalia		Wielka Brytania		
Wartość kaloryczna netto	MJ/kg	18.0	15.7	17.8	16.13	19.1	14.4	21.2
Woda	%	4.6	18.9	2.2	7.53	4.5	3.3	5.0
Popiół	%	22.0	29.4	23.6	31.0	15.0	31.7	2.9
Azot	%	7.65	5.8	10.6	7.3	9.0	6.2	13.2
Siarka całkowita	%	0.62	0.5	0.4	0.33	0.57	0.32	2.5
Wodór	%	5.86	7.7	6.9	5.07	6.1	4.4	8.1
Węgiel	%	40.8	37.2	47.3	36.3	45.7	32.7	50.8

<sup>(1)</sup> Pochodzenie nieznanne  
Szczegóły surowców nieznanne

**Tabela 2.9: Skład mączki mięsno-kostnej [164, Nottrodt A., 2001, 293, Smith T., 2002]**

Tylko zmielona mączka zwierzęca o zawartości wody poniżej 5% i zawartości tłuszczu poniżej 14 % może być transportowana pneumatycznie. Istnieją doniesienia o problemach wynikających z zawartości tłuszczu powyżej 10%. Zawartość tłuszczu w MBM poniżej 10 % jest rzadkim przypadkiem, więc transport pneumatyczny jest bardziej praktyczny dla mączki kostnej i mączki z krwi o niższej zawartości tłuszczu [164, Nottrodt A., 2001].

Piece obrotowe lub ze złożem fluidalnym są wykorzystywane do dedykowanego spalania MBM, ponieważ mogą sobie poradzić z mocno rozdrobnionym materiałem.

Łoju w niektórych przypadkach może być spalany jako paliwo wspomagające. Pali się łatwo i czysto, posiada też bardzo niską zawartość siarki.

### Dostawa, magazynowanie i obsługa

Mączka zwierzęca jest dostarczana luzem w wywrotkach lub kontenerach. Cysterny mogą być wykorzystywane do zmielonych mączek zwierzęcych o wagowej zawartości wody poniżej 5% wagowo i maksymalnej wagowej zawartości tłuszczu 10 - 13 %. Może być również dostarczana zapakowana, np. workach po 25 kg lub 50 kg [164, Nottrodt A., 2001]. Następnie jest przekazywana do zbiornika samowyladowczego, albo mechanicznie za pomocą przenośników / podajników śrubowych lub pneumatycznie. Ma to miejsce w zamkniętych pomieszczeniach, aby uniknąć

problemów możliwej dyspersji wiatrowej pyłącego materiału. Sprzęt do transportu i przeładunku może również być całkowicie zamknięty, aby uniknąć rozprzestrzeniania się pyłu. Niektóre mączki zwierzęcej ulegają rozpadowi i stają się pyłące, ale te zostawione na dole przez długi czas stają się zwarte i zbrylają w duże grudki, które będą musiały być podzielone odpowiednio dla efektywnego transportu i spalania. Łój wymaga raczej ogrzewanego zbiornika przechowywania.

Istnieją różne opinie co do potencjalnych problemów związanych z przechowywaniem mączki zwierzęcej. Dostawy MBM w ilościach, które zapewniają, że jest ona przetwarzana i spalana w dniu dostawy, zapewnią skrócenie czasu przechowywania i podobno uniknięcie problemów ze szkodnikami i insektami. Spontaniczne przegrzewanie i spalanie i pozwoli uniknąć zagęszczania i twardnienia z upływem czasu [164, Nottrodt A., 2001]. Gdzie indziej zgłoszono, że okresy przechowywania nie powodują problemów ze starą lub wilgotną mączką zwierzęcą, chyba, że już istnieją problemy [65, EA, 1996].

### Ładowanie spalarni

Wszystkie zgłoszone systemy ładowania spalarni są ciągłe, zwykle przez przenośnik ślimakowy. Do przesyłania i ładowania materiału o konsystencji pulpy można także użyć pompowania. W spalarniach BFB, materiał jest wstrzykiwany do strefy spalania.

### Proces spalania

Czas przebywania w piecu powinien być kontrolowalny i musi być wystarczająco długi, aby zapewnić dobre wypalenie. Może to być mierzone przez badanie zawartości węgla w popiele. W przypadku materiałów spalanych dla zniszczenia materiału niebezpiecznego TSE, do monitorowania skuteczności niszczenia białek używane jest stężenie aminokwasów w popiele. Dopływ powietrza do różnych stref spalania musi również być kontrolowalny.

Okoliczności, w których mączka zwierzęca musi być spalana, są określone w rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC oraz warunki dla jej spalania są określone w Dyrektywie WID Rady 2000/76/EC.

### Usuwanie i przechowywanie popiołu

Podobnie jak w przypadku spalania tusz zwierzęcych i części tusz, stosowanie zamkniętych systemów obsługi bez użycia szczotek lub sprężonego powietrza może zminimalizować emisje pyłu. Pomaga to zachować zgodność z kontrolą zarówno bezpieczeństwa i higieny pracy, jak i środowiska.

#### 2.2.8.3 Zgazowanie mączki mięsno-kostnej

MBM ma znaczącą wartość opałową i jedną z opcji dla jej spalania jest zgazowanie, aby wyprodukować „gaz syntezowy”, który następnie może być spalony lub wykorzystany w produkcji metanolu. Warunki dla jej spalania są określone w Dyrektywie WID Rady 2000/76/EC. W czasie procesu może być generowane ciepło i / lub energia elektryczna. MBM może być zgazowana bez użycia paliw kopalnych. Poniższe informacje w dużej mierze pochodzą z literatury dostaw sprzętu [196, Therma WTC, 2000], inne źródła są cytowane.

Istnieje optymalna charakterystyka MBM dla procesu zgazowania, więc źródło i obróbka wstępna wpływają na efektywność procesu. Optymalna charakterystyka jest przedstawiona w tabeli 2.10.

Skład chemiczny	%
Węglowodan	18
Popiół	25
Białko	40
Wilgoć	3
Tłuszcz	14

**Tabela 2.10: Optymalny skład MBM (% suchej masy) dla zgazowania i utleniania termicznego**



Proces gazyfikacji polega na częściowym spalaniu w środowisku zubożenia tlenowego. MBM jest podawana przez pionowy przenośnik ślimakowy do komory spalania w kształcie pierścienia, gdzie powietrze z pomieszczenia procesu jest dodawane w ilościach sub- stechiometrycznych w stosunku do ładunku paliwa, w temperaturze 1300 - 1500 °C. Paliwo jest zwracane z powrotem do generatora gazu, w postaci częściowo zwęglonego materiału. Gaz syntezowy jest produktem procesu spalania niskotlenowego i ma niższą wartość grzewczą 4605 kJ/m<sup>3</sup> (NTP) [194, EURA, 2000]. Proces zgazowania jest endotermiczny tym samym gaz syntezowy jest ochładzany do temp. pomiędzy 680 °C i 850 °C.

Następnie gaz syntezowy przechodzi przez cyklon i wymiennik ciepła, aby schłodzić go jeszcze bardziej, do temp. 500 - 550 °C, dla spalania w utleniaczu termicznym i kotle.

W tabeli 2.11., przedstawiono typowy skład chemiczny wyprodukowanego gazu syntezowego.

Skład chemiczny	%
CO	18 - 24
H <sub>2</sub>	15 - 22
CO <sub>2</sub>	10 - 14
CH <sub>4</sub>	1 - 4
N <sub>2</sub>	45

**Tabela 2.11: Typowy skład chemiczny gazu syntezowego wytwarzanego przez zgazowanie MBM**

Następnie gaz syntezowy może być spalany w utleniaczu termicznym lub kotle, aby wyprodukować parę. System łączony może spalać MBM, powietrze, opar i substancje niekondensujące, z utylizacji oraz produkować parę. Wytwarzane są pozostałości popiołu zawierające nieco węgla [194, EURA, 2000].

## 2.2.9 Spalanie łożu

Zaprojektowano wiele kotłów przeznaczonych do spalania oleju opałowego, gazu ziemnego lub łożu, w zależności od tego co jest dostępne, jednak w czasie pisania tego dokumentu, ta metoda przetwarzania łożu nie jest dozwolona na mocy rozporządzenia ABP 1774/2002/EC. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga spalania lub współspalania łożu Kategorii 1 i dopuszcza inne określone zabiegi przetwarzania „tłuszczy wytopionych”, z materiału Kategorii 2 i 3.

## 2.2.10 Składowanie i nawożenie / wstrzykiwanie

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, które są składowane obejmują mączkę zwierzęcą, pióra, wióry żelatyny oraz osady stałe z oczyszczalni ścieków. Muszą zostać spełnione wymagania Dyrektywy w Sprawie Składowania [352, EC, 1999].

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC zabrania stosowania nawozów organicznych na pastwiskach i polepszaczy gleby, innych niż obornik, a tym samym ogranicza możliwości nawożenia gleby produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, w tym kompostem. Określa również ograniczenia co do tego jakie produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego mogą być stosowane w produkcji kompostu i jakiej obróbki wstępnej wymagają [287, EC, 2002].

W Wielkiej Brytanii, kodeks postępowania w sprawie ochrony wód został opublikowany przez DEFRA i Scottish Executive. Zawiera on wytyczne w sprawie nawożenia gleby odpadami pochodzenia nie-rolniczego. Jego celem jest opisanie metod zarządzania, które mogą być przyjęte i jeśli energicznie przestrzegane, powinny zapobiec lub przynajmniej zminimalizować ryzyko spowodowania zanieczyszczenia z praktyk rolniczych. W Szkocji, korzystanie z nieprzetworzonej krwi i zawartości trzewi zostało ostatnio zakazane, aby uniknąć problemów z odorami i potencjalnych



zagrożeń dla zdrowia. Zgodnie z nowymi przepisami, całkowity dodatek azotu, fosforu, potasu, magnezu, siarki i pierwiastków śladowych, które są nawożone nie powinny przekraczać potrzeb planowanych upraw.

W Irlandii „kodeks praktyki” został stworzony dla nawożenia gleby, w celu zapewnienia, że jest podejmowane z uwzględnieniem ryzyka zanieczyszczenia i biorąc pod uwagę wymagania gleby odnośnie składników odżywczych. W miesiącach wysokich opadów deszczu, materiał przeznaczony do nawożenia gleby musi być magazynowany. Pierwotne ścieki z zakładów DAF (flotacja rozpuszczonym powietrzem), są również uważane za nieodpowiednie ze względu na wysoką zawartość tłuszczu, który pogarsza drenaż [168, Sweeney L., 2001].

W Niemczech nawożenie gleby produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego nie jest dozwolone, z powodu przeciwdziałania epidemii i higieny [244, Niemcy, 2002].

W Holandii, obornik z przyjmowania i postoju zwierząt, może być stosowany w rolnictwie, w ramach ograniczeń prawnych, regulujących stosowanie składników odżywczych do gleby. Stężenia metali ciężkich w osadach z oczyszczalni ścieków, muszą być zgodne z ograniczeniami dla stosowania jako polepszacze gleby w rolnictwie [240, Holandia, 2002].

### 2.2.11 Produkcja biogazu

Odpady zwierzęce i materiał taki jak treści z przewodu pokarmowego, są łatwo fermentowane beztlenowo i dają wysoki uzysk biogazu. Jest to proces skomplikowany. Materiał zawierający węgiel jest rozkładany przez drobnoustroje, uwalniając w ten sposób biogaz, zawierający głównie  $\text{CH}_4$  i  $\text{CO}_2$ . Fermentacja może być mokra lub sucha. Mokra fermentacja umożliwia stosowanie normalnych pomp i mieszadeł. Biogaz jest bogaty energetycznie, a pozostałości fermentacyjne mogą często być używane jako nawozy organiczne i polepszacze gleby. [200, Widell S., 2001]. Zgłaszano również, że proces produkcji biogazu zmienia składniki odżywcze do postaci, która jest łatwo przyswajalna przez rośliny, zaś nawożenie gleby pozostałościami biogazu, prowadzi do mniejszych problemów z odorami niż nawożenie nieprzetworzonym obornikiem [222, Gordon W., 2001].

Biogaz nie może być wytwarzany z czystego materiału zwierzęcego, ze względu na zbyt wysoką zawartość azotu. Odpady zwierzęce muszą zatem być mieszane z inną materią organiczną w celu zmniejszenia zawartości azotu. W Danii około 75 % zasobów biomasy do fermentacji beztlenowej, to odchody zwierzęce, z resztą pochodzącą głównie z przetwórstwa spożywczego, w tym rzeźni, chociaż niektóre segregowane odpady domowe, są również przetwarzane [152, Duński Instytut Gospodarki Rolnej i Rybołówstwa 1999]. Mogą być przetwarzane wszystkie Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, obornik i osady ściekowe z rzeźni [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

#### Surowiec

Produkcja biogazu z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego jest dopuszczalna w przypadku niektórych materiałów z Kategorii 2 i wszystkich materiałów z Kategorii 3, jak określono w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, jeśli są one przetwarzane i w nim wyszczególnione. Dla niektórych produktów ubocznych z Kategorii 2, wymagana jest sterylizacja w określonych warunkach przed rozpoczęciem produkcji biogazu. Wynikła mączka zwierzęca może być poddana pasteryzacji zgodnie z przepisami i może być stosowana w produkcji biogazu. Produkty uboczne Kategorii 3, muszą podlegać takiemu samemu określonemu przetwarzaniu, pasteryzacji / higienizacji [287, EC, 2002]. Zgłoszono, że proces pasteryzacji pomaga późniejszej fermentacji beztlenowej, zwłaszcza w fermentacji tłuszczu.

Zgłoszono, że większość półproduktów mięsa i drobiu, może być poddawana fermentacji w warunkach beztlenowych w wytwórni biogazu, z wyjątkiem twardych kości, ponieważ uważa się, że

posiadają zbyt wysoką zawartość popiołu. Jeśli materiał ma wystarczająco zmniejszony rozmiar, to można wykorzystać pióra, wnętrzności, głowy i nogi, jak również odpady płynne, takie jak krew i osady ściekowe [222, Gordon W., 2001].

W Szwecji zalecane jest przetwarzanie obornika, treści żołądka i jelit, kawałków skór, krwi odpadowej i podobnych odpadów w instalacjach biogazu [134, państwa skandynawskie, 2001].

Produkcja biogazu z litego sfermentowanego i częściowo sfermentowanego produktu ubocznego, takiego jak zwacz i zawartość żołądka, pozostałości z sita i substraty bogate w substancje stałe, takie jak woda prasowa zwacza, odpady flotacyjne, osady z pułapki tłuszczowej oraz odchody i mocz z postoi, podobno mają znaczny potencjał energetyczny [206, Tritt W. P. i Schuchardt F., 1992]. Istnieją jednak problemy związane z kontrolą tworzenia szumowin, ale te mogą być zredukowane przez zastąpienie surowca na bardziej wilgotny, np. gnojownicę zamiast treści zwacza.

### Załadunek i rozładunek

Odory mogą być zminimalizowane podczas rozładunku surowców i załadunku produktów stałych / produktów ubocznych, jeżeli jest podejmowany w pomieszczeniu zamkniętym.

### Produkcja

Zakład produkcji biogazu, zgłosił stosowanie produktów ubocznych z rzeźni, składających się z krwi, żołądków i jelit, wraz z dużą ilością wody technologicznej. Poprzednio, większość wody technologicznej wysłano do oczyszczalni. Aby uzyskać wolniejszy proces rozkładu, materiały są mieszane z obornikiem z gospodarstw. Można użyć innych form odpadów biologicznych. Wszystkie produkty uboczne z rzeźni są pasteryzowane. Po obróbce cieplnej, pozwala się, aby mieszanka rozkładała się w warunkach beztlenowych. Kultury bakterii przekształcają substrat odżywczy do CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub> [207, Linkoping Gas AB, 1997].

Zwykły skład biogazu to zazwyczaj około 65% CH<sub>4</sub> i 35 % CO<sub>2</sub>, z niewielkimi ilościami innych gazów. Biogaz jest nasycony wilgocią. CH<sub>4</sub> jest użyteczną częścią biogazu. W celu użycia CH<sub>4</sub> jako paliwo, musi on być oczyszczony z CO<sub>2</sub>, oparu wodnego i niewielkich ilości H<sub>2</sub>S [207, Linkoping Gas AB, 1997].

Jeśli biogaz ma być używany jako paliwo do pojazdów, to musi być oczyszczony, aby osiągnąć zawartość CH<sub>4</sub> co najmniej 95%. Zawartość energii wynosi około 9 kWh/m<sup>3</sup>. Gdy biogaz jest wykorzystywany jako paliwo do pojazdów, to gaz jest sprężany do ciśnienia 20 MPa [207, Linkoping Gas AB, 1997].

Z biogazu może być wytwarzana energia elektryczna, która może być wykorzystana na potrzeby własne, a w niektórych krajach może być włączona do krajowego systemu elektroenergetycznego.

Tabela 2.12 pokazuje zgłaszany skład biogazu, wytwarzanego z nieokreślonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Składnik	Objętość (%)
CH <sub>4</sub>	40 - 70
CO <sub>2</sub>	30 - 60
Inne gazy, w tym:	1 - 5
H <sub>2</sub>	0 - 1
H <sub>2</sub> S	0 - 3

**Tabela 2.12: Zgłoszony skład biogazu z biodegradacji nieokreślonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego [144, Det Norske Veritas, 2001]**

Zgłoszono wytwarzanie energii 300 kWh / t z przetwarzania ABP. Stanowi to produkcję CH<sub>4</sub> w wys. 400 m<sup>3</sup> / h [144, Det Norske Veritas, 2001].

Aby zmierzyć wartość odzysku energii dla biogazu CH<sub>4</sub> wytworzonego z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, wygenerowane CH<sub>4</sub> musi być przekształcane w energię za pomocą silnika gazowego, biorąc pod uwagę powiązaną sprawność silnika. Produkcja energii przytaczana dla biogazu jest podobna do tej produkowanej z utylizacji ze spalaniem na miejscu mączki zwierzęcej i łożu [144, Det Norske Veritas, 2001].

Dla każdej wytworzonej jednostki energii elektrycznej, produkowane jest 1,5 jednostki ciepła odpadowego w postaci gorącej wody o temp. ponad 80 °C. W Danii wykorzystuje się ją do ogrzewania sieciowego. Jeżeli wytwórnia biogazu znajduje się w pobliżu głównych użytkowników ciepła, takich jak zakłady przemysłowe i duże budynki komunalne, wtedy może być możliwe wygenerowanie znacznych dochodów z ciepła odpadowego. Generalnie, im bliżej w stosunku do zakładu znajdują się użytkownicy, tym atrakcyjniejsze jest pompowanie do nich ciepłej wody [222, Gordon W., 2001].

Pozostałości stałe z fermentacji zawierają azot, fosfor i potas i mogą być używane jako nawóz. Są regularnie sprawdzane, aby zapewnić brak *salmonelli*.

### Problemy

Mogą wystąpić problemy z uszkodzeniem naczyń, ze względu na żwir itp. zjadany przez bydło. Naczynia mogą być powlekane szkłem, aby uniknąć wycieków, ze względu na charakter produktów powodujących silną korozję. Wycieki prowadzą do utraty ciśnienia, co może zakłócać pracę kotłów wykorzystujących biogaz.

Zgłoszono, że siarka w biogazie może powodować problemy w generatorach gazu i że powinna zostać usunięta, aby wydłużyć działanie generatora. Zgłoszono również, że siarka może być dodawana do pozostałości po fermentacji w celu poprawy ich wartości odżywczych dla roślin [222, Gordon W., 2001].

### Ograniczenie

Powietrze wylotowe z wentylacji może wymagać ograniczenia emisji odorów lub może być spalany w palniku. W celu zapobieżenia uwalniania biogazu do powietrza można użyć pochodni, w przypadkach, gdy moc produkcyjna zakładu jest niewystarczająca lub gdy istnieje nadprodukcja lub zatrzymanie w następczej jednostce produkcyjnej. Temperatura co najmniej 1000 °C, przez co najmniej 0,3 sekundy w strefie spalania gwarantuje niski poziom emisji spalin, w tym odorów. Ograniczenie może być również wymagane w celu usunięcia H<sub>2</sub>S.

## 2.2.12 Kompostowanie

Kompostowanie zostało zdefiniowane jako *kontrolowany rozkład biologiczny i stabilizacja substratów organicznych, w warunkach, które są głównie tlenowe i które pozwalają na rozwój ciepłolubnych temperatur w wyniku biologicznie produkowanego ciepła. Wynikiem tego jest produkt końcowy, który został oczyszczony i ustabilizowany, jest bogaty w substancje humusowe i może być z korzyścią zastosowany na glebie* [176, Composting Association, 2001]. Kompostowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i ich zastosowania na glebie jest kontrolowane przez Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC i Rozporządzenie Komisji (EC) nr 808/2003 z dnia 12 maja 2003 r., zmieniające rozporządzenie (EC) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady, ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi [356, EC, 2003]. Kompostowany może być materiał Kategorii 2 i 3, jednak większość surowców Kategorii 2 musi być najpierw sterylizowana w warunkach określonej temperatury, czasu, ciśnienia i rozmiaru.

### Surowce

Do kompostowania mogą być użyte produkty uboczne z rzeźni, np. ściółka z postoju, obornik, treść żołądka i jelit, krew i pióra, pochodzące z przetwarzania ścieków, np. pozostałości z sit, odpady flotacyjne oraz osady stałe z produkcji biogazu, osady z przetwarzania krwi oraz osady z oczyszczalni ścieków.

Zgłoszono, że za wyjątkiem obornika z samochodów dostawczych i postoju, żaden pojedynczy materiał z rzeźni nie spełnia warunków koniecznych dla optymalnego kompostowania. Żwacz i zawartości żołądka zawierają roślinne materiały strukturalne, ale mają wysoką zawartość wody. Odpady flotacyjne i tłuszcz z pułapek tłuszczu nie zawierają substancji strukturalnych. Kompostowanie jest możliwe po, np. mechanicznej separacji faz, albo po zmieszaniu sorpcji wilgoci oraz elementów strukturalnych z osadami ciekłymi lub papkowatymi [206, Tritt W. P. i Schuchardt F., 1992]. Kompostowanie odbywa się przy użyciu treści żwacza i osadów z uboju w co najmniej jednej z włoskich rzeźni [248, Sorlini G., 2002]. Mimo, że krew jest płynna, gdy połączona z, np. pierwszym żołądkiem, to może być pompowana i kompostowana w przyzmac. Inne ciecze, takie jak gnojowica z trzody chlewnej, są także mieszane z „suchym” materiałem, takim jak osady z oczyszczalni ścieków, na potrzeby kompostowania.

Świeży i wstępnie obrobiony beztlenowo żwacz lub zawartość świńskiego żołądka, wysuszone do zawartości suchej > 20 %, mogą być kompostowane bez dodatków, przy głębokości złoża 1 m. Przy większych głębokościach złoża, sucha masa powinna wynosić co najmniej 22%. Beztlenowa obróbka wstępna może skrócić czas reakcji z 6 do 4 tygodni. Jeśli używane są maszyny mocno odwadniające, takie jak prasy ślimakowe, aby uzyskać wzrost suchej masy do > 35%, wtedy można dodawać nie odwadniane odpady flotacyjne i / lub tłuszcz z pułapek tłuszczu. Eksperymenty z odwodnioną treścią żwacza i odpadami flotacyjnymi, z zawartością suchej materii odpowiednio 37,6% i 8,8%, wykazały, że kompost może być przygotowywany w 6 - 8 tygodni. Podczas kompostowania temperatura osiąga 70 ° C, więc dekontaminacja jest podobno zagwarantowana [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992], choć obróbka wstępna wymagana na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, powinna to kontrolować.

### Przyjęcie i przechowywanie

Z surowca do kompostowania mogą wynikać problemy z odorami.

### Proces

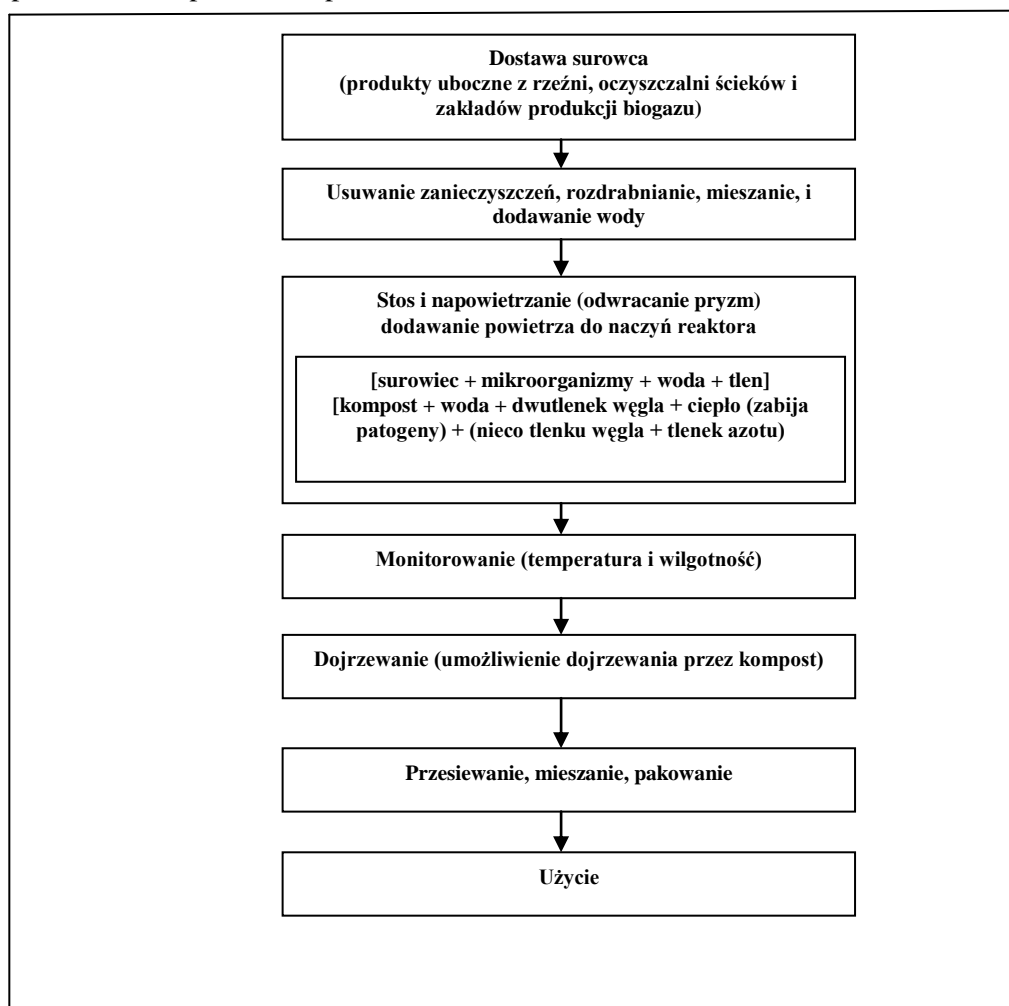
Najważniejszy warunek dla kompostowania, jest taki, że surowce powinny być odpowiednio zmieszane w celu uzyskania substancji odżywczych niezbędnych dla wzrostu drobnoustrojów i czynności, które obejmują zrównoważone dostawy węgla i azotu. Powinna także występować wystarczająca wilgotność w celu umożliwienia aktywności biologicznej, bez zakłócania napowietrzania. Tlen powinien być na poziomie wspierającym organizmy tlenowe, zaś temperatury powinny zachęcać do aktywnej działalności mikrobiologicznej mikroorganizmów termofilnych [210, Agencji Ochrony Środowiska, 2001].

Surowce mieszane, aby zapewnić stosunek C: N z 25:1 - 30:1, są ogólnie akceptowane jako idealne dla aktywnego kompostowania, choć wskaźniki od 20:1 do 40:1 mogą także zapewnić dobre wyniki kompostowania. Niskie wskaźniki C: N, poniżej 20:1 pozwalają na pełne wykorzystanie węgla, ale bez stabilizacji azotu, który może być utracony jako NH<sub>3</sub> lub N<sub>2</sub>O. Może to powodować problemy z odorami [210, Ochrony Środowiska Agencja, 2001].

### Pryzmy

Pryzma to długi stos materiałów do kompostowania, zazwyczaj ma kształt wydłużonej trójkątnej pryzmy [176, Composting Association, 2001].

Pryzmy są wznoszone na twardym podłożu z zapewnionym drenażem, aby odprowadzać wszelkie odcieki. Zapewniona jest także ochrona przed wiatrem i deszczem, aby zminimalizować porywanie przez wodę i wiatr. Woda jest dodawana do pryzm w razie potrzeby dla procesu kompostowania. Rzędy zmniejszają się o co najmniej jedną trzecią ich wielkości wyjściowej, głównie z powodu utraty wody. Kompostowany materiał jest wystarczająco często odwracany, aby zapewnić maksymalną ochronę sanitarną i rozkład całości materiału oraz utrzymać w pełni tlenowy proces [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]. Na rysunku 2.21., podsumowano proces kompostowania.



Rysunek 2.21: Schemat przepływu przedstawiający proces kompostowania pryzmowego [176, The Composting Association, 2001] - przyjęte

### Kompostowanie w naczyniu

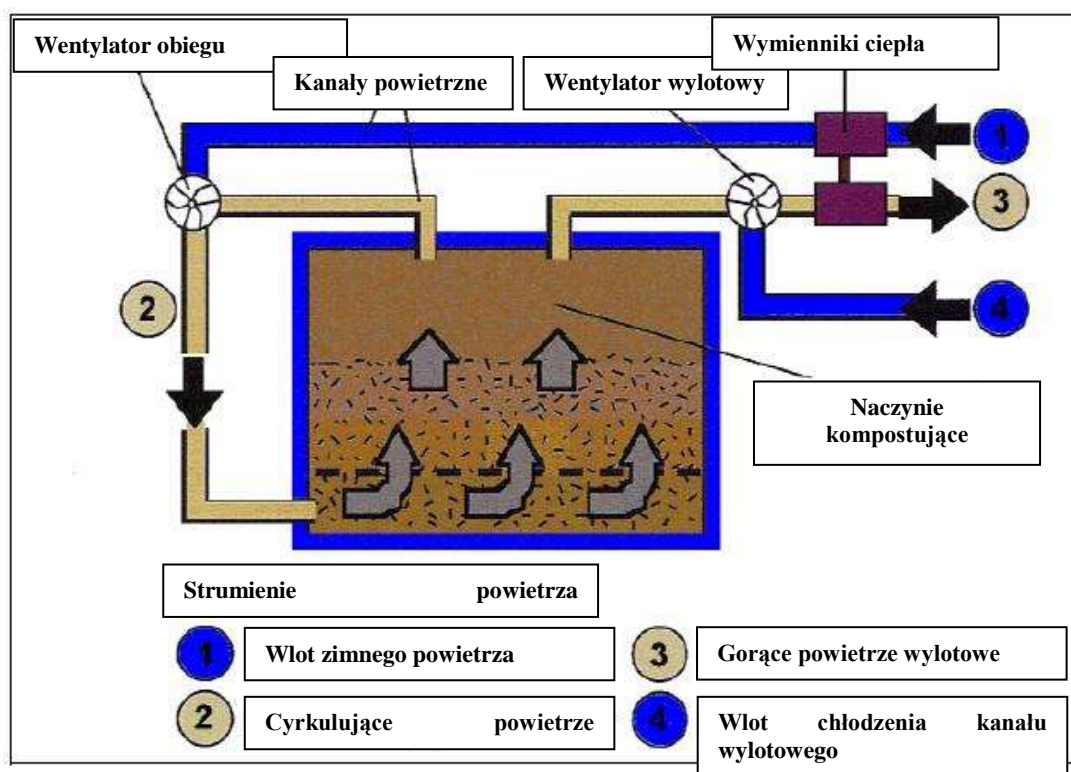
Kompostowanie w naczyniu odnosi się do systemów urządzeń do kompostowania, takich jak kosze lub pojemniki, poruszane komory, silosy, bębny lub tunele oraz zamknięte hale [210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001]. Jeśli kompostowanie odbywa się w reaktorach, wtedy proces łącznie z wymianą gazów oddychania i temperaturą, mogą być lepiej kontrolowane niż gdyby wzniesiono pryzmy. W związku z tym materiały wyjściowe mogą być odkażone, zaś złowonne powietrze i te z ładunkiem amoniaku, może być przechwycone i przetworzone [206, Tritt W. P. i Schuchardt F., 1992]. Powietrze z ładunkiem amoniaku schładza się do 38 - 45 ° C, przez pobieranie większej ilości powietrza poprzez nawilżacz w pobliżu wentylatora wyciągowego, a następnie przesłanie go do biofiltra, przez płuczkę wieżową wodą w celu usunięcia pyłu [209, The Composting Association, bez daty]. Dla systemów otwartych używanych cały rok, wymagana jest ochrona przed wiatrem i deszczem. Wymagane jest regularne odwracanie podczas okresów wysokiej temperatury przy



kompostowaniu, tzn. gdy temperatury osiągają  $> 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  [206, Tritt W. P. i Schuchardt F., 1992]. W każdym razie, powyżej  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  aktywność mikrobiologiczna wydaje się zmniejszać. Zasadą systemów w naczyniach jest dostarczanie powietrza w takiej ilości, aby schłodziło kompost, umożliwiając znacznie wyższe wskaźniki aktywności mikrobiologicznej.

Gdy dostarczane w dużych ilościach, powietrze może również pomóc w utrzymaniu otwartej struktury w materiale. To powstrzymuje kompost od zagęszczania pod własnym ciężarem i stania się beztlenowym. Kompostowany materiał powinien być w 20% materiałem strukturalnym, aby utrzymać przepływ powietrza przez masę kompostu.

Na rysunku 2.22., pokazano system kompostowania w naczyniu reaktora.



**Rysunek 2.22: Schemat ilustrujący proces kompostowania w naczyniu**  
[209, The Composting Association, bez daty]

### Dojrzwianie

Odbywa się to w temperaturach mezofilnych, tj. w przedziale  $20 - 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Odparowanie wilgoci, wytwarzanie ciepła i zużycie tlenu są znacznie niższe niż w aktywnym etapie kompostowania.

### Produkt

Kompost został zdefiniowany jako *odpady komunalne ulegające biodegradacji, które zostały przetworzone tlenowo w celu utworzenia stabilnego, granulowanego materiału, zawierającego cenną materię organiczną i roślinne składniki odżywcze, które po nawiezieniu gleby, mogą poprawić jej strukturę, wzbogacić zawartość odżywczą i zwiększyć jej aktywność biologiczną* [176, Kompostowanie Association, 2001].



## 2.3 Przetwarzanie ścieków stosowane w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

### 2.3.1 Przetwarzanie ścieków z rzeźni

Rzeźnie dzielą się na te, które przetwarzają swoje ścieki na miejscu i zrzucają bezpośrednio do lokalnych cieków wodnych i na te, które zrucają swoje ścieki do lokalnej oczyszczalni ścieków za zgodą ich lokalnej firmy kanalizacyjnej. Ta druga kategoria wykonuje pewną obróbkę wstępną ścieków na miejscu, zwykle co najmniej przesiewanie materiałów stałych, choć mogą również podejmować inne zabiegi. Rzeźnie muszą dostosować się do warunków określonych dla zgody na zrzut ścieków przemysłowych, albo dla zrzutu bezpośredniego lub zrzutu do oczyszczalni komunalnej, zgodnie z wymogami prawnymi. Niektóre komunalne oczyszczalnie ścieków mogą korzystać ze ścieków z rzeźni, synergistycznie ze ściekami otrzymanymi z innych źródeł, aby zmaksymalizować wydajność instalacji.

Zgoda na zrzut ścieków zazwyczaj zawiera limity dla TSS, ChZT, BZT, pH, azotu amonowego, azotu całkowitego, fosforu całkowitego, wolnego lub emulgowanego tłuszczu, anionowych syntetycznych detergentów, przepływu dziennego oraz maksymalnego przepływu tygodniowego. Mogą także obejmować stężenia siarczków, ze względu na możliwość beztlenowego rozkładu osadów. Pozwolenia na zrzut dla rzeźni, które prowadzą solenie skór, mogą również zawierać ograniczenia dla stężeń chlorku.

W Danii ścieki są na ogół tylko wstępnie przetwarzane, przez przesiewanie przez 2 mm oczka, po którym są zwykle oceniane jako pożądane dla procesu denitryfikacji w oczyszczalni ścieków należącej do władz lokalnych. Dopłaty są zwykle naliczane według poziomów BZT, a w niektórych obszarach bierze się także pod uwagę zawartość azotu i fosforu.

W flamandzkiej części Belgii, około 40 rzeźni zrzuca swoje ścieki do oczyszczalni komunalnych. Używane są filtry, sita, pułapki tłuszczowe oraz koagulanty / flokulanty. Około 20 flamandzkich rzeźni posiada biologiczne oczyszczalnie ścieków, które przetwarzają wodę do wystarczająco wysokich norm w celu umożliwienia odprowadzania bezpośredniego, bez dalszego przetwarzania poza zakładem [346, Belgii członkiem TWG, 2003].

Większość rzeźni w Holandii zrzuca swoje ścieki do komunalnych oczyszczalni ścieków. Ze względu na stosunkowo wysokie koszty przetwarzania w komunalnych oczyszczalniach ścieków, wszystkie rzeźnie posiadają systemy przetwarzania wstępnego, głównie składające się z obrotowych sit bębnowych i DAF, czasami w połączeniu z chemikaliami. Czasami rzeźnie posiadają instalacje przetwarzania biologicznego. Przetworzone ścieki są niemal odpowiednie dla bezpośredniego zrzutu do wód powierzchniowych i nie są uznawane za pożądany towar dla oczyszczalni komunalnych [240, Holandia, 2002].

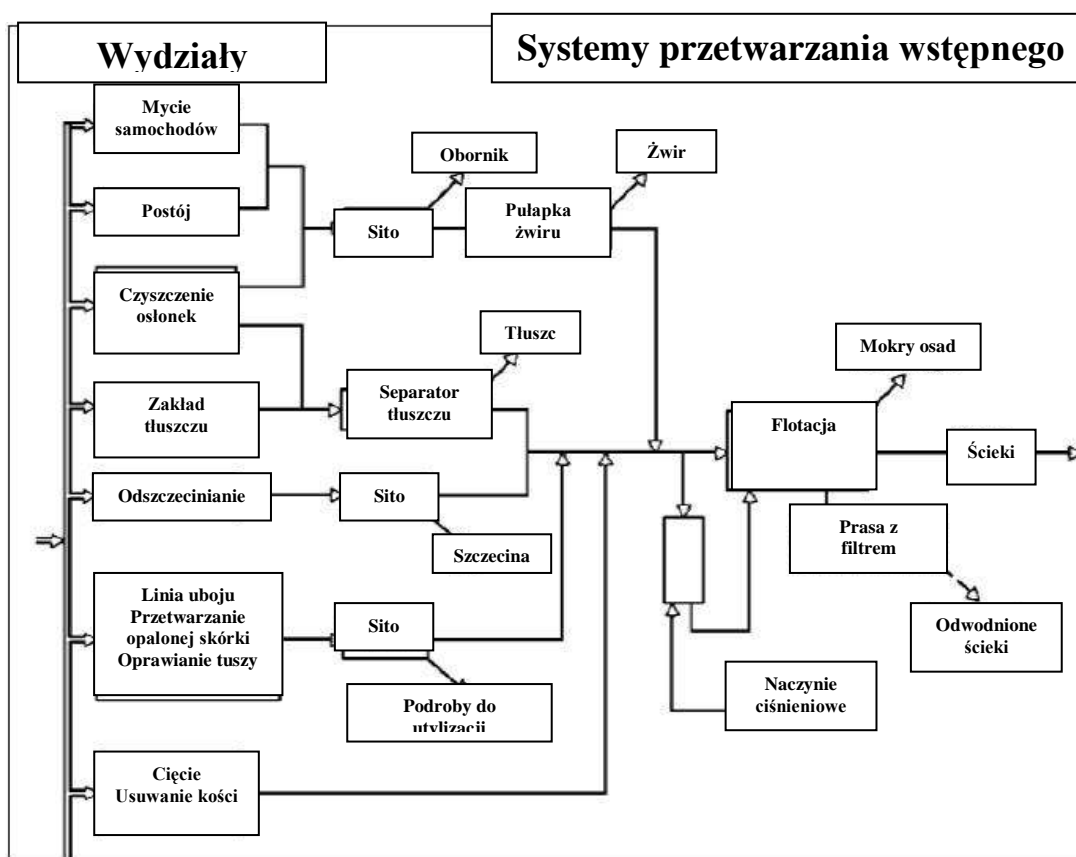
W Austrii większość rzeźni posiada systemy przetwarzania ścieków, składające się z osłon rusztu i naczyń przechwytyjących, po których następują laguny osadu czynnego i separatory tłuszczu. Duże zakłady czasami używają obrotowe sit bębnowych i zakładów flotacyjnych [348, Austriacki członek TWG, 2003].

W Szwecji, ścieki z rzeźni uznawane są za ważne źródło węgla w procesie denitryfikacji w komunalnych oczyszczalniach ścieków i zazwyczaj jedyną wymaganą obróbką wstępną jest przesiewanie mechaniczne [134, państwa skandynawskie, 2001].

W Norwegii większość rzeźni posiada pułapki tłuszczowe i sita z oczkami 0,8 - 1 mm oraz własne biologiczne lub chemiczne jednostki oczyszczenia lub zrucają ścieki do oczyszczalni komunalnych [134, państwa skandynawskie, 2001].

Najlepszym sposobem na minimalizację obciążenia ściekami, jest wcześniejsze zapobieżenie przedostawaniu się materiału zwierzęcego do strumienia ścieków. Niektórzy menedżerowie rzeźni mają dokładnie ocenione operacje obejmujące cięcie, przycinanie i zaprojektowali lub zmodyfikowali swoje instalacje i urządzenia, tak aby fizycznie przechwytywać produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, takie jak odpady mięsa i wnętrzności zanim dostaną się do kanalizacji. Szkolenia personelu mogą przynieść korzyści większe niż tylko poprawa ochrony środowiska. Czyszczenie/zbieranie wszystkich skrawków, które spadły w czasie przetwarzania oraz opróżnianie naczyń pałapek drenażu a następnie ich wymiana przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni, nie tylko zmniejsza ogólne obciążenie ściekami, ale zmniejsza również ryzyko poślizgnięcia się osoby, jednej z głównych przyczyn wypadków w pracy i powiązanej straty czasu pracy w przemyśle mięsnym.

Wykres 2.23 pokazuje przykład z głównych zastosowań wody w rzeźniach trzody chlewnej i obróbkę wstępną ścieków powiązaną z różnymi operacjami jednostkowymi.



**Rysunek 2.23: Strumień ścieków przechodzący przez rzeźnię świń [134, Państwa Skandynawskie, 2001]**

Dobre zarządzanie doбором i stosowanie środków czyszczących jest niezbędne do zapewnienia, że nie zabijają one mikroorganizmów w oczyszczalni ścieków [12, WS Atkins -EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000].

Rozlanie płynów organicznych o wysokim stężeniu w wyniku przepełnienia w oczyszczalni ścieków jest potencjalnie jednym z najbardziej zanieczyszczających wydarzeń w rzeźniach. Aby zapobiec przepełnieniu i potencjalnym wyciekom do lokalnych cieków wodnych, zbiorniki ścieków mogą być wyposażone w alarmy wysokiego poziomu i automatyczne urządzenia zapobiegające przepełnieniu. Wiele zakładów DAF stale monitoruje jakość ich ścieków i automatycznie przekierowuje ścieki do

zbiornika pozostającego w trybie czuwania, jeżeli zakład DAF ulegnie awarii [12, WS Atkins -EA, 2000].

Wytworzony osad może być wykorzystywany lub usuwany na różne sposoby, w tym do: produkcji biogazu, kompostowania, mieszania z innym biodegradowalnym materiałem, takim jak zawartość brzucha oraz krwią, wstrzykiwania do gruntu, utylizacji po której następuje spalanie lub bezpośredniego spalania. Przetwarzanie osadów może powodować problemy z odorami, które są potęgowane przez mieszanie i wytwarzanie aerozoli. Energia jest potrzebna do usunięcia wody przez, np. odwirowanie lub prasowanie [168, Sweeney L., 2001].

W tabeli 2.13., przedstawiono niektóre techniki przetwarzanie ścieków z rzeźni.

Technologia	Typ emisji	Całkowita zawartość zawiesin	Substancje organiczne	Oleje tłuszcz/ tłuszcze	Azotany / Amoniak	Fosfor
Przetwarzanie pierwotne						
Przesiewanie mechaniczne		Tak	Tak			
Separacja tłuszczu		Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Zbiorniki wyrównywania / równowagi						
Rozpuszczona flotacja powietrza		Tak	Tak	Tak		
Flotacja dyspersji		Tak				
Flotacja mechaniczna		Tak				
Koagulacja / flokulacja / strącanie			Tak	Tak	Tak	Tak
Sedymentacja / filtracja / flotacja			Tak	Tak		
Przetwarzanie wtórne						
Przetwarzanie beztlenowe i następujący krok niedotlenienia			Tak			
Osad czynny / laguny napowietrzania		Tak	Tak		Tak	Tak
Napowietrzanie rozszerzone			Tak		Tak	
Nitryfikacja / denitryfikacja					Tak	
Przetwarzanie trzeciorzędne						
Filtracja / koagulacja / strącanie					Tak	Tak

**Tabela 2.13: Podsumowanie technik przetwarzania emisji ścieków z rzeźni [3, EPA, 1996, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001] przyjęte**

### 2.3.1.1 Pierwotne przetwarzanie ścieków z rzeźni

Substancje stałe ze ścieków są zbierane do wykorzystania / utylizacji zgodnie z Rozporządzeniem ABP 1774/2002/EC. Na przykład, zawarta w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC definicja materiału Kategorii 1, zawiera między innymi, *wszystkie surowce zwierzęce zgromadzone podczas przetwarzania ścieków z zakładów przetwórczych Kategorii 1 i innych obszarów, w których jest usuwany materiał szczególnego ryzyka, w tym materiały z sit, materiały z odpiaszczania, mieszaniny tłuszczu i olejów, osad i substancje usunięte z kanałów ściekowych tych placówek, chyba, że taki materiał nie zawiera określonego ryzykownego materiału lub części takich materiałów i materiałów Kategorii 2, obejmujących, między innymi, materiał ze wszystkich zwierząt zebrany podczas oczyszczania ścieków z rzeźni innych niż rzeźnie, których dotyczy Artykuł 4 (1) ( d) lub z zakładów przetwórczych Kategorii 2, w tym materiał z sit, materiały z odpiaszczania, mieszaniny tłuszczu i olejów, osad i substancje usunięte z kanałów ściekowych tych placówek.*

Ścieki z obszarów procesu w rzeźniach są zwykle przesiewane, aby usunąć zarówno zanieczyszczenia organiczne takie jak włosy/sierść, niektóre tłuszcze, tkanki, kawałki mięsa, zawartość brzucha i tłuste substancje stałe oraz aby uniknąć blokad w oczyszczalni ścieków. Oprócz produktów ubocznych rzeźniczego uboju, ścieki na ogół zawierają pierwotne substancje stałe, powstałe podczas transportu,

postoiu i mycia żołądków i jelit. Należą do nich np. słoma, odchody, mocz i zawartość jelit. Wtórne substancje stałe np. materiał z sit i grabienia, tłuszcze i substancje pływające, powstają podczas przetwarzania ścieków i powietrza. Usuwanie substancji stałych, np. przez przesiewanie może być zatem wymagane zarówno na końcu oczyszczalni ścieków, jak i na początku.

Sita mogą usunąć 10 - 15% ładunku organicznego. Mogą usunąć dużą część widocznych cząstek [134, państwa skandynawskie, 2001].

Najczęściej używane urządzenia przesiewowe w rzeźniach obejmują statyczne klinowe sita, skośne prasy śrubowe i obrotowe sita bębnowe. Sita te mają zazwyczaj siatki o wielkości oczka około 3 mm.

Po odsianiu, wiele dużych rzeźni wykorzystuje oczyszczalnię DAF (flotacja rozpuszczonym powietrzem), aby dalej przetwarzać swoje ścieki przed ich zrzutem. DAF stosuje bardzo drobne pęcherzyki powietrza do usuwania zawieszin. Zawiesziny unoszą się na powierzchnię cieczy i tworzą pianę, która jest następnie odtłuszczona. W niektórych przypadkach, niektóre rozpuszczalne substancje koloidalne i fosforany są usuwane ze ścieków przez dodanie chemikaliów koagulacji i flokulacji, np. soli żelaza, soli glinu i polielektrolitów, aby stworzyć osady [12, WS Atkins -EA, 2000, 216, Metcalf i Eddy, 1991]. Sole żelaza III wspomagają również zmniejszanie odorów, ponieważ usuwają  $H_2S$  [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów 2001].

DAF może usunąć 15% obciążenia BZT i 70% zawiesziny, bez użycia środków chemicznych oraz 50 - 65% BZT i 85 - 90% zawiesziny, z pomocą środków chemicznych [215, Durkan J., 2001].

Inne metody flotacji obejmują flotację dyspersyjną, która polega na wstrzyknięciu „wody dyspersyjnej” wyprodukowanej za pomocą sprężonego powietrza lub flotacji mechanicznej, gdzie woda jest mieszana aby wytworzyć pęcherzyki powietrza.

Oleje, tłuszcze i pochodne tłuszczu oraz inne usunięte substancje stałe mogą być wysyłane do utylizacji, jeżeli zawartość tłuszczu jest wysoka. W przeciwnym, razie jeśli mają wysoką zawartość składników odżywczych, mogą zostać wysłane do nawożenia gleby [215, Durkan J., 2001].

Ług może być następnie przekazywany do zbiornika wyrównawczego, który jest napowietrzany masywnymi bąbelkami / dyfuzorami i napowietrzaczami powierzchniowymi / dyszami Venturiego, aby utrzymać zawartość w stanie zmieszonym i napowietrzonym. Usuwa to 5% BZT [215, Durkan J., 2001].

### 2.3.1.2 Wtórne przetwarzanie ścieków z rzeźni

Niektóre duże rzeźnie zainstalowały biologiczne oczyszczalnie ścieków, które przekształcają rozpuszczalny i koloidalny materiał na organiczne odpady stałe. Są to zazwyczaj aktywowane zakłady osadów, które w zależności ich zdolności, mogą być poprzedzone sedymentacją lub DAF.

Fermentacja tlenowa - czynny osad

Proces fermentacji tlenowej z użyciem osadu czynnego angażuje produkcję aktywowanej masy mikroorganizmów, zdolnych do stabilizacji tlenowej odpadów w napowietrzonym zbiorniku. Podczas oddychania endogennego, komórki bakteryjne reagują z tlenem, aby wytworzyć  $CO_2$ , wodę,  $NO_x$  i energię.

Dodanie tlenu do systemu jest niezbędne dla procesu z kilku powodów, w tym utlenianie materii organicznej i składników odżywczych dla utrzymania dobrego fizycznego mieszania.

Materia organiczna działa jako podstawowe źródło węgla dla mikroorganizmów, które dla swojego wzrostu wymagają również nieorganicznych składników pokarmowych. Fermentacja tlenowa jest skuteczną techniką dla przetwarzania ścieków z rzeźni. Usuwa główne nieorganiczne składniki odżywcze takie jak azot, fosfor i siarkę, jak również drobne składniki odżywcze takie jak miedź i cynk. W przypadku azotu, utlenia azot amonowy do azotu azotanowego, tym samym reagując na zapotrzebowanie na tlen. Jednak, aby usunąć azot wymagana jest dalsza denitryfikacja do gazu azotowego, w warunkach niedotlenienia. Angażuje to kilka etapów poprzez tworzenie NO i N<sub>2</sub>O. Uwalnianie fosforu również wymaga kolejnego kroku niedotlenienia.

Po pewnym czasie mieszanina starych i nowych komórek z komory fermentacji tlenowej, jest przekazywana do osadnika. Tutaj komórki są separowane od ścieków przetworzonych. Sukces tego procesu osadzania / separacji ma kluczowe znaczenie dla ogólnego sukcesu przetwarzania. Opiera się to na dobrym projekcie i funkcjonowaniu systemu oraz zapobieganiu „pęcznieniu”. Zjawisko pęcznienia jest kontrolowane przez zapobieganie nadmiernemu wzrostowi bakterii nitkowatych, które mogłyby tworzyć spęczniałe, luźne kłaki, które nie osadzają się dobrze i które prowadzą do nadmiernego BZT w uzdatnionej wodzie. Obecność azotu i fosforu w ściekach z rzeźni korzystnie hamuje wzrost bakterii nitkowatych.

Część z osadzonych komórek jest zatrzymywana, aby zachować biologiczną aktywność systemu, zaś pozostały czynny osad jest odwadniany i nawożony na glebę, używany do produkcji biogazu lub spalany [216, Metcalf i Eddy, 1991].

W niektórych rzeźniach, podejmowane jest rozszerzone napowietrzanie w endogenicznej fazie oddychania. Wymaga to niskiego ładunku organicznego i długiego czasu napowietrzania. Alternatywnie można użyć kanału utleniania [12, WS Atkins -EA, 2000]. Składa się on z pierścienia lub owalnego kanału i jest wyposażony w urządzenia napowietrzania mechanicznego. Zazwyczaj działają one w trybie rozszerzonego napowietrzania, z długimi czasami zatrzymania i stałymi czasami retencji [216, Metcalf i Eddy, 1991]. W większości zastosowań używane są osadniki wtórne.

Istnieją inne dostępne techniki, które używają tej samej zasady, np. filtr zraszanego złoża ruchomego, w którym osadem pokrywane są kule z tworzywa sztucznego. Ścieków przepływają przez kule i podobno system działa również jako technika redukcji emisji odorów [240, Holandia, 2002].

### **Fermentacja beztlenowa**

Beztlenowe przetwarzanie ścieków jest stosowane powszechnie, choć przez jednych faworyzowane a przez innych nie. Zgłoszone zalety to znaczne zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń w wodzie, niska produkcja nadwyżki osadu, stabilna biologicznie nadwyżka osadu oraz potencjalny pobór bogatego w energię produkowanego biogazu [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992]. Przetwarzanie beztlenowe nadaje się szczególnie jako obróbka wstępna ścieków, które mają wysoki ładunek organiczny, przed przetwarzaniem tlenowym.

Beztlenowa degradacja biologiczna odbywa się w trzyczęściowym procesie. W etapie pierwszym, znanym jako hydroliza, enzymy przekształcają związki o wysokiej masie cząsteczkowej, takie jak lipidy, białka i kwasy nukleinowe w związki nadające się do wykorzystania jako źródło energii i komórki węgla, takie jak kwasy tłuszczowe, aminokwasy. W drugim etapie, znanym jako kwasogeneza lub etap acidogenny, bakterie dalej rozkładają te kwasy. W etapie trzecim, metanogennym, związki pośrednie są rozkładane na CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub> [216, Metcalf i Eddy, 1991]. Wytworzony CH<sub>4</sub> (biogaz), może być użyty jako integralna część systemu grzewczego w zakładzie.

Stosowane są dwie istniejące techniki podstawowe. Dla procesu tempa standardowego, zawartość komory fermentacyjnej jest nieogrzewana lub niez mieszana, a czas zatrzymania wynosi 30 - 60 dni. W procesie wysokiego tempa, zawartość jest podgrzewana i mieszana w całości, a czas zatrzymania wynosi zwykle 15 dni lub krócej. Optymalna temperatura procesu wynosi 30 - 40 ° C. Szybkość tej



metody i krótkie czas retencji sprawiają, że wymiary instalacji pozostają w rozsądnych granicach wielkości, nawet w rzeźniach, gdzie przestrzeń jest ograniczona. Alternatywnie, może być użyta kombinacja obu procesów, tzn. proces „dwustopniowy”. Podstawową funkcją drugiego etapu jest oddzielenie sfermentowanych substancji stałych od supernatantu (płyn nad osadu) ługu. Może wystąpić dodatkowa fermentacja oraz wytwarzanie gazu. Szlamy z fermentacji tlenowej są powszechnie fermentowane beztlenowo.

Zaangażowane bakterie są korzystne dla obu stron. Niektóre bakterie żywią się substancjami, które mogłyby hamować wzrost innych. Tym samym niezbędne jest środowisko, które wspiera tę dynamiczną równowagę. Wymaga to braku tlenu rozpuszczonego i siarczków. Wskaźnik pH powinien wynosić pomiędzy 6,6 - 7,6. Niezbędne są wystarczające ilości składników odżywczych, takich jak azot i fosfor, w celu zapewnienia utrzymania biologicznej społeczności [216, Metcalf i Eddy, 1991].

Aktywne mikroorganizmy są zaszczepione na wlocie ścieków i ponieważ proces ten jest na ogół powolny, zaś konwersja  $\text{CH}_4$  znaczna, to ilość osadu, który ma być usunięty jest minimalna [216, Metcalf i Eddy, 1991].

Degradacja beztlenowa tylko konwertuje zanieczyszczenia na bazie węgla, mierzone jako poziomy BZT. Związki azotu są nadal pozostawiane w wodzie po czyszczeniu [134, państwa skandynawskie, 2001]. Dlatego niektórzy uważają, że nie jest to realna alternatywa dla przetwarzania ścieków z rzeźni [240, Holandia, 2002] i nadaje się tylko do obróbki wstępnej przed przetwarzaniem tlenowym. Proces ten jednak zmniejsza zawartość patogenów w ściekach [216, Metcalf i Eddy, 1991].

Organiczne odpady stałe produkowane przez oczyszczalnię mogą zostać, np. odwodnione przed nawiezieniem na glebę jako substancje odżywcze lub sfermentowane, aby uzyskać biogaz. Ograniczenia dla nawożenia gleb i wtrysku do ziemi, prowadzą do wzrostu tendencji w kierunku spalania osadów ściekowych [244, Niemcy, 2002]. Zbiorniki osadów, obsługa i nawożenie mogą prowadzić do problemów z odorami. Jak również zarządzanie typowymi kwestiami operacyjnymi, związanymi z zakładami osadów czynnych, takimi jak rozwój szlamów spęczniających lub przemieszczanie nadmiernych zapasów biomasy, konkretne problemy mogą wystąpić ze ściekami z rzeźni, które mogą powodować powstawanie stabilnej biologicznie piany lub mogą one zawierać substancje biobójcze zdolny do hamowania aktywności mikrobiologicznej [12, WS Atkins -EA, 2000].

### **Usuwanie azotu i fosforu**

Opracowano procesy, które łączą utlenianie węgla, nityfikację i kroki denityfikacyjne w jednym procesie. Procesy te mają kilka zalet, w tym zmniejszenie ilości powietrza niezbędnego do osiągnięcia nityfikacji i usunięcia BZT, eliminacji konieczności dodania organicznych źródeł, aby zapewnić węgiel do denityfikacji i eliminację potrzeby pośrednich osadników i systemów powrotu osadu, wymaganych w kilku etapowym systemie nityfikacji. Zgłoszono, że większość systemów może usunąć 60 - 80 % całkowitej ilości azotu, chociaż odnotowano także usuwanie w ilości 85 - 95%.

W procesie łączonym, węgiel zarówno w ściekach, jak i w mikroorganizmach po endogennym oddychaniu, podczas przetwarzania tlenowego, jest stosowany w celu osiągnięcia denityfikacji. Dla denityfikacji, użyto przemianowego cyklu etapów tlenowych i niedotlenienia, bez pośredniego osadzania. Strefy niedotlenienia mogą być tworzone, np. w kanałach utleniania, poprzez kontrolowanie natleniania. Sekwencjonujący reaktor wsadowy nadaje się także do zapewnienia tlenowych i beztlenowych okresów w czasie cyklu operacyjnego i może osiągnąć połączenie utleniania węgla, redukcji azotu i usuwania fosforu. Fosfor może być usunięty przez dodanie koagulantu lub biologicznie bez dodawania koagulantu. Jeśli przestrzega się sekwencji: napełnianie, beztlenowa, tlenowa, niedotlenienia, osadzanie i zlewanie, wtedy uwolnienie fosforu i pobór BZT nastąpi w fazie beztlenowego mieszania, z następującym po niej poborem fosforu w fazie tlenowego



mieszania. Dzięki modyfikacji czasu reakcji, można także osiągnąć nityfikację lub usunięcie azotu. Węgiel z endogennej fazy oddychania może być stosowany w fazie niedotlenienia do wsparcia denitryfikacji [216, Metcalf i Eddy, 1991].

### 2.3.1.3 Trzeciorzędne przetwarzanie ścieków z rzeźni

Przetwarzanie trzeciorzędowe, takie jak filtracja, np. za pomocą filtrów piaskowych, złóż trzciniowych, koagulacji lub strącania, jest czasami używane jako ostatni etap oczyszczania ścieków, w celu zmniejszenia BZT i zawiesin, przed odprowadzeniem do wód powierzchniowych.

## 2.3.2 Przetwarzanie ścieków z instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

### 2.3.2.1 Przetwarzanie ścieków z utylizacji

Patrz także sekcje 2.3.1.1, 2.3.1.2 i 2.3.1.3.

Zakłady utylizacyjne wytwarzają ścieki z wysokim ładunkiem organicznym. Ładunek organiczny z utylizacji 1 tony surowca odpowiada wyprodukowanemu przez 100 osób / dzień. Ścieki zawierają również wysoki poziom azotu i fosforu. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC ogranicza drogi dla zastosowania i usuwania wszystkich surowców pochodzenia zwierzęcego, (jak zdefiniowano) pobieranych z zakładów przetwórczych Kategorii 1 i 2. Stwierdza również, że *ścieki pochodzące z nieczystego sektora powinny być przetwarzane w celu zapewnienia (na ile to możliwe), że nie pozostały żadne patogeny.*

#### 2.3.2.1.1 Mechaniczne przetwarzanie ścieków

Mechaniczne etapy oczyszczania ścieków są realizowane zanim odbędzie się mieszanie lub wyrównanie. W branży utylizacyjnej używa się zwykle łapaczy osadów, separatorów tłuszczu, sit, mikro- sit i osadników. Nerozpuszczone surowce zwierzęce, takie jak tłuszcz i cząsteczki tłuszczu, pozostałości mięsa, włosów, szczeciny i domieszki mineralne z wody technologicznej, mogą być przekazywane z powrotem do procesu produkcyjnego. Separacja tłuszczu może być trudna, ponieważ tłuszcz zwierzęcy w ściekach może istnieć w postaci bardzo rozdrobnionej. Ma to miejsce szczególnie wtedy gdy temperatura wody jest wysoka oraz gdy ścieki zawierają środki powierzchniowo czynne. Wysokie wartości pH mają również szkodliwy wpływ na separację tłuszczu z powodu zmydlania.

Separatory tłuszczu, ulokowane przed zbiornikami mieszania i wyrównawczymi, muszą być wymiarowane dla maksymalnej przewidywalnej produkcji ścieków. Ta maksymalna produkcja odbywa się na przykład, podczas relaksacji oparów wylotowych. Inne kwestie, takie jak temperatura, wpływ płukania i środki do czyszczenia oraz produkcja różnego rodzaju i gęstości tłuszczu, muszą być rozważone na etapie projektowania.

W wielu zakładach, po separatorach tłuszczu, następują dodatkowe jednostki-cedzidla z otworami sita 0,5 - 2 mm, dla jeszcze intensywniejszej separacji ciał stałych.

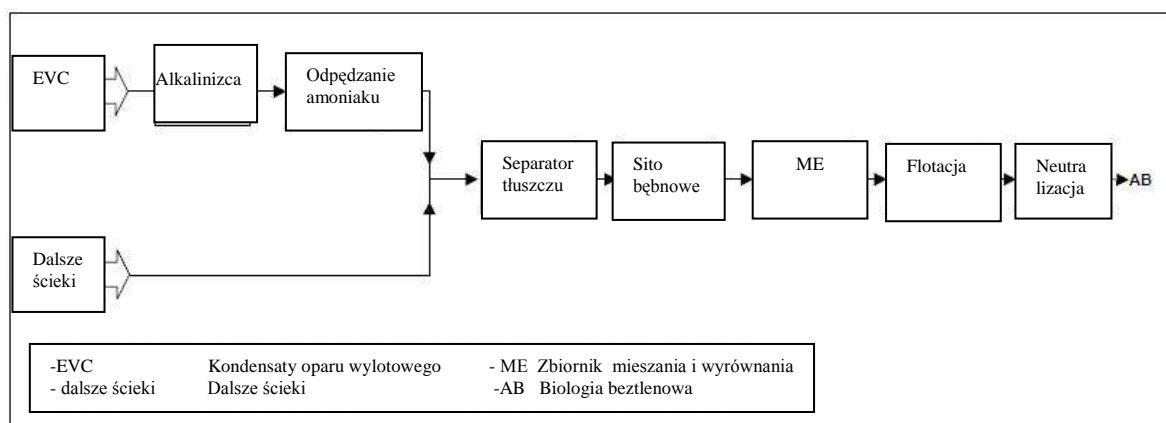
#### 2.3.2.1.2 Przetwarzanie fizykochemiczne

Metody fizykochemiczne, w szczególności metody flotacyjne, są używane do szerokiej separacji tłuszczu i ciał stałych, w razie potrzeby stosowane są także środki flokulacyjne. Retencja tłuszczu może odbywać się w pułapkach tłuszczu z czyszczeniem ręcznym lub automatycznym. Jeżeli tłuszcz jest emulgowany lub zawiera wodę poprasową z działu tłuszczu jadalnych, wtedy separacja może być bardzo trudna. W takich przypadkach konieczne jest stosowanie strącania chemicznego i flotacji.

Podobnie jak w przypadku separatorów tłuszczu, stopień sprawności zakładów flotacyjnych jest zmniejszony przez wysokie temperatury i wysokie wartości pH. Flotacja mechaniczna przy użyciu powietrza dostarczonego ze specjalnie opracowanych zanurzonych aeratorów flotacyjnych, jest metodą najmniej podatną na wysokie wartości pH.

Odpędzanie (stripping) może być stosowane w przetwarzaniu gorących wylotowych kondensatów oparu (EVC). Ze względu na niskie wolumeny przepływu ścieków, może być również używane do głównego strumienia ścieków. Zgłasza się, że jakakolwiek neutralizacja odpędzanych ścieków nie dokonuje się natychmiast po odpędzeniu, ale tylko po re-konwergencji z innymi częściowymi strumieniami ścieków.

Na rysunku 2.24., pokazano pozycję instalacji odpędzania w procesie oczyszczania ścieków



**Schemat blokowy mechanicznej / fizyko-chemicznej, wstępnej oczyszczalni ścieków [163, niemiecscy członkowie TWG, 2001]**

Innym sposobem na zmniejszenie azotu amonowego jest konwersja amoniaku. Amoniak jest przekazywany z oparami wylotowymi do wieży myjącej (konwerter) pozostającej w przeciwnym kierunku do roztworu azotu i tworzonego jest azotan amonu. Gdy zostanie osiągnięte pożądane stężenie, wtedy z wieży filtrującej ekstrahowany jest azotan amonu. Następnie opary wylotowe uwolnione z amoniaku są kondensowane do oparów wylotowych kwasu.

Dla działania takiego konwertera, konieczne jest, aby opary wylotowe nie posiadały żadnych ciał stałych, zatem przed konwerterami muszą być zainstalowane cyklony lub inne odpowiednie narzędzia separujące.

### 2.3.2.1.3 Przetwarzanie biologiczne

W celu usunięcia niektórych substancji organicznych może być zastosowane częściowe przetwarzanie tlenowe, zmniejszając tym samym BZT ścieków. Czasami jest podejmowane w instalacjach, przed dalszym przetwarzaniem ścieków w oczyszczalni.

Skład ścieków z przemysłu utylizacyjnego czyni je odpowiednimi do beztlenowej obróbki wstępnej. Nie jest jednak odpowiedni do całkowitej eliminacji ładunku organicznego lub eliminacji azotu. Obecność siarczków może również powodować problemy.

Po przetwarzaniu beztlenowym na ogół występuje przetwarzanie tlenowe w celu usunięcia azotu (i fosforu) w obiekcie utylizacji lub w komunalnej oczyszczalni ścieków. Uwalnianie fosforu występuje w warunkach beztlenowych, tym samym biologiczne usuwanie fosforu wymaga zarówno beztlenowych, jak i tlenowych reaktorów lub stref w reaktorze [216, Metcalf i Eddy, 1991].

Beztlenowa obróbka wstępna ścieków jest odpowiednia, zwłaszcza dla zrzutu pośredniego w połączeniu z fizyko-chemicznym usuwaniem azotu.

#### **2.3.2.1.4 Pióra - eliminacja siarkowodoru**

Dla ścieków o wysokim stężeniu siarczków, na przykład częściowych strumieni z przetwarzania piór, innym celem wstępnego przetwarzania jest zmniejszenie stężenia  $H_2S$ . Zawartość od około 80 - 100 mg / l siarczku osłabi biocenozę osadu czynnego, a tym samym następujący proces przetwarzania biologicznego.

Do przetwarzania ścieków zawierających siarczki można zastosować nadtlenek wodoru. Aby utlenić stechiometrycznie 1 kg siarczków, potrzeba około 13 litrów, 30% nadtlenu wodoru. Czas reakcji wynosi około 10 minut [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

#### **2.3.2.2 Przetwarzanie ścieków z produkcji mączki rybnej i oleju rybnego**

Jeden zakład zgłosił, że wykorzystuje DAF na miejscu, a następnie zrzuca swoje ścieki do lokalnej, komunalnej oczyszczalni ścieków.

#### **2.3.2.3 Przetwarzanie ścieków z procesu przetwarzania krwi**

Opisano stosowność oczyszczalni ścieków dla danego zakładu przetwórstwa krwi. Pierwszym krokiem jest obróbka fizyko-chemiczna, podczas której dodawane są poliaminy i flokulanty polielektrolitu, po tym następuje dekantacja osadu do innego zbiornika. Sklarowana ciecz jest również przenoszona do innego zbiornika, gdzie jest skorygowana dla pH oraz dodawane są środki antypienne. Następnie ciecz poddaje się serii zabiegów tlenowych i beztlenowych. Oczyszczalnia ścieków jest nakryta, aby zapobiec uwalnianiu się  $NH_3$ , z rozpadu białek. Osad jest wykorzystywany w kompostowaniu, ze względu na jego wysoką zawartość białka.

#### **2.3.2.4 Przetwarzanie ścieków z produkcji żelatyny**

Woda z mycia kości jest mętna i zawiera cząstki, takie jak fragmenty kości, które są usuwane przez sita. Ciała stałe są usuwane za pomocą sit, np. mechanicznych sit wykonanych z drutu o klinowatym kształcie. Substancje stałe są zmiatane z sita do kontenerów, do usunięcia na składowiska.

Płyn, który jest bardzo zanieczyszczony organicznie [ 244, Niemcy, 2002], jest dostarczany do pierwotnego i wtórnego osadnika, w celu umożliwienia separacji ciał stałych. Chlorek (III) żelaza jest wstrzykiwany albo wraz z  $H_2SO_4$  lub  $NaOH$ , w zależności od pH, wraz z flokulantem polielektrolitu. Powstały ług ulega fermentacji tlenowej za pomocą osadu czynnego. Wymagane są również etapy nityfikacji i denityfikacji [244, Niemcy, 2002]. Może nastąpić etap klarowania, aby usunąć osad czynny. Powstały osad jest bogaty w azot, fosfor i wapń i jest używany do wstrzykiwania do gleby i ewentualnie po zmieszaniu z innymi składnikami do nawożenia. Alternatywnie, osad można wykorzystać do produkcji biogazu [ 349 członkowie GME -TWG, 2003].

### 3 AKTUALNE POZIOMY ZUŻYCIA I EMISJI

Przed zgłoszeniem danych nt określonego zużycia i poziomu emisji dla operacji jednostki, niektóre poziomy procesów ogólnych zgłoszone są tutaj. Użyte jednostki odzwierciedlają udostępnione informacje i ich cel. Dyrektywa odnosi się do zdolności produkcyjnych rzeźni w tonach dziennie i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego o wydajności przetwarzania w tonach dziennie. Średnia waga żywca i tusz, zgłaszana z różnych krajów UE różni się, jak pokazano w tabeli 1.3, w sekcji 1.1.

Dane o zużyciu i emisji, były w dużym stopniu zgłaszane albo na tonę tusz wyprodukowanych lub na tonę przetworzonego produktu ubocznego. Odzwierciedla to terminologię Dyrektywy i ułatwia porównywanie informacji z różnych źródeł. Główną siłą napędową dla używania „na tonę wyprodukowanych tusz” i „na tonę przetworzonego produktu ubocznego”, jest dokładne zbadanie relacji pomiędzy rzeczywistymi procesami i poziomami zużycia i emisji oraz uniknięcie wprowadzających w błąd informacji opartych o, np. niskie stężenia, które są osiągnane przez nadmierne zużycie wody.

Rzeczywiste poziomy zużycia i emisji przedstawione w niniejszym rozdziale służą więcej niż jednemu celowi. Po pierwsze, zakresy poziomów dla poszczególnych procesów i operacji jednostkowych ilustrują potencjał możliwości poprawy w zakresie ochrony środowiska przez podmioty działające na wyższym poziomie w tym zakresie. Po drugie, dostępność danych z działalności jednostki także demonstruje praktyczną możliwość pomiaru zużycia i emisji na tym poziomie. Informacje mogą być również używane do identyfikacji priorytetowych operacji jednostek, które można poprawić oraz do monitorowania postępu zmian. Dostępność danych na poziomie pracy jednostki umożliwia również porównanie technik i określenie BAT, dla tych części procesów, w których konsumpcja i poziomy emisji są znaczące i dostępne są alternatywy.

## 3.1 Rzeźnie

### 3.1.1 Rzeźnie- dane nt całkowitego zużycia i emisji na poziomie instalacji

Podjęto analizowanie danych z duńskich i norweskich rzeźni, badając tendencje pomiędzy zużyciem wody i energii jako funkcji produkcji całkowitej zakładu. Porównywano poziomy albo na tonę wyprodukowaną lub na zwierzę. Wskazują one na lekką tendencję w kierunku relatywnie niższego zużycia wody i energii, wraz ze wzrostem wielkości zakładu. Analiza statystyczna wskazuje na bardzo duże odchylenie standardowe, więc tylko subiektywna ocena może być wykonana. Pokazuje to, że związek nie jest jasny [134, państwa skandynawskie, 2001].

W tabeli 3.1, 3.2, 3.3 i 3.4., podsumowano dane nt zużycia i emisji dla rzeźni.

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ tuszy BYDŁĘCEJ	Zużycie wody (l)	Ścieki (l)	Zużycie energii (OGÓLEM ciepla energia. + paliwo) (kWh)	Odzysk ciepla (kWh)	Emisja BZT (kg)	Emisja ChZT (kg)	Emisja azotu (g)	Emisja fosforu (g)	Emisja zawiesin (g)	Emisja odorów	Emisja halasu	Detergenty (kg)	Emisja CO <sub>2</sub> (kg)	Emisja SO <sub>2</sub> (kg)	Emisja NOx (kg)
	(1,2,3,4,5,6, 8, 9,10,11, 27)	7, (6, 8, 9, 28)	(3, 4,6, 12,13)	(6)	(3, 4,5,12, 9,11,14)	(12, 9, 11,14)	(4,6,12, 9,14)	(3, 4, 6,12, 9,14)	(6,14)	(5,12)	(5,12)	(12)	(12)	(12)	(12)
Rozładunek + mycie pojazdu	200 - 320				0.4					Tak	Tak				
Postój	152-180				0.4-3.0			26.6 - 30.4		Tak	Tak				
Uboj										Tak	Tak				
Wykrwawianie										Tak					
Usuwanie skóry	5									Tak	Tak				
Usuwanie głów + kopyt											Tak				
Wytrzewianie										Tak					
Przepełnianie					2.2						Tak				
Wychładzanie											Tak				
Przetwarzanie czerwonych i zielonych podrobów										Tak					
Mycie jelit										Tak					
Mycie flaków	500 - 2760									Tak					
Konserwowanie/przechowywanie skór		*5000													
Czyszczenie															
Przetwarzanie powietrza															
Przetwarzanie ścieków płynnych															
Przetwarzanie odpadów stałych															
Przechowywanie produktów ubocznych										Tak					
Razem ( w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	1623 - 9000	1623 - 9000	90 - 1094	<60	1.8-28	4-40	172- 1840	24.8 - 260	11.2-15.9			**0.2	0.12	75.6	0.16
Techniki, które zapewniają dla lub czerpią korzyści z innych czynności															

\* na / dzień - bez względu na liczbę skór \*\* 0.11 kg / t alkalicznych, 0,03 kg / t kwasu, 0,04 kg / t dezynfekujących, 0,02 kg / t „po przetworzeniu”

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone

Literatura: (1) [12, WS Atkins -EA, 2000], (2) [63, ETBPP, 2000], (3) [132, Thy- Christensen, 2001], (4) [134, państwa skandynawskie, 2001 ] (5) [142, Derden A., 2001];  
(6) [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]; (7) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]; (8) [215, Durkan J., 2001];  
(9) [242, Belgia, 2002]; (10) [243, Clitravi - DMRI, 2002]; (11) [248, Sorlini G., 2002]; (12) [185, Pontoppidan O., 2001]; (13) [314, Viitasaari S., 2002]; (14) [315, Belgia, 2002]  
(27) [346, belgijski członek TWG, 2003], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003].

Tabela 3.1: Dane nt zużycia i emisji dla uboju bydła

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ Tuszy ŚWINSKIEJ	Zużycie wody (l)	Ścieki (l)	Zużycie energii (OGÓLEM energia. + paliwo) (kWh (3,4, 6,17, 18, 9,13))	Odzysk ciepła (kWh)	Emisja BZT (kg) (3, 4, 5, 17,9,14)	Emisja ChZT (kg) (7, 9,14)	Emisja azotu (g) (3, 4, 6, 9,14)	Emisja fosforu (g) (3, 4, 6, 18, 9, 20,14)	Emisja zawiesin (kg) (6,14)	Emisja odorów (5,18)	Emisja hałasu (5, 18)	Emisja detergentów (kg) (17)	CO <sub>2</sub> (kg)		Emisja SO <sub>2</sub> (g) (17)	NO <sub>x</sub> (g) (17)	Amoniak (kg) (17,18)
													Oszalaminiane + suchy lód (chłodzenie) (3, 4,17)	Inne (nie oszalaminiane + suchy lód) (17,18)			
Rozładunek + mycie pojazdu	78 - 290				0.3					Tak	Tak						
Postój	130-300									Tak	Tak						0.01
Ubój	10-50									Tak	Tak		1.3-2.9				
Wykrwawianie	30-40				0.3					Tak	Tak						
Usuwanie skórki	520 - 1750									Tak							
Oparzanie	150-156		17-39		0.23 - 0.26						Tak						
Usuwanie sierści + raciczek	78 - 120				0.91-2.2					Tak	Tak						
Opalanie	162-208		47-182	175						Tak	Tak			6 - 8			
Przetwarzanie opalanej skórki	260 - 460				1.25 - 2.21					Tak	Tak						
Wytziewianie										Tak							
Przepełnianie			55		5.5					Tak	Tak						
Chłodzenie	0-226										Tak						Tak
Przetwarzanie czerwonych i zielonych podrobów											Tak						
Mycie jelit	442 - 680	220 - 540			0.98-3.25	1.41-3.04				Tak							
Czyszczenie	325									Tak							
Przetwarzanie powietrza																	
Przetwarzanie ścieków płynnych														5 - 6			Tak
Przetwarzanie osadów stałych																	
Przechowywanie produktów ubocznych													1.7				
Razem ( w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	1600 - 8300	1600 - 6000	110-760		2.14- 10	3.22- 10	180 - 2100	20 - 233	0.12-5.1	Tak	Tak	0.81	4.6-10	0.25	112	0.26	0.03 - 0.04
Techniki, które zapewniają dla lub czerpią korzyści z innych czynności																	

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone

Literatura: (1) [12, WS Atkins -EA, 2000], (2) [63, ETBPP, 2000], (3) [132, Thy- Christensen, 2001], (4) [134, państwa skandynawskie, 2001 ] (5) [142, Derden A., 2001]; (6) [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]; (7) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]; (8) [215, Durkan J., 2001]; (9) [242, Belgia, 2002]; (10) [243, Clitravi - DMRI, 2002]; (11) [248, Sorlini G., 2002]; (12) [185, Pontoppidan O., 2001]; (13) [314, Viitasaari S., 2002]; (14) [315, Belgia, 2002] (27) [346, belgijski członek TWG, 2003], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003].

Tabela 3.2: Dane nt zużycia i emisji dla uboju świń



WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ tuszy OWCZEJ	Zużycie wody (l) (2,4)	Ścieki (l) (28)	Zużycie energii (kWh) (4)	Odzysk ciepła (kWh) (4)	Emisja BZT (kg) (4)	Emisja ChZT (kg)	Emisja azotu (g) (4)	Emisja fosforu (g) (4)	Emisja zawiesin (g)	Emisja odorów	Emisja hałasu	Detergenty	Emisja CO <sub>2</sub> (kg)	Emisja SO <sub>2</sub> (kg)	Emisja NO <sub>x</sub> (kg)	Zużycie soli (kg) (4)	Sól odpadowa (kg) (4)
Rozładunek + mycie pojazdu																	
Postój																	
Ubój																	
Wyrzawianie																	
Usuwanie skór																	
usuwanie głów, wymion + kopyt																	
Wytrzewianie			4 - 7		0,44												
Przepełnianie																	
Wychładzanie																	
Przetwarzanie czerwonych i zielonych podrobów	1667																
Mycie jelit																	
Konserwacja skór	278				0,33											94	39
Czyszczenie																	
Przetwarzanie powietrza																	
Przetwarzanie ścieków płynnych																	
Przetwarzanie odpadów stałych																	
Przechowywanie produktów ubocznych																	
Razem ( w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	5556 - 8333	5556 - 8333	922- 1839	0	8,89		1556	500									
Techniki, które zapewniają dla lub czerpią korzyści z innych czynności																	

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone  
Literatura: (2) [63, ETBPP, 2000]; (4) [134, państwa skandynawskie, 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

Tabela 3.3: Dane nt zużycia i emisji dla uboju owiec

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ tuszek DROBIOWYCH	Zużycie wody (l)	Ścieki (l)	Zużycie energii (OGÓLEM energia. + paliwo) (kWh)	Odzysk ciepła (kWh)	Emisja BZT (kg)	Emisja ChZT (kg)	Emisja azotu (g)	Emisja fosforu (g)	Emisja zawiesin (g)	Emisja odorów	Emisja hałasu (d(B)A) (przy źródle)	Detergent	Emisja CO <sub>2</sub> (kg)	Emisja SO <sub>2</sub> (kg)	NOx emis. (kg)	Emisja odpadów stałych (kg)	Emisja produktów ubocznych (kg)	Wosk
	(3, 4,6, 21, 22, 9)	(6, 9,28)	(3, 4,6,21, 22,13)	(6)	(4,21,22, 9,14)	(22, 9, 14)	(4, 6,21, 22,9,14)	(4, 6,21, 22,9,14)	(6,22,14)	(21)	(21, 22)					(22)	(22)	
Rozładunek + mycie pojazdu	19-3786									Tak	99							
Postój	0 - 1039		5.4							Tak	91							
Oszalanie	0 - 22.8		1.1															
Wykrwawianie	0		0.1								84				38.3			
Oparzanie	276 - 1000		34							Tak	93							
Odpierzanie	90 - 1429		7.5							Tak	93				52			
Wytrzewianie	1300-2100		15								91				141	85		
Wychładzanie	714-1700		20				15.1	157										
Czyszczenie	1973 - 2600		39															
Przetwarzanie powietrza																		
Przetwarzanie ścieków płynnych	132		14		15.3	23.6		202	60.4	Tak	93							
Usuwanie lub przetwarzanie odpadów stałych															5.5			
Przechowywanie produktów ubocznych	1100																	
Media - proszę podać																		
Dojrzewianie	1540		16			0.74		4.1	48								85	
Razem ( w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	5070 - 67400	5070 - 67400	152-860	≤ 220	2.43 - 43	4 - 4 1	560 - 4652	26.2 - 700	48 - 700									
Techniki, które zapewniają dla lub czerpią korzyści z innych czynności																		

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone

Literatura: (3) [132, Thy-Christensen, 2001]; (4) [134, Państwa skandynawskie, 2001]; (6) [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]; (9) [242, Belgium, 2002]; (13) [314, Viitasaari S., 2002]; (14) [315, Belgia, 2002]; (21) [188, Pontoppidan O., 2001]; (22) [214, AVEC, 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

Tabela 3.4: Dane nt zużycia i emisji dla uboju drobiu

### Powietrze

W tabeli 3.5., przedstawiono zgłoszone emisje CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>

Wyemitowane substancje	Zakres emisji na tonę tusz (kg) (Gatunki i źródła nieujawnione)
CO <sub>2</sub>	22 - 200
SO <sub>2</sub>	0.45 - 1.1
NO <sub>x</sub>	0.29 - 0.52

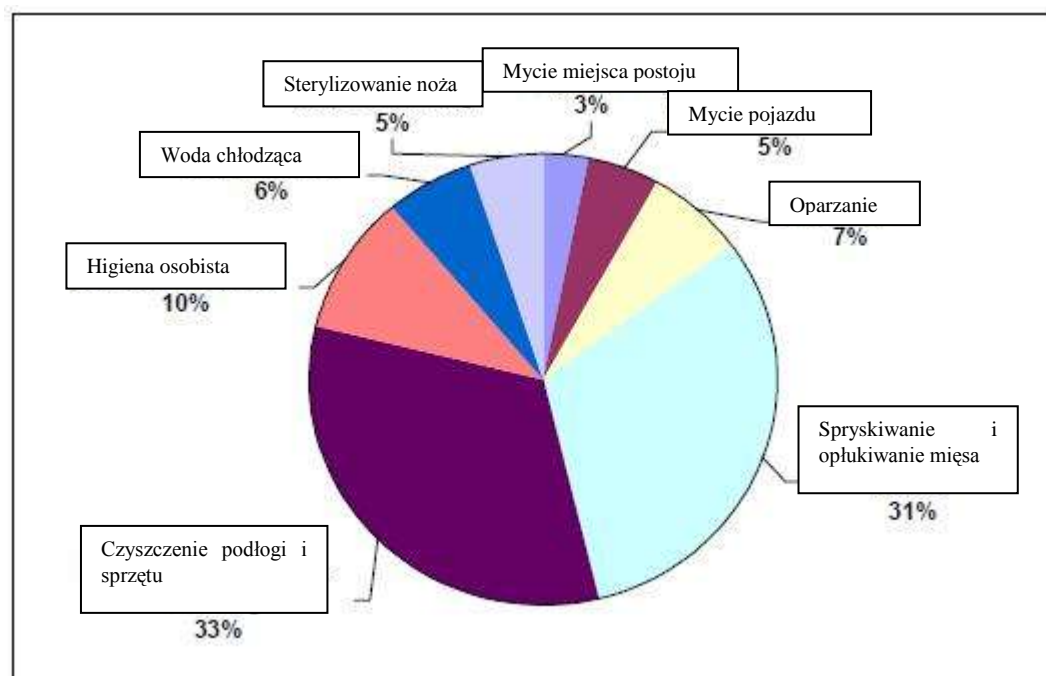
**Tabela 3.5: Zakres emisji do powietrza z 3 fińskich rzeźni**

[148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]

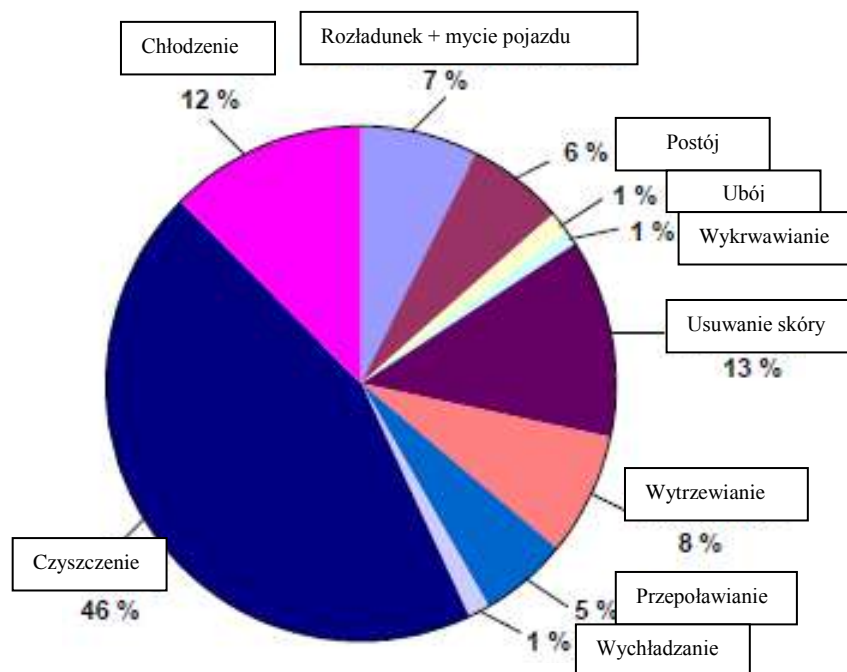
### Woda

Wiele rzeźni nie prowadzi żadnego dodatkowego pomiaru zużycia wody lub energii i jest świadoma tylko swojego ogólnego zużycia wynikającego z rachunków. Niektóre z nich od niedawna rozpoczęły dodatkowy pomiar zużycia wody i energii w podziale na obszar procesu i spodziewają się znacznych oszczędności kosztów poprzez programy monitorujące i wyznaczające cele. Na rysunku 3.1., ukazano bilans wodny dla różnych obszarów procesów w typowej Brytyjskiej rzeźni trzody chlewnej. Należy zauważyć, że dane z Wielkiej Brytanii nie obejmują wychładzania. Na rysunku 3.2., ukazano dane dotyczące zużycia wody w typowej włoskiej rzeźni trzody chlewnej.

Wszystkie rzeźnie muszą mieć zapewnione źródło dostaw wody pitnej pod ciśnieniem, w rozumieniu Dyrektywy 80/778/EWG. Woda niezdatna do picia, jest dozwolona tylko w wyjątkowych przypadkach, do wytwarzania pary, zwalczania pożarów i schładzania urządzeń chłodniczych, pod warunkiem, że rury zainstalowane do tego celu, wykluczają użycie tej wody do innych celów i nie stwarzają zagrożenia skażenia świeżego mięsa. Rury do wody niezdatnej do picia muszą wyraźnie odróżniać się od tych stosowanych do wody pitnej. [169, EC, 1991, 223, EC, 1992]. Ten wymóg użycia wody pitnej ogranicza możliwości ponownego wykorzystania wody.



**Rysunek 3.1: Typowy bilans wodny dla obszarów w rzeźniach świń w Wielkiej Brytanii**  
[12, WS Atkins-EA, 2000]



**Rysunek 3.2: Dane dotyczące zużycia wody w typowej włoskiej rzeźni świń**

Tam gdzie dane nt zużycia wody zostały zebrane dla różnych grup operacji jednostki, wtedy porównanie nie jest łatwe. Jeśli porównać rysunek 3.1 z tabelą 3.6, wtedy można zobaczyć pewne podobieństwa można, na przykład dla mycia pojazdów oraz mycia postoju. Istnieją także duże różnice, np. dla czyszczenia. Choć udziały procentowe nie mogą być przypisane do absolutnego poziomu zużycia, to ilustrują one, przez fakt istnienia różnic, że dla niektórych operacji jednostki, zastosowane techniki, które zużywają najmniej wody nie są powszechnie stosowane.

Gdzie zużyto wodę	%
Obszar mycia pojazdu	5 %
Postój	5 %
Zbiornik oparzelnika	3 %
Przetwarzanie spalonej skórki	10 - 15 %
Czysty obszar rzeźni	5 - 10 %
Cięcie/odkostnianie	5 - 10 %
Sterylizacja (82 °C)	10 - 15 %
Wydział czyszczenia osłonek	20 %
Czyszczenie	15 - 20 %
System chłodzenia	5 %
Kotłownia	2 %

**Tabela 3.6: Szacunkowy podział zużycia wody w niektórych dużych fińskich rzeźniach świń [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Stwierdzono, że ze względu na wymagania weterynaryjne, trudno jest znacznie zmniejszyć zużycie wody. Nie ma jednak żadnego wymogu UE dla mycia tusz dużych zwierząt, ale jest to powszechna praktyka. Ponadto, istnieje tylko ograniczony wymóg co do mycia tuszek drobiowych w określonej ilości wody, pomiędzy wytrzewianiem i wychładzaniem [223, EC, 1992]. Wiele rzeźni wykracza poza ten wymóg. Zgłaszano, że w jednej z duńskich rzeźni drobiu, zabijającej około 25 milionów ptaków

rocznie, w tempie około 9000 ptaków na godzinę, żądane minimalne zużycie dla „zewnętrznego i wewnętrznego mycia” oraz dla wychładzania, składa się na około 56% całkowitego zużycia wody [134, Państwa skandynawskie, 2001]. Czyszczenie i mycie tusz może stanowić ponad 80% całkowitego zużycia wody i wolumenu ścieków [63, ETBPP, 2000].

Emisje do wody z rzeźni, można podzielić na emisje z procesu i emisje z wycieków i źródeł rozproszonych. Główne emisje obejmują materiał organiczny, który przyczynia do poziomów BZT i ChZT i materiałów nieorganicznych, takich jak amoniak i fosfor. Źródła emisji z procesu obejmują mycie pojazdów, mycie zwłok, czyszczenie obszaru produkcji i związane z nimi działania następcze, takie jak np. mycie żołądka, flaków i osłonek [3, EPA, 1996]. Operacje, które emitują obornik i częściowo strawione pasze, są coraz częściej postrzegane jako znaczące źródło emisji fosforu [274, Pontopidan O., 2002].

W Norwegii wykazano, że zużycie wody do mycia po zakończeniu procesu uboju, jest prawie takie samo, bez względu na to czy ubito 1 lub 150 zwierząt. Brudna linia uboju musi zostać oczyszczona, niezależnie od liczby przetworzonych zwierząt [134, Państwa skandynawskie, 2001]. Woda wymagana do czyszczenia zakładu, po zakończeniu procesu uboju, może nie różnić się znacznie w odniesieniu do wydajności, ale może być pod wpływem wielkości zakładu. Pozostałe czynności zużycia wody, mogą także bardziej zależeć od przepustowości, np. mycie pojazdu, mycie tusz i czyszczenie podczas procesu uboju.

Możliwość zmniejszenia zużycia wody w niektórych obszarach może być ograniczona ze względu na wymagania odnośnie higieny i jakości. Jeśli te są rzeczywiście nadmierne i zarówno klienci, jak i organy regulacyjne mogą być o tym przekonane, wtedy zmniejszenie może stać się możliwe. Porównanie rzeczywistego zużycia wody z tym zalecanym przez dostawców sprzętu, może zidentyfikować możliwości zmniejszenia zużycia. W skład podprocesów, w których zużycie wody często przekracza rzeczywiste potrzeby, wchodzi: czyszczenie, spryskiwanie i płukanie mięsa, oparzanie świń, mycie pojazdów i mycie miejsca postoju [12, WS Atkins- EA, 2000].

Tabela 3.7., przedstawia szacowany rozkład zanieczyszczenia wody pomiędzy poszczególnymi procesami w rzeźni bydła

Gdzie użyto wody	%
Mycie pojazdów i postoju	~ 5
Obszar uboju	40 - 50
Mycie flaków i osłonek	40 - 50

**Tabela 3.7: Szacunkowy podział zanieczyszczeń ściekami w duńskiej rzeźni bydła [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Zwiększona automatyzacja rozbioru tusz i włączenie mycia na każdym etapie, zwiększają zarówno zużycie wody, jak i ilości substancji dostających się do ścieków, takich jak tłuszcz, krew i kał. W konsekwencji wymaga to oczyszczalni ścieków, które są zdolne do przetwarzania dużej ilości zanieczyszczonych ścieków.

Tabela 3.8, przedstawia szacowany rozkład zużycia wody pomiędzy poszczególnymi procesami w rzeźni owiec.

Gdzie użyto wody	%
Ubój	~ 80
Cięcie/odkostnianie	~ 10
Czyszczenie osłonek	~ 10
Odkostnianie nie jest w zakresie BREF	

**Tabela 3.8: Szacunkowy podział zużycia wody w norweskiej rzeźni owiec [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Tabela 3.9 ukazuje szacowany rozkład zużycia wody pomiędzy poszczególnymi procesami w pewnej liczbie rzeźni drobiu.

Gdzie zużyto wodę	%
Zbiornika oparzelnika	6
Skubanie	11
Mycie wewnętrzne/zewnętrzne	9
Agregat chłodniczy	14
Mycie/chłodzenie wnętrzości	9
Skraplacze chłodnicze itp.	3
Mycie pojemników/wieszaków	2
Czyszczenie w czasie procesu	18
Czyszczenie po zakończeniu procesu	28

**Tabela 3.9: Szacunkowy podział zużycia wody w niektórych duńskich rzeźniach drobiu [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Tabela 3.10 przedstawia rozkład zużycia wody, zgłoszony dla fińskiej rzeźni.

Użycie	Rozkład zużycia wody, % całości	Zużycie wody na tonę wyprodukowanych tusz (l)
Woda przy 4 - 7 °C		
Czyszczenie jelit	17.34	730
Ubój	8.90	380
Postój	1.30	60
Mycie pojazdów	0.03	< 10
Czyszczenie skór/skórek i głów	3.09	130
Oczyszczalnia ścieków	0.11	< 10
Chłodzenie	0.24	10
Higiena	0.31	10
Woda całkowita przy 4 - 7 °C	30.59	~1340
Woda przy 40 °C		
Ubój	7.80	330
Czyszczenie	0.87	40
Różne	15.39	650
Woda całkowita przy 40 °C	24.06	1020
Woda przy 55 °C		
Czyszczenie jelit	2.43	100
Czyszczenie	21.64	920
Różne	0.75	30
Woda całkowita przy 55 °C	24.82	1050
Woda przy 90 °C		
Ubój	15.23	640
Cięcie/odkostnianie	3.77	160
Czyszczenie jelit	1.53	60
Woda całkowita przy 90 °C	20.53	860
Woda całkowita	100.00	4270

**Tabela 3.10: Rozkład zużycia wody, zgłoszony dla fińskiej rzeźni [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]**



Zgłoszono, że krew i śluz jelitowy, są odpowiedzialne za największą część zanieczyszczenia wody [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992].

Ścieki z rzeźni mogą zawierać czynniki chorobotwórcze oraz wysokie temperatury przy zrzucie, np. zbiorniki oparzelnika są dobrą pożywką dla zarazków. Odkryto, że zawartość żwacza zdrowego bydła, zawiera rzadkie gatunki Salmonelli [ 206, Tritt W. P. i Schuchardt F., 1992].

### **Odpady stałe**

Przykłady odpadów stałych obejmują odpady stałe zmyte z postojów i pojazdów, produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, osady z oczyszczalni ścieków, czyste i zanieczyszczone opakowania, odzież ochronna i sprzęt ochronny. W Wielkiej Brytanii, odpady stałe z oczyszczalni są zwykle wysyłane składowiska. W Danii, są one wykorzystywane w produkcji biogazu. Niedawne badania ujawniły, że obornik jest możliwym głównym źródłem fosforu w odpadach stałych, a tym samym także w ściekach [274, Pontoppidan O., 2002].

### **Energia**

Badania w Norwegii wykazały, że rzeźnie zużywają energię nawet gdy nie odbywa się produkcja. Znaczna część energii jest wykorzystywana do ogrzewania i eksploatacji systemu chłodzenia. W norweskiej rzeźni, zużycie energii podczas sezonu owiec / jagniąt, było mierzone jako 356 kWh / t tusz owiec / jagniąt, zaś średniorocznie obliczono jako 1256 kWh / t tusz owiec / jagniąt. Pokazuje to znaczenie wdrażania technologii energooszczędnych, nawet poza godzinami uboju [134, Państwa skandynawskie, 2001].

W 1991 r., badania w Wielkiej Brytanii wykazały, że średnie określone zużycie energii elektrycznej (SEC) dla rzeźni dużych zwierząt, przeprowadzających ubój, rozbiór, wychładzanie i nieco zamrażania, wyniosło 85 kWh / t tusz, w zakresie 36 - 154 kWh / t tusz. Niektóre rzeźnie bydła posiadają zakłady utylizacyjne, przez co zużywają więcej energii elektrycznej [57, DoE, 1993], jednak ma to miejsce coraz rzadziej.

Zużycie energii ma miejsce nie tylko w postaci energii elektrycznej. Badania z 1991r. w Wielkiej Brytanii, przyjrzały się także innym formom energii, jak również użyły terminu „określone zużycie paliwa do ogrzewania” (SHC), definiowane jako „jednostki ciepła zakupione aby przetworzyć jedną tonę mięsa”, aby ustandaryzować ich pomiar. Z obiektów biorących udział w badaniu, 85% miało SHC poniżej 15 jednostek ciepła / tonę tusz (440 kWh / t), przy średniej wynoszącej 11 jednostek ciepła / tonę tusz (322 kWh / t). We Włoszech, rzeźnie trzody chlewnej mają łączne zużycie energii wynoszące 280 - 380 kWh / t tusz, z czego 1 / 3 zużywa energię elektryczną, a pozostałe 2 / 3 energii cieplnej [237, Włochy, 2002 ]. Dostępne informacje wskazują, że nie można dokonać uogólnień o tym, które działania jednostki używają energii elektrycznej, a które używają innych źródeł.

Badania z 1991 r., wykazały, że instalacje w Irlandii Północnej miały wyższy SEC niż te Wielkiej Brytanii i przypisano to faktowi, że wszystkie instalacje w Irlandii Północnej miały licencje EC. Wyższe poziomy zużycia zostały przypisane do zużycia energii elektrycznej związanej z wymaganiami prawodawstwa EC w zakresie chłodzenia. Najlepsza zgłoszona praktyka dla rzeźni wynosiła 36 kW / t tusz (choć należy zauważyć, że temperatura do której instalacja schładzała ich produkty mięsne nie była badana). Najlepsze znalezione SHC (0,2 jednostek ciepła / tonę, 5,86 kWh / t tusz) pochodziło z obiektu używającego zakładu fermentacji do produkcji biogazu z odpadów stałych z rzeźni. Wymagana była niewielka ilość paliwa, dla uzupełnienia paliwa generowanego na miejscu [57, DoE, 1993]. Od tego czasu wszystkie instalacje w Wielkiej Brytanii są licencjonowane.

W rzeźni trzody chlewnej w Danii, zgłoszono źródła energii, jak przedstawiono w tabeli 3.11.

Źródło energii	%
Energia elektryczna	~ 35
Zakupione ciepło	~ 50
Odzyskane ciepło	~ 15

**Tabela 3.11: Źródła zużycia energii w duńskiej rzeźni świń [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Tabela 3.12., przedstawia zgłoszone źródła zużycia energii w rzeźni bydła w Danii.

Źródło energii	%
Energia elektryczna	~ 40
Ciepło	~ 50
Odzyskana energia	~ 10

**Tabela 3.12: Źródła zużycia energii w duńskiej rzeźni bydła [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Ta sama duńska rzeźnia bydła miała rozkład zużycia energii elektrycznej, jak pokazano w tabeli 3.13 oraz dystrybucję energii cieplnej, jak pokazano w tabeli 3.14.

Gdzie zużyto energię	%
Zakład chłodniczy	~ 45
Sprężone powietrze	~ 10
Oświetlenie	~ 10
Maszyny	~ 10
Wentylacja	~ 5
Różne	~ 20

**Tabela 3.13: Rozkład zużycia energii elektrycznej w duńskiej rzeźni bydła [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Gdzie zużyto energię	%
Ogrzewanie pomieszczeń	13
Ogrzewanie wody, ogółem	80
Ogrzewanie wody do 40 °C	5
Ogrzewanie wody do 60 °C	54
Ogrzewanie wody do 82 °C	21
Straty przesyłowe	7

**Tabela 3.14: Dystrybucja ciepła w duńskiej rzeźni bydła [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Wielkości podane w tabeli 3.14., są podobne do wielkości dla Niemiec, gdzie 90% zużycia ciepła jest przypisane do ogrzewania wody i 10% do budowania ciepła [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

Większość rzeźni drobiu używa zimnej lub zmrożonej wody, jak również wody w temperaturze 40, 60 oraz 82 °C. Tabela 3.15., przedstawia szacowany rozkład pomiędzy różnymi typami.

Temperatury użytej wody	%
Woda zmrożona	10 - 20
Woda zimna	~ 50
40 °C	10 - 15
60 °C	15 - 20
82 °C	~ 2

**Tabela 3.15: Szacunkowy podział wymagań temperatury wody w duńskich rzeźniach drobiu [134, państwa skandynawskie, 2001]**

W rzeźniach drobiu w krajach skandynawskich, 60% zużywanej energii pochodzi z energii elektrycznej i 40% ze źródeł ciepła. W tabeli 3.16., przedstawiono zgłoszony rozkład zużycia energii elektrycznej w całym procesie.

Gdzie zużyto energię	%
Chłodzenie	52
Maszyny	22
Pompy	10
Sprężone powietrze	8
Oświetlenie	2
Wentylacja	2
Inne	4

**Tabela 3.16: Rozkład zużycia energii w rzeźniach drobiu w krajach skandynawskich [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Zgłoszono, iż w krajach skandynawskich gorąca woda odpowiada za 85% zużycia ciepła. Pozostałe 15% jest wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń. Znaczna część zużycia energii do ogrzewania wody pochodzi z odzyskanej energii z chłodzenia i urządzeń sprężonego powietrza [134, państwa skandynawskie, 2001].

### Odory

Dla wielu rzeźni odory są najbardziej znaczącym problemem zanieczyszczenia powietrza w kategoriach dnia dzisiejszego oraz lokalnego zapobiegania i kontroli, szczególnie w obszarach zabudowanych i w ciepłe dni / ciepłym klimacie. Odory są na ogół związane z gromadzeniem i przechowywaniem krwi, wnętrzności, niejadalnych podrobów, głów, nóg, kości, skrawków mięsa i odpadów SRM. Innym potencjalnym źródłem może być użytkowanie sprzętu tnącego do siekania i mycia niejadalnych podrobów, nieodpowiednie utrzymanie/konserwacja oczyszczalni ścieków oraz wszelkie blokady/zapychanie drenażu przez skrawki mięsa i tłuszczu.

Odory pochodzące z moczu i obornika z obszarów postoju w rzeźni, mogą również powodować drobne uciążliwości w obszarach zabudowanych, chociaż standardy higieny i warunki dobrostanu wymagane w rzeźniach mogą istotnie złagodzić odory z tego źródła.

Istnieje bardzo ograniczona ilość dostępnych danych z poziomu emisji i brak spójności w użyciu jednostek. To utrudnia podejście do kwestii zapobiegania i kontroli odorów w sposób ilościowy. CEN opracowuje standard pomiaru odorów, tj. *prEN 13725:2001 - Jakość powietrza - Określenie stężenia odorów poprzez olfaktometrię dynamiczną* [311, CEN, 2001]. Jej dostępność powinna ułatwić osiągnięcie spójności w przyszłości.

### Hałas i wibracje

Typowe poziomy hałasu stwierdzone w czasie pracy, zmierzone na ogrodzeniu zewnętrznym rzeźni lub przy najbliższych budynkach, wynosiły 55 - 65 dB (A). Typowe poziomy 40 - 50 dB (A) i 35 - 45 dB (A), zgłoszono odpowiednio na wieczór i noc. Wielkości te zależą od warunków lokalnych, takich jak odległość, ekranowanie, odbicie, czas pracy i lokalne podejście do minimalizacji niepotrzebnego hałasu [134, państwa skandynawskie, 2001].

Głównym źródłem hałasu i wibracji są odgłosy zwierząt podczas rozładunku i przepędzania na linię uboju, ruch pojazdów, sprężarki, klimatyzatory, wentylatory i przepoławianie tusz. Niektóre z tych źródeł są obecne 24 godziny na dobę, podczas gdy inne pokrywają się z działaniami okresowymi, takimi jak dostawy zwierząt lub przyjęcie nowej zmiany pracowników.

### 3.1.2 Ubój dużych zwierząt

W tej sekcji przedstawiono szczegółowe dane nt zużycia i emisji dla podprocesów, procesu uboju dużych zwierząt.

#### 3.1.2.1 Przyjęcie i postój zwierząt

Postój jest jednym z głównych źródeł hałasu w rzeźni z powodu ruchu pojazdów i odgłosów zwierząt podczas rozładunku. Bydło i owce są zwykle dość ciche, ale świnie mogą być hałaśliwe, szczególnie w czasie rozładunku i operacji przepędzania. Mycie pojazdów i obszaru postojowego, może wprowadzić do ścieków materiał organiczny, nieorganiczny, np. amoniak, fosfor i substancje stałe, oleje / tłuszcze / tłuszcze inne i ciała stałe [3, EPA 1996].

Podczas postojów i przechowywania zwierząt mogą wystąpić problemy z odorami.

W Danii i Szwecji, zebrano dane z kilku dużych rzeźni trzody chlewnej, nt proporcji ich zanieczyszczenia wody, które powstaje z mycia postojów / pojazdów. W Danii, szacuje się, że 5% emitowanych zanieczyszczeń pochodzi z takich źródeł. W Szwecji taką proporcję oszacowano na 16% [134, państwa skandynawskie, 2001]. Mając tylko tę informację nie jest możliwe wypowiedzenie się na temat różnicy, ponieważ ogólne liczby dla Szwecji zawierały „cięcie / odkostnianie” (stanowiące 7% ), te z Danii takich liczb nie zawierały.

Ze względów higienicznych, samochody dostarczające zwierzęta myje się po każdej dostawie. W większości instalacji zapewniono dedykowane węże do tego celu. Większość rzeźni nie pobiera opłat za tę wodę, gdyż wie, że koszty byłyby przekazywane z powrotem do nich w formie wzrostu kosztów dostawy. Węże HPLV i pistolety zraszające mogą zmniejszyć zużycie wody, ale koszt początkowy inwestycji jest większy niż dla tradycyjnych węży. Zgłoszono, że są one rzadko używane, ponieważ kierowcy zazwyczaj nie dbają o nie, np. są one porzucane na placu, gdzie pojazdy mogą po nich jeździć [12, WS Atkins -EA, 2000]. Zastosowanie przewodów zawieszonych na urządzeniach bezwładnościowych, wraz z odpowiednim przeszkoleniem i nadzorem kierowców, może uczynić ich użycie bardziej powszechnym i opłacalnym.

Aby zmniejszyć straty wody, niektóre duże rzeźnie zainstalowały płatne dozowniki wody z licznikiem. Niektóre dozowniki przyjmują monety i inne pracują na żetony, które kierowcy otrzymują na wjeździe. Kierowca może poprosić o dodatkowy żeton, jeśli nie jest w stanie dokończyć czyszczenia jego pojazdu z określoną ilością wody. System z dozownikami podobno zmniejszył zużycie wody [12, WS Atkins -EA, 2000].

Woda ze zmywania obornika, moczu, ma wysoką zawartość składników pokarmowych i może być gromadzona na potrzeby rolnictwa i stosowana jako nawóz (po spełnieniu określonych warunków) [12, WS Atkins -EA, 2000]. W niektórych rzeźniach, czysta woda z innych obszarów procesu, np. z chłodni i zamrażalni, a także woda chłodząca oraz kondensat pary, są używane do podstawowego zmywania obszarów postojowych [12, WS Atkins -EA, 2000].

Według analizy półpłynnego nawozu z duńskiej hodowli trzody chlewnej, obliczono / oszacowano emisje miedzi i cynku z procesu uboju. Część opuszcza rzeźnię w organicznych odpadach stałych, tj. oborniku, a część w ściekach. W tabeli 3.17., przedstawiono obliczone / szacowane poziomy.

	Odpady organiczne w odpadach stałych (mg/t)	W ściekach (mg/t lub /g/l)	Ogółem (mg/t)
Miedź	0.4	0.6	1.0
Cynk	1.0	1.4	2.4

**Tabela 3.17: Obliczone / szacowane emisje miedzi i cynku, z duńskich rzeźni [187, Pontoppidan O., 2001]**

### 3.1.2.2 Wykrwawianie

Krew pobierana do przetwarzania krwi, wydaje się być zbierana ostrożniej i higieniczniej niż ta przeznaczona do utylizacji, a więc może mniej zanieczyszczać ścieki na etapie wykrwawiania. Mniej rygorystyczne wymagania higieniczne odnoszą się do krwi, która ma być utylizowana, więc jeśli jest zbierana z podłogi, to musi ona być zmyta, a tym samym rośnie ilość ścieków i zanieczyszczenia. Do zbierania krwi na cele spożywcze lub farmaceutyczne używa się noży rurkowych, które ograniczają wyciek, ale powodują przeciwcisnienie, co oznacza, że przechwytyują mniej krwi niż w przypadku przecięcia gardła zwierzęcia i naturalnego wykrwawienia. Noże rurkowe zbierają zazwyczaj 75% świńskiej krwi. Pozostała krew jest zwalniana później w procesie i stopień zanieczyszczenia, który powoduje zależy od prędkości linii i sposobów zbierania krwi wzdłuż linii. Zgłoszono wielkości dotyczące zbierania w wys. 23% wzdłuż linii, do utylizacji, z ostatnimi 2 % przeznaczonymi do oczyszczalni ścieków [220, APC Europe, 2001].

Krew, ma najsilniejsze ChZT ze wszystkich płynnych ścieków powstałych w wyniku procesu przetwarzania mięsa. Płynna krew ma ChZT około 400 g / l, a BZT około 200 g / l. Zakrzepła krew ma ChZT około 900 g / l. Jeśli pozwolono by na odprowadzenie krwi z jednej tuszy bydłowej bezpośrednio do kanalizacji spółki wodnej, ładunek ChZT ścieków będzie równy całości ścieków wytwarzanych przez 50 osób średnio dziennie [12, WS Atkins -EA, 2000]. Krew ma całkowitą zawartość azotu około 30 g / l. Zgłoszono, że retencja krwi jest zdecydowanie najbardziej skutecznym sposobem minimalizacji zanieczyszczenia ścieków w rzeźni [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992].

Nawet jeśli krew jest zbierana ostrożnie, tj. przez umieszczenie zwierzęcia ponad kanałem zbiorczym w czasie trwania procedury przekłuwania i pozostawia wystarczająco dużo czasu do zakończenia krwawienia, zanim tusza ruszy dalej, istnieją doniesienia, że mogą wystąpić straty krwi przez skapywanie do 0,5 litra na świnie (5,4 l / t tusz) i 2 litrów na sztukę bydła (6,2 l / t tusz) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]. Zebranie krwi zanim tusza oddali się od miejsca przekłuwania tak, aby wyeliminować kapanie, podczas jej przemieszczania w dół linii uboju, wydłuża cały proces. Zgłoszono, że poświęcony dodatkowy czas jest kompensowany, ponieważ krew pobrana do przetwarzania ma wartość, w przeciwnym wypadku pobierana jest opłata za jej usuwanie jako odpady.

Zgłoszono, że zużywa się 30,5 kWh / t energii elektrycznej do chłodzenia surowej krwi do ~ 5 ° C [272, Woodgate S., 2002].

### 3.1.2.3 Usuwanie skóry i skórki

Praktyka skórowania świń jest stosunkowo rzadka, ale gdy jest ona wykonywana, wtedy świnię są myte maszynowo i suszone zanim skóry zostaną usunięte. Ograniczone dane dotyczące skórowania świń, informują, że woda jest wykorzystywana w tempie około 70 l / świnię, dla skórowania. Obejmuje to dokładne czyszczenie świń w czasie postoju i po wykrwawieniu, w celu uniknięcia zanieczyszczenia podczas procesu skórowania [274, Pontoppidan O., 2002].

### 3.1.2.4 Usuwanie głów i kopyt dla bydła i owiec

W momencie odcięcia głowy następuje znaczące rozlanie krwi.

Płukanie głowy w celu usunięcia krwi, może zwiększyć zużycie wody, jak i jej skażenie oraz rozprzestrzeniać zanieczyszczenie na inne obszary tuszy. Tym samym konieczność płukania może zostać ograniczona za pomocą odpowiednich procedur uboju.

### 3.1.2.5 Oparzanie świń

Zbiorniki oparzelnika są wypełnione wodą na początku każdego dnia. Są one utrzymywane w temperaturze około 60 °C, przez cały dzień. W czasie produkcji tworzą się w zbiornikach zanieczyszczenia z resztek i szlamu. Powszechną praktyką w wielu rzeźniach, jest opróżnianie wody i szlamu bezpośrednio do systemu ściekowego obiektu na koniec każdego dnia. W niektórych przypadkach, zbiornik jest napełniany poprzez pozostawienie płynącej wody, dopóki nie zostanie wyłączona przez sprzątających pracowników lub jest pozostawiana na noc, pozwalając, aby nadmiar wody spływał ze zbiornika do kanalizacji. Niektóre rzeźnie poczyniły znaczne oszczędności poprzez zainstalowanie prostego zaworu pływakowego lub innego czujnika poziomu, aby wyłączał dopływ wody, gdy zbiornik oparzelnika jest pełny [12, WS Atkins -EA, 2000].

W wielu rzeźniach istnieją możliwości odzyskania ciepła użytkowego z emisji wylotowych i możliwości minimalizacji strat ciepła podczas oparzania. Kondensacja, która występuje po odparowaniu, może być usunięta poprzez ekstrakcję.

### 3.1.2.6 Odszczeciniwanie i usuwanie raciczek u świń

Odszczeciniwanie tusz wieprzowych może powodować niewielkie problemy z odorami [3, EPA, 1996]. Szczeciniarki generują pewien mechaniczny hałas i wibracje, ale jest to niewykrywalne poza budynkami rzeźni [12, WS Atkins -EA, 2000]. Na tym etapie procesu, krew nadal skapuje, ze zwierzęcia. Odszczeciniwanie jest mokrym procesem, więc ładunki ChZT mogą zostać znacznie podwyższone.

### 3.1.2.7 Opalanie świń

W większości rzeźni trzody chlewnej, gazy wylotowe jednostki opalania, są odprowadzane bezpośrednio do atmosfery, poprzez okap tuż nad poziomem dachu. Czasami kanał spalin może zawierać wentylator wyciągowy. Szacuje się, że emisje te mają temperaturę 600 - 800 °C. Zawierają również pyły z dokładnie spalonych włosów. Niektóre rzeźnie odzyskują ciepło użytkowe z emisji spalin. Ze względu na wysokie temperatury gazów odlotowych, urządzenia służące do odzysku ciepła z jednostki opalania, wymagają przechowywania, pomp i urządzeń zabezpieczających, jak również wymiennika ciepła [12, WS Atkins -EA, 2000].

Jeżeli do opalania tusz używany jest LPG, ok. 19,6 l / t, jest zużywane dla lekkiego opalania.

Woda jest używana do chłodzenia szyny podsufitowej i systemów przenośników [134, państwa skandynawskie, 2001].

Powietrza wylotowe śmierdzi spalonymi włosami [134, państwa skandynawskie, 2001].

### 3.1.2.8 Przetwarzanie opalanej skóry

Główne zagadnienia zużycia i emisji są związane z zużyciem wody i zanieczyszczeniem.

### 3.1.2.9 Wytrzewianie

Zawartość pierwszego żołądka to w ok. 75% woda, waży około 15 - 20 g na sztukę bydła i wytwarza zawiesinę z ChZT ponad 100 g / l [12, WS Atkins -EA, 2000].

Procesy wytrzewiania są wykonywane na sucho, ale woda jest używana do płukania, sterylizacji noży, sterylizacji innych urządzeń oraz do czyszczenia. Usunięte części i tusze są płukane wodą w celu usunięcia krwi i innych zanieczyszczeń. Wprowadzenie wody nie tylko zwiększa zużycie wody i



zanieczyszczenia, ale także potencjalnie maskuje zanieczyszczenie mikrobiologiczne, przez usunięcie potencjalnych widocznych oznak.

Tłuszcz zawarty w ściekach z rzeźni jest produkowany głównie w trakcie wytrzewiania [163, niemieccy członkowie TWG, 2001] i mycia jelit.

Zawartość żwacza (brzuch) w pełni rozwiniętej sztuki bydła wynosi do 40 - 80 litrów na głowę (na mokro) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

W trakcie wytrzewiania z tusz skapuje krew.

#### **3.1.2.10 Przepalawianie**

Przepalawianie tusz jest jednym z głównych źródeł hałasu w rzeźni. Zmierzono poziom hałasu o natężeniu 95dB (A). Ponadto hałas jest produkowany także, gdy wykonywane są standardowe cięcia. Dźwięk może być wykrywalny na zewnątrz budynku. Ponadto, operator piły i każdy w bliskim sąsiedztwie jest poważnie narażony na uszkodzenie słuchu wywołane hałasem i prawodawstwo dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa, wymaga, aby ryzyko to minimalizować.

#### **3.1.2.11 Wychładzanie**

Systemy chłodnicze mają wpływ na środowisko poprzez energię, którą zużywają i wpływ, który mogą mieć, jeśli płyn chłodniczy wycieknie do atmosfery. Stworzenie zakładu, który będzie efektywny energetycznie, w możliwie największym stopniu, zminimalizuje wpływ na środowisko [292, ETSU, 2000].

Instalacje chłodnicze działają w trybie ciągłym, zaś agregaty skraplające, sprężarki i wieże chłodnicze z nimi związane mogą być źródłem hałasu. Chłodnie zaparkowane przed rzeźniami mogą czasem prowadzić do problemów związanych z hałasem, jeżeli chłodzenie jest napędzane silnikami samochodów ciężarowych. Wiele rzeźni zapewnia kable zasilające, aby napędzać jednostki chłodzące, tym samym zmniejszając poziom hałasu.

#### **3.1.2.12 Powiązane działania następcze - przetwarzanie wnętrzości, skóry i skórki**

##### **Przetwarzanie wnętrzości**

W Danii i Szwecji, zebrano dane z kilku dużych rzeźni trzody chlewnej o proporcji ich zanieczyszczenia wody, które wynika z mycia osłonek. W duńskich rzeźniach, szacuje się, że 30 - 50% emitowanych zanieczyszczeń pochodzi z mycia osłonek. W Szwecji odsetek jest szacowany na 10% [134, państwa skandynawskie, 2001]. Nawet uwzględniając fakt, że szwedzkie wielkości ogólne zawierały „cięcie/odkostnianie” (stanowiące do 7%), a te z Danii nie, to różnica jest znacząca. Różnicę tłumaczy fakt, że w Danii około 100% żołądków, 100% małych osłonek, 100% jelit grubych i 40% dużych osłonek jest czyszczonych do spożycia przez ludzi. W Szwecji produkcja jest znacznie niższa [274, Pontoppidan O., 2002].

Tabela 3.18 pokazuje, że odszlamianie jelit w znacznym stopniu przyczynia się do ogólnego ładunku zanieczyszczeń w ściekach.

	Dni badań	Określona ilość ścieków	Określone ładunki zanieczyszczeń					
			Opadalne ciała stałe		BZT <sub>5</sub>		ChZT	
			(l na zwierzę)	(g DS na zwierzę)	Bez osadzania (g na zwierzę)	Bez osadzania (g na zwierzę)	Bez osadzania (g na zwierzę)	Bez osadzania (g na zwierzę)
Świnie z odszlamianiem jelit	7	100 - (250)	1 - 18	30 - 80	240 - 750	260 - 850	340 - (1080)	-
Bez odszlamiania jelit	1 9	58 - 254	0.2 - 1.9	8-65	60 - 366	70 - (430)	80 - 430	-

Obliczone wartości są wyświetlane w nawiasach, np. ekstrapolowane z 60:70 (mierzone) do 366, aby obliczyć 430 (60/70 = 366/430)

**Tabela 3.18: Określone ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń z / bez odszlamiania jelit [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

Mokre opróżnianie treści żołądka i jelit, odpowiada za 20% łącznego BZT i około 15% azotu w filtrowanych ściekach z rzeźni [134, państwa skandynawskie, 2001]. W duńskich rzeźniach zgłoszono, poziom całkowitego zużycia wody pomiędzy 800 i 1200 litrów i 4.4 do 5.2 kg BZT na tonę tusz bydłych dla czyszczenia żołądków i jelit. Zgłoszono, że w Niemczech 30% wszystkich ścieków i zanieczyszczeń organicznych pochodzi z mycia żołądków [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992].

W tych rzeźniach, gdzie sprzęt macerujący jest używany do siekania, mycia i suchego odwirowywania podrobów przed ich dostawą do firmy utylizacyjnej, wynikające oszczędności zazwyczaj przewyższają zwiększone koszty energii i ścieków. Korzyści finansowe tego podejścia wynikają z obniżonej ilości odpadów do unieszkodliwienia. Jeśli podroby byłyby pokrojone i umyte, wtedy przebarwienia łoju podczas utylizacji zostałyby zmniejszone, a jego wartość mogłaby wzrosnąć. Urządzenia macerujące składają się zazwyczaj z ostrzy w kształcie haka, ustawionych tak, aby obracać się w przeciwnych kierunkach, lub obracać się przeciwko stałym kowadłom. Posiekane podroby są następnie płukane w obrotowym bębnie siatkowym. Sprzęt musi być regularnie konserwowany, aby zoptymalizować szybkość i separację ostrzy. Jeśli ostrza są utrzymywane w dobrym stanie to zoptymalizuje to wydajność siekania i zmniejszy ilość odpadów z podrobów, które następnie mieszają się z wodą do mycia [12, WS Atkins -EA, 2000].

Czyszczenie obszarów procesów wtórnych, gdzie przeprowadza się, np. mycie żołądków, blanszowanie flaków oraz osłonek kiełbas, może prowadzić do emisji do wody zawierającej substancje organiczne, nieorganiczne, tj. fosforu, amoniaku, cząstek stałych i olejów, tłuszczów i tłuszczów innych [3, EPA, 1996].

### Przetwarzanie skór i skórek

Solenie, przy użyciu chlorku sodu jest najczęściej stosowaną metodą konserwacji skór i skórek. Nadmiar soli, która spada ze stołu solenia lub zostanie upuszczona podczas ręcznego solenia, może być zmieciona i ponownie wykorzystana. Jeśli jest zbyt zanieczyszczona, wtedy jest zwykle usuwana przez spalanie. Zasolenie może zmniejszyć skuteczność oczyszczalni ścieków i jeżeli nie ma obiegu naturalnie słonej wody do przyjęcia oczyszczanych ścieków, wtedy zawartość soli może mieć negatywny wpływ na wzrost roślin. Obecność soli wpływa na wzrost roślin przez działanie osmotyczne,

ze względu na stężenie soli w wodach gruntowych; toksyczność określonych jonów, spowodowana stężeniem poszczególnych jonów i dyspersją cząstek gleby, spowodowanych przez wysoki poziom sodu i niskie zasolenie. W tych warunkach rośliny wydają więcej ich dostępnej energii na dostosowanie stężenia soli w tkance w celu uzyskania wody z gleby, tym samym mniejsza ilość energii jest dostępna dla wzrostu roślin [216, Metcalf i Eddy, 1991].

### 3.1.3 Ubój drobiu

W tej sekcji przedstawiono szczegółowe dane nt zużycia i emisji dla podprocesów procesu uboju drobiu.

#### 3.1.3.1 Odbiór drobiu

Do mycia skrzyń używa się zimnej lub ciepłej wody pitnej. Dodawane są detergenty ponieważ skrzynie są potencjalnym źródłem ryzyka mikrobiologicznego np. Salmonelli. Siła używanego detergentu zależy od gatunku drobiu. W przypadku indyków stosowany jest detergent o wysokiej sile.

Pióra ptaków emitują pył w czasie rozładunku i zawieszania [316, maj G., 2002].

#### 3.1.3.2 Oszalanie i wykrwawianie

Krew, ma najsilniejsze ChZT ze wszystkich płynnych ścieków powstających z działań uboju drobiu. Krew drobiowa ma ChZT około 400 g / l, co może doprowadzić do podwojenia stężenia płynnych ścieków w typowej rzeźni drobiu, jeśli pozwolono by na jej wejście do strumienia ścieków.

#### 3.1.3.3 Oparzenie

Oparzenie odbywa się w temperaturze pomiędzy 50 i 58 ° C. Nagromadzenie odchodów w wodzie prowadzi do utrzymania w zbiorniku oparzelnika pH 6, punktu w którym pałeczki salmonelli są najbardziej odporne na ciepło.

#### 3.1.3.4 Odpieranie

Woda jest niemal zawsze używana do mycia ptaków i transportu piór. Mokry transport piór tworzy potencjał dla skażenia wody. Dodaje również wilgoć do piór, które naturalnie posiadają dużo wody. To zwiększa zużycie energii potrzebnej do ich transportu podczas dalszej obróbki. To również zwiększa ilość energii potrzebnej do usunięcia wilgoci podczas utylizacji i ilości wyprodukowanego kondensatu. Jeśli pióra są składowane to dodatkowa wilgoć może także tworzyć problemy z odciekami.

Ptaki są myte w wodzie pitnej, która w niektórych państwach członkowskich jest chlorowana. W Wielkiej Brytanii na przykład, mycie jest podejmowane przy użyciu wody chlorowanej, np. dwutlenkiem chloru w stężeniu dopuszczonym dla wody pitnej [241, Wielka Brytania 2002].

#### 3.1.3.5 Wytrzewianie

Jako, że wnętrzości są przechowywane z tuszą, dla badania poubojowego, wtedy nie powinny wystąpić podwyższone poziomy BZT i ChZT na stacji wytrzewiania.

Ptaki są myte w wodzie pitnej, która w niektórych państwach członkowskich jest chlorowana. W Wielkiej Brytanii na przykład, mycie jest podejmowane przy użyciu wody chlorowanej, np. dwutlenkiem chloru w stężeniu dopuszczonym dla wody pitnej [241, Wielka Brytania 2002].

### 3.1.3.6 Wychładzanie

Wychładzanie zanurzeniowe / wirowe, może prowadzić do gromadzenia się krwi i materiału tuszy w wychłodzonej wodzie przeciwprądowej. Mycie poprzedzające wychładzanie, które może być ręczne lub automatycznie, powinno usunąć drobną materię i całą krew z wnętrza jamy i pozostałości krwi z zewnątrz. W zależności od skuteczności pierwotnego wykrwawiania, może wystąpić dodatkowe krwawienie w agregacie chłodniczym. Jeśli występuje więcej niż jeden agregat w linii, to nastąpi to w pierwszym agregacie. Można zwiększyć przepływ wody do pierwszego agregatu, aby wspomóc rozcieńczenie. Jeśli zostawiono ogony i / lub szyje na ptakach, te mogą one czasami oddzielać się od ptaków, ponieważ podczas przetwarzania są częściowo przecinane. Zastosowanie zautomatyzowanych procesów oraz fakt, że ptaki nie mają jednolitego kształtu i rozmiaru sprawia, czyni zapobieganie skażeniu trudniejszym. Warunki zastosowane do wychładzania, w tym np. objętość wody wymagana w przeliczeniu na ptaka, są przewidziane w prawie i zależą od liczby zbiorników i masy tuszek [223, EC, 1992]. Tabela 3.19 podsumowuje wymagania dla wody, z wyłączeniem tej użytej do pierwszego wypełnienia zbiorników.

Waga tuszki (kg)	Mycie przed wychładzaniem	Wychładzanie zanurzeniowe	
	Minimalna objętość wody (l)	Minimalny przepływ całkowity (l)	Minimalny przepływ ostatni zbiornik, jeśli kilka (l)
≤ 2.5	1.5	2.5	1
2.5 - 5	2.5	4	1.5
≥ 5	3.5	6	2

**Tabela 3.19: Podsumowanie wymogów wody do schładzania zanurzeniowego drobiu [223, EC, 1992]**

Agregaty zraszające unikają problemów związanych z nagromadzeniem zanieczyszczeń w zbiornikach wody lodowej, ale mogą prowadzić do rozprzestrzeniania się bakterii poprzez aerozole. Zużywają do 1 litra wody na ptaka. Wychładzanie zraszające ma najniższe zużycie energii. Wychładzanie powietrzem może zmniejszyć wskaźnik zanieczyszczenia ptaków do trzech razy więcej niż wychładzanie zanurzeniowe i wykorzystuje mniej wody [67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 134, państwa skandynawskie, 2001].

Większość przetwórców kurczaka przeszło na wychładzanie powietrzem, gdyż wykorzystuje najmniejszą ilość wody. Chłodzenia wodne jest jednak powszechnie stosowane przez przetwórców indyka w celu przestrzegania wymagań higieny dotyczących szybkiego wychładzania tych większych tusz. Po około godzinie w przeciwprądowym zbiorniku zanurzeniowym, w celu obniżenia temperatury tuszy indyka do mniej niż 4 °C, indyki są dalej wychładzane przez 24 godziny, ładując 30 - 40 ptaków do zbiornika o poj. 1 m<sup>3</sup>, wypełnionego wodą i lodem w temperaturze 2 ° C [67, WS Atkins Environment / EA, 2000].

W niektórych państwach członkowskich zanieczyszczenia mikrobiologiczne są kontrolowane przez chlorowanie, w ramach limitów dla wody pitnej. Instalacje chłodnicze działają w sposób ciągły i związane z nimi skraplacze, sprężarki oraz wieże chłodzenia, mogą być źródłem hałasu. Chłodnie samochodowe zaparkowane na zewnątrz rzeźni mogą czasem prowadzić do problemów związanych z hałasem, jeżeli agregaty chłodzące są napędzane silnikami samochodów ciężarowych. Wiele rzeźni zapewnia przewody zasilające do zasilania jednostki chłodzenia i tym samym zmniejszając poziom hałasu.

### 3.1.4 Czyszczenie rzeźni – sprzęt i instalacja

Osiągnięty poziom czystości zależy od kilku czynników, należą do nich używane środki czyszczące, w tym czas reakcji detergentu, temperatura wody do mycia i płukania i zastosowana obróbka mechaniczna, np. użycie „siły” w ciśnieniu wody oraz zastosowanie czyszczących gąbek i szczotek. Jeśli jeden z tych elementów jest ograniczony, wtedy pozostałe muszą być zwiększone, aby osiągnąć taki sam rezultat.

Jeśli ciśnienie wody zostaje zwiększone, to zużycie wody może zostać zmniejszone. Nadal wymagane jest jednak tyle wody, aby utrzymać splukany brud w zawieszeniu i przetransportować go do kanalizacji w podłodze. Wysokie ciśnienie wody może również wpływać na środowisko pracy, np. powodując wzrost hałasu, wibracji oraz tworzenie aerozolu i może powodować uszkodzenie instalacji elektrycznej, maszyn i materiałów budowlanych. Ciśnienie około 2,53 MPa, czyli myjka niskociśnieniowa, używana z detergentami pianiącymi i wodą płuczącą w temp. 50 - 60 °C, zgłaszana jest jako najczęściej używana.

Podczas czyszczenia wykorzystywane są znaczne zasoby, ale można osiągnąć znaczące oszczędności. Rzeźnia, gdzie w przeszłości nie przykładano szczególnej wagi dla wykorzystania zasobów do czyszczenia, osiągnęła wyniki jak przedstawiono w tabeli 3.20, bez obniżania standardu czystości. Personelowi sprzątającemu przekazano dokładne instrukcje co do metod prawidłowego czyszczenia w odniesieniu do środowiska, z uwzględnieniem stosowania detergentów i wody. Połączono to z badaniem czasu pracy. W rezultacie, wzrósł czas poświęcony na przygotowanie, czyszczenie wstępne i usuwanie odpadów, ale całkowity czas czyszczenia został ograniczony.

	Przed	Po
Zużycie wody	9.3 m <sup>3</sup>	6.4 m <sup>3</sup>
Zużycie detergentów	9.2 kg	3.0 kg

**Tabela 3.20: Zmniejszone zużycie wody i detergentów, osiągnięte bez utraty czystości [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Detergenty alkaliczne rozpuszczają i rozkładają białka, tłuszcze, węglowodany i inne rodzaje osadów organicznych. Mogą być żrące, więc czasami dodawany jest inhibitor. Detergenty te często zawierają wodorotlenek sodu lub potasu. Ich pH waha się od około 8 do 13, w zależności od ich składu chemicznego i stopnia rozcieńczenia do użycia.

Do rozpuszczania osadów wapna stosowane są detergenty kwasowe, powszechnie używa się azotowego, solnego, octowego i cytrynowego. Wartość pH jest niska i waha się w zależności od składu detergentów. Są żrące i mają właściwości dezynfekujące.

Detergenty zawierają szereg składników aktywnych, każdy z inną funkcją.

Środki powierzchniowo czynne obniżają napięcie powierzchniowe wody i poprawiają zwilżanie powierzchni, wytwarzają także micelle w celu ułatwienia emulgacji tłuszczu, obejmują mydła i syntetyczne środki powierzchniowo czynne. Związki stosowane w przemyśle mięsnym muszą być biodegradowalne w normalnych oczyszczaniu ścieków biologicznych. Środek powierzchniowo czynny, nonyl fenol oksyetylenowany (NPE), może być rozłożony, aby uwolnił swoje właściwości powierzchniowo czynne, ale produkowane są niektóre stabilne związki, które są podejrzewane, iż są toksynami, zaś ich wykorzystanie jako środki czyszczące wkrótce będzie zakazane niemal we wszystkich zastosowaniach, więc nie będą dostępne do zastosowania w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w ramach zbliżającej się 26-tej zmiany Dyrektywy Rady 76/769/EWG, przez Dyrektywę Rady 2003/53/EC. Liniowe alkilobenzenosulfoniany (LAS) również powodują problemy dla środowiska naturalnego. Są one toksyczne wobec organizmów w środowisku wodnym i nie mogą być rozkładane w środowisku beztlenowym.

Środki kompleksujące zapewniają, że wapń i inne minerały nie są „wiązane” z mydłem lub syntetycznymi środkami powierzchniowo czynnymi. W przeszłości, węglan sodu (soda do prania) był używany do wiązania wapnia w wodzie do czyszczenia. Dziś używane są głównie fosforany, ale inne związki takie jak fosfoniany, EDTA, NTAA, cytryniany i glukoniany, również są używane.

Środki dezynfekujące są używane po oczyszczeniu, aby zabić pozostałe mikroorganizmy. Powszechnie stosowane środki dezynfekcyjne obejmują różne związki chloru, np. podchloryn sodu i dwutlenek chloru. Używa się także nadtlenu wodoru, kwasu nadoctowego, formaldehydu i czwartorzędowych związków amoniaku (QAC), wszystkie w roztworze wodnym. Stosuje się także etanol, zaś najczęściej używanym związkiem jest podchloryn sodu. Z wyjątkiem etanolu, wszystkie środki dezynfekujące muszą być spłukiwane po użyciu.

Wybór używanego detergentu ma wpływ na oczyszczanie ścieków. Niektóre oczyszczalnie ścieków mają systemy do usuwania fosforanów. Inni mogą obsługiwać EDTA, fosfoniany lub podobne związki. Ilość użytego spoiwa wapniowego będzie się różnić w zależności od tego jak miękka lub twarda jest woda. Pozostałości detergentów mogą pozostać w osadzie po przetworzeniu ścieków. Może to ograniczyć warianty dla usuwania osadu i należy to uwzględnić przy wyborze detergentów.

Badania w duńskiej rzeźni trzody chlewnej, wykazały zużycie detergentów, jak przedstawiono w tabeli 3.21. Ilość detergentów użytych w rzeźni może być oparta o powierzchnię urządzeń i instalacji do czyszczenia [134, państwa skandynawskie, 2001].

Rodzaj detergentu	Użycie na jedną ubitą świnie (g)	Użycie na tonę świńskich tusz (g)
Detergenty kwasowe	11 (3 - 15)	143 (39 - 195)
Detergenty alkaliczne	41 (18 - 48)	533 (234 - 623)
Detergenty neutralne	3 (szacunkowo)	39 (szacunkowo)
Środki dezynfekujące	15 (7 - 17)	195 (91 - 221)
Ciekła parafina	4 (1 - 5)	52 (13 - 64)
Ogółem		962

**Tabela 3.21: Ilości używanych detergentów w duńskich rzeźniach świń [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Spryskiwanie i spłukiwanie zwykle odpowiada za dużą część zużycia wody w rzeźniach. Spryskiwanie i spłukiwanie zużywa około 24% wody zużywanej w rzeźni drobiu i 30% zużywanej w rzeźniach dużych zwierząt. Powszechnie stosuje się dysze spryskujące z wyzwalaczami, które kontrolują i kierują wodę oraz zapewniają odpowiednią wydajność mycia. Technologia spryskiwania poprawiła się w ostatnich latach. Najnowsze konstrukcje są mniej podatne na zablokowanie niż dostępne wcześniej. Dostępne są również nowe konstrukcje z lepszą wydajnością, przy jednoczesnym zachowaniu wody lub często ulepszonym efektem mycia [12, WS Atkins -EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000].

### 3.1.5 Magazynowanie i obsługa produktów ubocznych rzeźni

Gromadzenie i magazynowanie produktów ubocznych rzeźni, takich jak krew, wnętrzności, niejadalne podroby, głowy, łapy/kopyta, kości, skrawki mięsa i odpady SRM, powodują jedne z najważniejszych na dzień dzisiejszy problemy, związane z zanieczyszczeniem, ze względu na odory, które generują. Niektóre produkty uboczne, takie jak treści wnętrzności, z natury rzeczy posiadają nieprzyjemne zapachy. Inne, takie jak krew, stają się bardzo nieprzyjemne w szybkim czasie. Świeżo cięty tłuszcz potrzebuje więcej czasu do degradacji i spowodowania problemów z odorami. Istnienie i zakres emisji odorów zależy od tego jakie środki zapobiegawcze i kontroli są realizowane, a także od lokalnej pogody



i klimatu. Problemy z odorami wzrastają wraz z ekspozycją, czasem i temperaturą przechowywania. Emisje odorów mogą być minimalizowane i można im zapobiegać.

Do pewnego stopnia emisje podczas przechowywania zależą od procesu poprzedzającego magazynowanie, tj. całego zbierania i zasad obsługi. Jeśli, np. krew jest pobierana bezpośrednio do zamkniętego i szczelnego pojemnika, wtedy zapobiegnie się emisjom, gdy pojemnik pozostaje zamknięty, jednak krew fermentuje w ciągu kilku godzin po zebraniu i stają się złowonna. Zawsze istnieje zawór powietrza w pojemniku, aby uwolnić jakikolwiek gazy, które mogą być produkowane, więc ucieczka odorów jest możliwa. Jeśli krew nie może być przetworzona natychmiast, to chłodzenie jest jedynym zgłoszonym sposobem zapobiegania wytwarzaniu odorów [271, Casanellas J., 2002 ], choć filtry węglowe mogą także zmniejszyć emisję odorów.

Jeżeli czas przechowywania produktów ubocznych, które nie mają natarczywego zapachu, gdy są świeże, jest krótszy niż czas, w którym stają się one natarczywe, wtedy problem emisji odorów powinien być uniknięty. Jeśli czas od uboju do użycia lub usunięcia produktu ubocznego, utrzymuje się poniżej czasu potrzebnego do powstania odorów, wtedy zapobiegnie to problemom zarówno w rzeźni jak i w instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Świeższe składniki dają również produkty o wyższej jakości, np. z topienia tłuszczu i mniej złowonne emisje, np. z utylizacji. Na przykład, tłuszcz zebrany po umyciu żołądka, który jest mokry i ma wysoki poziom białka, podlega szybkiemu rozkładowi i produkcji kwasów organicznych, co sprawia, że przetwarzanie staje się trudne i prowadzi do wysokich kosztów produkcji [206, WP Tritt i Schuchardt F., 1992]. Przetwarzanie złowonnych materiałów może również prowadzić do problemów z odorami w oczyszczalni ścieków.

Jeśli produkty uboczne, które pachną gorzej, gdy ulegają degradacji, są chłodzone, wtedy emisje odorów są zmniejszane, ale aby to osiągnąć musi być zużyta energia.

### 3.1.6 Przetwarzanie ścieków z rzeźni

#### Woda

Cechą charakterystyczną ścieków z rzeźni jest to, że zawierają związki organiczne, które są łatwo rozkładane w biologicznej oczyszczalni ścieków. Nie zawierają trwałego azotu, i typowy stosunek C: N (BZT: całkowity N) 7-9:1 jest korzystny. Sól z konserwacji skór / skórek , jest trudna do usunięcia i może powodować korozję w oczyszczalni ścieków [244, Niemcy, 2002].

Temperatura ścieków znacznie wpływa na rozpuszczalność różnych zanieczyszczeń i tempo ich rozkładu mikrobiologicznego. Temperatura ścieków w fińskich rzeźniach wynosi zwykle 25 - 35 °C. Generalnie, procesy biologiczne działają szybciej w wyższych temperaturach, podczas gdy emulgowanie tłuszczu w wyższych temperaturach powoduje istotne trudności w usuwaniu tłuszczu przez flotację, jak również w instalacji z czynnego osadu [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

W tabeli 3.22., podano typowe poziomy zrzutów.

Zanieczyszczenie	Osiągnięty poziom
BZT	< 10 - 75 mg/l
Zawiesina	< 30 - 60 mg/l
Całkowity azot	≤ 15-65 mg/l
Amoniak	10 mg/l
Fosforan	2 ppm

**Tabela 3.22: Typowe poziomy zrzutów z oczyszczalni ścieków w rzeźni [215, Durkan J., 2001, 240, Holandia, 2002, 346, belgijski członek TWG, 2003]**

Przetwarzanie ścieków z rzeźni może osiągnąć wystarczająco wysoki standard jakości, aby nadawały się do zrzucenia do cieków wodnych, ale ryzyko chorobotwórcze, czyni je nieodpowiednimi dla recyrkulacji w rzeźni. Recyrkulacja oczyszczonej wody procesowej oraz wody płuczkowej jest zakazana przez lekarzy weterynarii.

### Odory

Problemy z odorami mogą się pojawić, np. tam gdzie substancje stałe są przesiewane/filtrowane i podczas przeróbki osadów ściekowych.

### Hałas

Aeratory związane z zakładami oczyszczania ścieków, które działają w sposób ciągły, mogą produkować znaczący hałas, w szczególności ze źle utrzymanych skrzyń biegów i szczególnie w nocy. [12, WS Atkins -EA, 2000].

## 3.2 Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

### 3.2.1 Topienie tłuszczu

#### Energia

Zużycie energii jest ważnym zagadnieniem w procesie topienia i dla dekanterów, wirówek i kruszarek [319, NL TWG, 2002].

#### Odory

Odory mogą być większym problemem w czasie suchego topienia niż mokrego [240, Holandia, 2002, 319, NL TWG, 2002].

#### Hałas

Hałas jest wytwarzany przez maszyny, w procesie topienia i przy dekanterach, wirówkach i kruszarkach [319, NL TWG, 2002].

### 3.2.2 Utylizacja

#### Powietrze

Zgłoszone emisje CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłu przedstawiono w tabeli 3.23.

Substancje wyemitowane	Zakres emisji na tonę nieokreślonych, przetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. (kg)
CO <sub>2</sub>	10.2 - 146
SO <sub>2</sub>	1.2 - 1.6
NO <sub>x</sub>	0.51 - 0.59
Pył	0.19 - 0.21

**Table 3.23: The range of air emissions from two Finnish rendering plants [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]**

#### Woda

Zgłoszone zużycie wody z nieokreślonych procesów utylizacji wynosiło 500 - 1000 l / t surowców. Zużycie jest podzielone w następujący sposób: skraplacze zużywają 200 - 500 l / t, kotły 150 - 200 l / t oraz czyszczenie 200 - 300 l / t [134, państwa skandynawskie, 2001]. W Finlandii zgłoszone zużycie

wody wynosi 440 - 510 l / t, przy czym około 30 - 40% jest zużywane przez kotły [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

Na każdą tonę użytego surowca, wytwarzanych jest 1000 - 1500 litrów ścieków, w tym około 600 litrów w postaci kondensatu, np. woda odparowana z surowców. Ścieki obejmują: produkcję ścieków, wodę z płukania pojazdów i składowania surowców, frakcje wody pochodzące z mechanicznej separacji krwi, kondensat pary ze sterylizacji i suszenia oraz z technik ograniczania, takich jak sącząca się woda z biofiltrów [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]. Skład znacznie się zmienia w zależności od procesu i świeżości surowca. Zgłoszono, że jedna tona surowca wytwarza średnio 5 kg ChZT, 600 g azotu [134, państwa skandynawskie, 2001] i 1,65 kg substancji stałych [144, Det Norske Veritas, 2001], przed przetworzeniem ścieków.

Zanieczyszczenia ścieków pochodzące z kondensatu pary wynoszą 50 - 90%. Jeżeli podejmowane jest mokre utylizowanie, wtedy wytworzona zostanie większa ilość skażonych ścieków. Produkty rozpadu z degradacji surowca są przekazywane do ścieków przez opary ze sterylizacji i suszenia materiału. Ilość zanieczyszczeń wodnych, wydalonych podczas przetwarzania jest mniejsza dla świeżych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego niż dla surowców które dopuszczono do rozkładu [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

Głównymi składnikami wśród zanieczyszczeń są: kwasy organiczne, a zwłaszcza kwas octowy, propionowy, masłowy i izo -masłowy, ale także kwas walerianowy, izokapronowy i inne. Obejmują one również amoniak, aminy alifatyczne, aldehydy, ketony, merkaptany oraz siarczki wodoru [49, VDI, 1996].

Ścieki z oczyszczania „czystej strony” procesu mają znacznie mniejsze obciążenie niż te z „nieczystej strony”, jednak nie zwiększa się to proporcjonalnie do wielkości zakładu. Ścieki z oczyszczania powietrza wylotowego zawierają ścieki z technologicznego powietrza wylotowego i powietrza wylotowego z pomieszczeń. Przetwarzanie może być wykonane łącznie lub oddzielnie. Ścieki z procesu oczyszczania powietrza technologicznego mogą być silnie obciążone komponentami organicznymi, do 25 g / l ChZT, merkaptany  $\leq 2$  g / l, siarkowodoru  $\leq 800$  mg / l, amonu azotu  $\leq 400$  mg / l, olejkami eterycznymi, fenolami, aldehydami i inne [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

Ścieki z mycia samochodów ciężarowych mogą zawierać oleje mineralne, substancje stałe i ewentualnie środki czyszczące [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

Odszlamione ścieki z parowników nie mają prawie żadnego ładunku organicznego, ale mogą zawierać związki fosforu z użytych środków kondycjonujących. Mogą również posiadać wysokie wartości pH, które muszą zostać zneutralizowane. Istnieją również ścieki z odszlamiania recyrkulującej wody chłodzącej [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

Zgłoszone dane o zanieczyszczeniu ścieków z zakładu utylizacji, przedstawiono w tabeli 3.24. Dane ilustrują istotny wpływ temperatury przechowywania na surowce, na obciążenie ścieków zanieczyszczeniami.

Parametr	Maksimum (lato)	Minimum (zima)	Średnie, roczne wartości
Ilość ścieków			0.9 - 1.6 m <sup>3</sup> /t
Temperatura			18 - 35°C
ChZT	8 - 20 kg/t	0.5 - 3.8 kg/t	3 - 10 kg/t
BZT <sub>5</sub>	3 - 12 kg/t	0.3 - 2.3 kg/t	1.6 - 5 kg/t
Osady	1 - 55 mg/t	< 1 mg/t	0.3 - 8 mg/t
Azot (NH <sub>4</sub> -N)	1.3 - 2.7 kg/t	0.1 - 0.7 kg/t	0.6 - 1 kg/t
Wartość pH			6 - 9.7 <sup>(1)</sup>

AOX <sup>(2)</sup>	25 - 30 lg/l	< 10 - 24 µg/l	15 - 39 µg/l
<sup>(1)</sup> Zakres zgłoszony w okresie jednego roku			
<sup>(2)</sup> Na wylocie oczyszczalni ścieków, nie surowe ścieki			

**Tabela 3.24: Dane dla nieoczyszczonych ścieków w zakładzie utylizacyjnym - różnice sezonowe [49, VDI, 1996]**

#### Gleba

Wyciek z rur ściekowych i zbiorników może spowodować emisję do gleby. Magazynowanie luzem paliw i innych substancji chemicznych, jeśli nie jest odpowiednio zarządzane, stwarza ryzyko przypadkowego rozlania i wycieków, które potencjalnie mogłyby spowodować skażenie gleby i wód gruntowych [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

#### Energia

W tabeli 3.25., przedstawiono zużycie energii elektrycznej i ciepła w tym procesie.

Zużycie energii elektr.	około 75 kWh na tonę surowca
Zużycie ciepła	około 775 kWh na tonę surowca
Z wyłączeniem redukcji odorów i oczyszczania ścieków (dodatkowe, około 20 kWh) Surowiec nieokreślony.	

**Tabela 3.25: Zużycie energii dla suchego procesu utylizacji [134, państwa skandynawskie, 2001]**

W tabeli 3.26., przedstawiono szczegóły dotyczące zużycia energii dla zakładu stosującego proces utylizacji „Atlas”.

Zakład przetwarza 310.000 ton surowca rocznie, stosując mokrą utylizację Atlas. Mączka i tłuszcz są sterylizowane na końcu procesu. Świńska szczecina jest hydrolizowana w procesie ciągłym i dekantowana. Grax jest mieszany z kuchem, przed suszeniem i faza ciekła jest mieszana z wodą poprasową z systemu Atlas do ostatecznego przetworzenia. Niewielka część koncentratu jest osobno suszona rozpyłowo.

Zużycie energii	Proces	energia cieplna kWh	% ogółu ciepła	energia elektr. kWh	% ogółu energii elektr.
W procesie	Śrutowanie, koagulacja, prasowanie	83	17.0	13.1	16.5
	Suszenie	250	51.3	8.4	10.6
	Sterylicacja mączki	43	8.8	1.6	2.0
	Podgrzewanie płynu prasowego	22	4.5	1.9	2.4
	Odparowywanie próżniowe	11	2.3	5.0	6.3
	Przetwarzanie tłuszczu	14	2.9	0.6	0.8
	Podgrzewanie koncentratu	9	1.8	0.6	0.8
	Zakład mielenia			6.6	8.3
	Suszenie rozpyłowe	47	9.7	9.5	12.0
Hydroliza szczeciny	3	0.6	1.1	1.4	
	Razem - proces	482	99	48.5	61
Dla zastosowań wtórnych	Ograniczanie odorów			10.3	13.0
	Wieże chłodnicze			5.6	7.1
	Przetwarzanie ścieków			7.1	8.9
	Sprężone powietrze			1.4	1.8
	Wiercenie wody i przygotowania			0.1	0.1
	Inne popularne systemy			5.8	7.3
	Ogrzewanie budynków gorącą wodą	0.5	0.1	0.6	0.6
	Ogrzewanie budynków energią odpadową.	4.4	0.9		

	Razem – zastosowania wtórne	4.9	1	30.9	39
	Ogólne zużycie energii	487	100	79.4	100

**Tabela 3.26: Zużycie energii dla zakładu stosującego proces utylizacji „Atlas” [221, Hansen P.I., 2001]**

Suszenie zużywa około 2 / 3 zapotrzebowania na energię zakładu utylizacyjnego [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]. Najskuteczniejszym sposobem oszczędzania energii w utylizacji jest wykorzystanie ciepła z odparowanej wody. Można to osiągnąć poprzez prostą wymianę ciepła, np. za pomocą wyparki wielodziałowej [243, Clitravi - DMRI, 2002, 271, Casanellas J., 2002].

W tabeli 3.27., przedstawiono dane liczbowe zgłoszone z Finlandii. Całkowite zużycie energii jest wyższe niż wskazywane przez państwa skandynawskie.

Trudno jest sensownie porównać dane dotyczące zużycia i emisji, bez wszystkich szczegółów procesu. Techniki utylizacji różnią się pomiędzy mokrym i suchym procesem, ale zależą także np. od tego czy sterylizacja jest podejmowana jako osobny krok lub jest włączona do procesu gotowania / suszenia i od tego czy prasy lub wirówki lub kombinacje obu, są używane do oddzielania mączki z łoju i pozostałości wody.

Zużycie energii elektrycznej	65 - 72 kWh na tonę surowca
Zużycie ciepła	850 - 910 kWh na tonę surowca
Odzysk ciepła	≤ 170 kWh na tonę surowca

**Tabela 3.27: Dane o zużyciu energii z fińskich zakładów utylizacyjnych [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]**

Tabela 3.28., przedstawia porównanie zużycia energii dla 2 systemów utylizacji, czyli System 1 - system utylizacji Atlas (ciągły, odtuszczone, z post sterylizacją) i System 2 - Pre- sterylizacja, a następnie suszenie ciągle w dodatku tłuszczu i prasowanie w prasie śrubowej.

System	Przetworzone surowce (t/rok)	Całkowita energia cieplna (kWh/t)	Energia dla procesu (kWh/t)	Energia elektryczna dla środków środowiskowych (kWh/t)	Całkowita energia elektryczna (kWh/t)
1	310000	487	55	24	79
1	175000	456	77	14	91
2	65000	986	54	14	68
System 1 - system utylizacji Atlas (ciągły, odtuszczone, z post sterylizacją)					
System 2 - Pre- sterylizacja, a następnie suszenie ciągle w dodatku tłuszczu i prasowanie w prasie śrubowej					

**Tabela 3.28: Porównanie dwóch rodzajów systemów utylizacji [221, Hansen P.I., 2001]**

Tabela 3.29 podsumowuje zużycie energii i danych o emisji dla zakładów utylizacyjnych. Nie określa, czy instalacje podejmowały mokrą lub suchą utylizację i nie podaje szczegółów na temat reszty procesu, np. jakich technik separacji użyto. Dane dotyczą instalacji w Wielkiej Brytanii, gdzie w przeciwieństwie do innych krajów, nie jest prowadzona oddzielna sterylizacja wysokociśnieniowa.

Energia (kWh/t tusz lub ich części)	Minimum	Średnia	Maksimum
Zużyta energia (do)	45.70	84.70	120
Energia wytworzona (z) <sup>(1)</sup>		130	

Ciepło zużyte (do)	440	690	906
Ciepło odzyskane/wytworzone (z)	71.40	111	163
(1)Dane dla energii wytworzonej przez zakład kogeneracji w obiekcie. Rodzaj procesu i surowca nieokreślony			

**Tabela 3.29: Podsumowanie danych dotyczących energii z zakładów utylizacyjnych [144, Det Norske Veritas, 2001]**

Najskuteczniejszym sposobem oszczędzania energii w utylizacji jest podobno wykorzystanie ciepła z odparowanej wody. Można to zrobić za pomocą, np. wymienników ciepła lub wyparek wielodziałowych.

### Odory

Rozkład rozpoczyna się w chwili, gdy zwierzę zostaje ubite. W okresie od chwili śmierci do rozpoczęcia utylizacji, szczególnie temperatura, wpływa na tempo rozkładu. Większość materiału do przetworzenia jest mokra z natury, a to przyczynia się do stworzenia idealnych warunków do szybkiego gnicia. Nieuzasadniona zwłoka przed utylizacją w połączeniu z niedostateczną kontrolą temperatury, mają tym samym bezpośredni wpływ na stan rozkładu i wynikające nasilenie jakichkolwiek odorów [241, Wielka Brytania, 2002]. Biologiczny i / lub termiczny rozkład surowców prowadzi do powstawania substancji o intensywnie nieprzyjemnym zapachu, takich jak amoniak i aminy, związków siarki, takich jak siarkowodór, merkaptany i innych siarczków, nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych o niskiej temperaturze wrzenia, aldehydów, ketonów i innych związków organicznych. Efekty synergiczne mogą zwiększyć intensywność odorów mieszaniny jako całości. Pomiar wykazały, że średnie stężenie odorów (niemieckie) może wynosić 80 - 800 kOU / kg surowca [49, VDI, 1996]. Zgłoszono emisje odorów 108 do 1010 jednostek odorów (duńskich) na tonę surowca [134, państwa skandynawskie, 2001].

Złowne emisje powstają podczas emisji gazowych. Obejmują one wysoko skoncentrowane gazy technologiczne i opary z operacji gotowania oraz związane przewody, transferujące gazy do zakładu redukcji odorów. Emisje odorów powstają również ze zrzutów z warników, pras i / lub wirówek, otrzymujących gorący zutilizowany materiał do separacji i z gorącego odseparowanego materiału w drodze do przechowywania. Inne źródła obejmują przesunięcie złownego powietrza ze zbiorników łożu, czyszczenia sprzętu technologicznego, emisji niezorganizowanej z budynków procesu i eksploatacji zakładu ograniczania odorów poza specyfikacjami projektu. Emisje powstają również ze ścieków płynnych, w tym: nagromadzonej cieczy w podstawie transportowanego w zamknięciu surowca oraz zbiorników magazynowych w obiekcie, wycieków materiału i mycia podłóg, kondensatu chłodziarki, zbiorników produktów ubocznych technik ograniczania i przetwarzania / ścieków. Przechowywanie i obsługa mączki zwierzęcej oraz łożu, może także powodować problemy z nieprzyjemnymi odorami [241, Wielka Brytania, 2002].

Złowne związki mogą być organiczne lub nieorganiczne. Wysokie stężenie odorów nie koniecznie związane jest z wysokimi stężeniami chemicznymi. W przypadku gdy w procesie wytwarzane są emisje o różnej intensywności odorów, wtedy strumienie odorów mogą być utrzymane oddzielnie i przetwarzane przez odpowiednie zakłady redukcji odorów. Możliwe jest wbudowanie instalacji, tak aby w przypadku awarii lub wadliwego działania zakładu ograniczania odorów, złowne powietrze mogło być kierowane do odpowiednich alternatywnych zakładów zatrzymywania odorów [241, Wielka Brytania, 2002].

Te złowne emisje, które powstają w wyniku przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, są rozwijane i emitowane z różnych źródeł. Skoncentrowane emisje, takie jak opary i niekondensujące produkty gazowe, są emitowane bezpośrednio z warników. Są one przechwytywane bezpośrednio z warników i / lub przez sprzęt ekstrakcyjny ponad prasami.



Opary z werników i pras mączki mogą być wyodrębniane i kierowane przewodami są do chłodzonych powietrzem skraplaczy. Pojemniki odpadowe umieszczone w przewodach wentylacyjnych, przed skraplaczami, usuwają substancje stałe porwane w strumieniu gazu. Skraplacze obniżają temperaturę wyodrębnionego strumienia oparu i skraplają frakcję wodną i niektóre związki organiczne. Płynny kondensat jest pompowany do zbiornika, w oczekiwaniu na przetwarzanie na miejscu lub unieszkodliwiany lub jest odprowadzany bezpośrednio do oczyszczalni [241, Wielka Brytania, 2002]. Pozostają niektóre niekondensujące się gazy. Niekondensujące się gazy i kondensat ługu, generują szczególnie silne i nieprzyjemne odory. Jeśli odory nie zostaną zdławione u źródła, może to powodować problemy wewnątrz instalacji, zaś w przypadku ługu, także w oczyszczalni ścieków. Problemy z odorami mogą być nasilane przez mieszanie w oczyszczalni ścieków.

Rozwodnione emisje obejmują „powietrze z pomieszczenia”, który ma niską koncentracją zanieczyszczeń w dużej objętości powietrza. Zagadnienia związane z ograniczaniem złoonych gazów technologicznych, obejmują różnice w przepływie, zmiany w stężeniu zanieczyszczeń, tworzenie się korozyjnego kondensatu w rurociągach i w zimnych częściach zakładu, zawartość tlenu w strumieniu do przetwarzania i konieczność bardzo wysokich osiągnięć redukcji odorów. Wybór metody redukcji odorów będzie zależał od składu chemicznego gazów, które mają być przetwarzane. Przechwytywanie i segregacja odorów z różnych źródeł i operacji jednostek, zmniejsza objętość złoonych gazów, które w innym przypadku wymagałyby przetwarzania. Segregacja zapewnia również, że tam gdzie to właściwe, mogą być zapewnione różne techniki dla różnych emisji i tak dopasowane aby uwzględnić także zagadnienia cross-media, takie jak zużycie energii i usuwanie odpadów stałych [241, Wielka Brytania, 2002].

### Hałas i wibracje

Nowe zakłady są zwykle budowane na obrzeżach miast, co najmniej 1 km od zamieszkałych obszarów. Można podobno osiągnąć referencyjne poziomy hałasu 60 dB (A) w dzień i 45 dB (A) w nocy, bez szczególnych środków ograniczających hałas. W istniejących instalacjach, w pobliżu obszarów mieszkalnych, mogą wystąpić znaczące emisje hałasu. Niektóre zgłoszone źródła problemu hałasu obejmują wentylatory, płuczki wieżowe, urządzenia do filtrowania i przenośniki [144, Det Norske Veritas, 2001].

### Odnawianie obiektu

Nie przewiduje się aby czynności związane z instalacjami utylizacyjnymi wymagały znaczących prac odnawiających [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

### Dane

Tabela 3.30 przedstawia dane nt zużycia i emisji dla 4 zakładów suchej utylizacji.

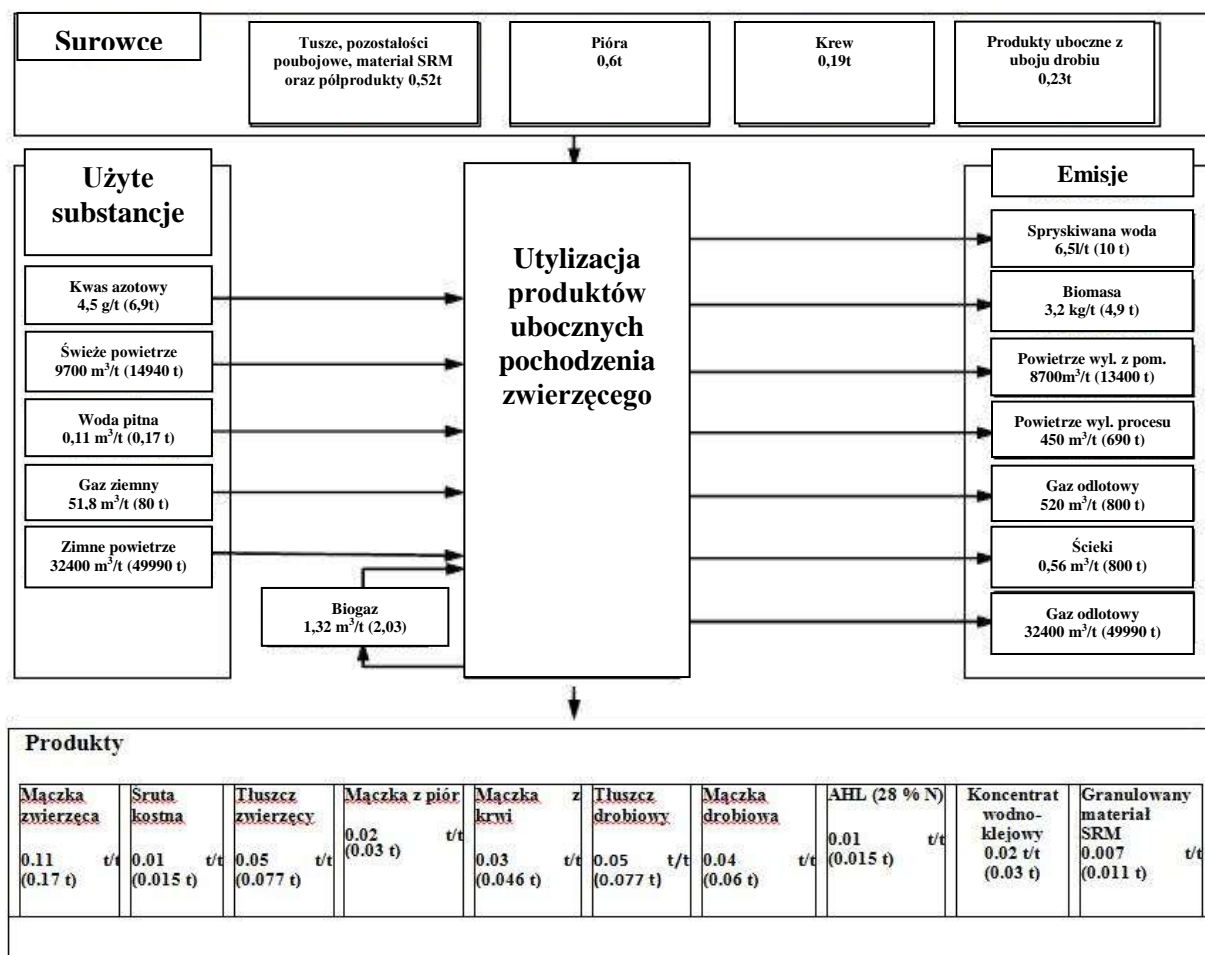
Zużycie	
Zużyta woda	1590 kg/t
Zużyta energia elektryczna	83 kWh/t
Zużyte ciepło/paliwo	698 kWh/t
Emisja	
BZT	1630 g/t (szacowana na 67 % ChZT)
ChZT	2440 g/t
Fosfor	nieznana
Odory	< 200 OU na nieprzetworzony strumień
Hałas	90 dB(A) maks. przy źródle
Detergenty	
SO <sub>2</sub>	40 g/t
CO <sub>2</sub>	132 kg/t
NO <sub>x</sub>	390 g/t

H <sub>2</sub> S	zero
HCl	10 g/t
LZO (Lotne Związki Organiczne)	nie zmierzona
Pył	10 g/t (tylko wylot kotła)
Kondensat (ścieki)	1513 kg/t (jako ścieki do kanalizacji/rzeki)
Niekondensujące gazy	285 kg/t
Zawiesiny w ściekach	400 g/t
SRM	145 kg/t
Inne	
Wytworzona para	890 kg/t
Chemikalia – środowisko - powietrzne	2.80 kg/t
Chemikalia – środowisko - ścieki	0.65 kg/t
Chemikalia - środowisko - ścieki - tlen	2.46 kg/t
Chemikalia - produkt	1.43 kg/t
Chemikalia - inne	0.76 kg/t
Przetworzone powietrze dla kontroli odorów	9510 kg/t
Kanał wylotowy kotła	789 kg/t
CO	30 g/t
Ścieki - amoniak	390 g/t
MBM/Mączka na wysypiska	126 kg/t
Odpady kontrolowane	960 g/t
Czynnik filtra odpadów	1420 g/t
Osady ścieków odpadowych	12 kg/t
Ścieki odpadowe	13 kg/t
Skrawki odpadowe	210 g/t
Olej odpadowy	60 g/t
Całkowity obsłużony surowiec	1.17 t/t surowca przetworzonego
Dioksyny	
Azotany	

**Tabela 3.30: Dane o średnim zużyciu i emisji na tonę przetworzonego surowca - cztery zakłady suchej utylizacji, przetwarzające 515.000 t / r [192, Woodgate S., 2001]**

Tabela 3.31 oraz 3.32, wskazują dane zużycia i emisji, odpowiednio dla suchego przetwarzania nieokreślonego surowca i krwi.

Rysunek 3.3 pokazuje dane nt zużycia i emisji dla przykładowego zakładu utylizacyjnego. Zakład prowadzi proces wsadowy do „Metody 1” opisanej w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC. Mokra zawieszina jest następnie suszona się suszarce dyskowej, pracującej w trybie ciągłym. W suszarce, temperatura wzrasta ze 100 °C do około 130 °C. Zakład posiada jednostkę konwersji amoniaku, gdzie lotny amoniak jest usuwany z oparów odparowania. Opary wylotowe są następnie kondensowane do oparów octowych. Roztworu azotanu amonu i mocznika 28% (AHL 28) mocznika może być produkowany przez dodanie mocznika.



Rysunek 3.3: Poziomy zużycia i emisji dla przykładowego zakładu utylizacyjnego [354, German TWG, 2003]

### Rozdział 3

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONE NIEOKREŚLONEGO produktu ubocznego zutilizowanego NA SUCHO	Zużycie wody (l) (4,28)	Ścieki (l) (4, 7, 28)	Zużycie energii (kWh) (4,23)	Emisja BZT (kg)	Emisja ChZT (kg) (4)	Emisja zawiesin (kg)	Emisja azotu (g) (4)	Emisja fosforu (g)	Emisja odorów (4)	Emisja halasu	Detergenty	Emisja C O <sub>2</sub> (kg)	Emisja SO <sub>2</sub> (kg)	Emisja NO <sub>x</sub> (kg)
Rozładunek + mycie pojazdów		50 - 200												
Magazynowanie/wychładzanie														
Przesiewanie/ separacja														
Mieszanie/dosuw														
Gotowanie		600												
Suszenie														
Śrutowanie i mielenie														
Separacja														
Osadzanie tłuszczu														
Filtrowanie tłuszczu														
Pakowanie mączki														
Kondensacja														
Kotły														
Czyszczenie														
Przetwarzanie powietrza														
Przetwarzanie ścieków płynnych														
Przetwarzanie odpadów stałych														
Magazynowanie produktów ubocznych														
Magazynowanie odpadów do usunięcia														
Ogółem (w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	100 - 1600	100-1600	400 - 650		5		600		10 <sup>8</sup> - 10 <sup>10</sup> ( <sup>1)</sup> )					
Techniki, które zapewniają lub czerpią korzyści z lub dla innych czynności														

<sup>(1)</sup> Duńskie jednostki odorów

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone

Literatura: (4) [134, państwa skandynawskie, 2001]; (7) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]; (23) [144, Det Norske Veritas, 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

**Tabela 3.31: Dane o zużyciu i emisji dla suchej utylizacji - surowiec nieokreślony**

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONE zutilizowanej KRWI	Zużycie wody (l) (4)	Ścieki (l) (4,28)	Zużycie energii (kWh) (4)	Emisja BZT (kg) (4,7)	Emisja ChZT (kg) (4,7)	Zawiesiny (kg) (7)	Emisja azotu (g) (4,7)	Emisja fosforu (g) (4,7)	Odory (24)	Halas	Detergenty	CO2 (kg)	SO2 (kg)	NO <sub>x</sub> (kg)
Rozładunek + mycie pojazdów									Tak					
Przechowywanie/wychładzanie														
Przesiewanie/ separacja														
Mieszanie/dosuw														
Gotowanie		700 - 800												
Suszenie														
Śrutowanie i mielenie														
Separacja														
Osadzanie tłuszczu														
Filtrowanie tłuszczu														
Pakowanie mączki														
Kondensacja	600 - 700													
Kotły	200 - 250													
Czyszczenie														
Przetwarzanie powietrza														
Przetwarzanie płynnych ścieków														
Przetwarzanie odpadów stałych														
Magazynowanie produktów ubocznych														
Magazynowanie odpadów do usunięcia														
Ogółem (w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	2000 - 2300	2000 - 2300	120 + 60 kg oleju opałowego	0.3 - 6	0.5 - 90	1.3 - 2.2	100 - 9000	< 100 - 250						
Techniki, które zapewniają lub czerpią korzyści z lub dla innych czynności														

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone

Literatura: (4) [134, państwa skandynawskie, 2001]; (7) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]; (24) [168, Sweeney L., 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

**Tabela 3.32: Dane o zużyciu i emisji dla utylizacji krwi**

### 3.2.2.1 Utylizacja tusz i odpadów

Ścieki z przetwarzania krwi mogą zawierać wysokie stężenia fosforu. Tabela 3.33., przedstawia kilka osiągniętych poziomów emisji z oczyszczalni ścieków, sześciu niemieckich zakładów utylizacyjnych, po przetworzeniu nieokreślonych ścieków biologicznych, w tym eliminacji azotu. Obciążenia wyjściowe nie są określone.

Parametr	Pojedyncze wartości		Średnie wartości	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Homogenizowane ChZT (mg/l)	30	125	42	65
Homogenizowane BZT <sub>5</sub> (mg/l)	1	20	3.1	6
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.3	39	<0.9	12
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	< 0.1	52 <sup>1</sup>	<0.5	26
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	0.01	4.0	0.03	1.8
Nieorganiczne N ogółem (mg/l)	0.5	62.1 <sup>2</sup>	3.6	34
P ogółem (mg/l)	0.05	33 <sup>3</sup>	0.15	11.9 <sup>1</sup>
AOX (mg/l)	< 0.01	0.03	0.015	0.02
G <sub>r</sub> - (toksyczność ryb)	2	2	2	2
<sup>1</sup> 1 wartość 51 (= 2 %)				
<sup>2</sup> 94.5 % wszystkich rezultatów < 50 mg/l				
<sup>3</sup> Zakład z własną jednostką przetwarzania krwi Wyniki urzędowych badań w 6 niemieckich zakładów - od wyjściowe nie zostały określone				

**Tabela 3.33: Dane z 6 oczyszczalni ścieków zakładów utylizacyjnych, stosujących eliminację azotu [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

### 3.2.2.2 Utylizacja piór i świńskiej szczeciny

Tabela 3.34., przedstawia dane nt zużycia i emisji dla utylizacji piór i świńskiej szczeciny.



### Rozdział 3

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ zutilizowanych PIÓR / SIERŚCI	Zużycie wody (l) (25)	Ścieki (l) (7, 28)	Zużycie energii (kWh) (4,25)	Emisja BZT (kg) (7,25)	Emisja ChZT (kg) (7,25)	Emisja zawiesin (kg) (7,25)	Emisja azotu (g) (7)	Emisja fosforu (g) (7)	Emisja odorów (4,25)	Emisja hałasu (d(B(A)) (25)	Detergenty	Emisja CO2 (kg) (25)	Emisja SO2 (kg) (25)	Emisja SOx (kg) (25)	Emisja NOx (kg) (25)
Rozładunek + mycie pojazdów															
Magazynowanie/wychładzanie															
Przesiewanie/separacja															
Mieszanie/dosuw															
Gotowanie		400 - 700	165												
Suszenie			700 - 800												
Srutowanie i mielenie															
Separacja															
Osadzanie tłuszczu															
Filtrowanie tłuszczu															
Pakowanie mączki															
Kondensacja															
Kotły															
Czyszczenie															
Przetwarzanie powietrza															
Przetwarzanie płynnych ścieków															
Przetwarzanie odpadów stałych															
Magazynowanie produktów ubocznych															
Magazynowanie odpadów do usunięcia															
Ogółem (w tym, tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	1590	1590	814	0.2-8	0.33 -12	0.83-2.2	100-2700	< 100	1.5 miliona *OU/m3 \$< 200 OU/ sys. przetwarzania.	90 przy źródle		183	0.630	0.3	70
Techniki, które zapewniają lub czerpią korzyści z lub dla innych czynności															

\* Duńskie jednostki odorów      <sup>S</sup> ??jednostki odorów  
Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone  
Literatura: (4) [134, państwa skandynawskie, 2001]; (7) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]; (24) [191, Woodgate S., 2001], (28) [353, Clitravi - DMRI, 2003]

**Tabela 3.34: Dane o zużyciu i emisji dla utylizacji piór / sierści**

Pióra i włosy/szczecina składają się głównie z keratyny, białka o bardzo wysokiej zawartości siarki. Aby je „otworzyć” i uczynić je fermentowalnymi, należy przerwać pewną liczbę stabilnych połączeń siarki w keratynie. Powoduje to uwalnianie lotnych związków siarki, w tym H<sub>2</sub>S, merkaptanów i pewnej ilości dwusiarczków organicznych. Związki te można znaleźć w gazach niekondensujących z hydrolizy i suszenia. Ponadto, pojawiają się produkty zwykłego rozpadu z białek, takie jak amoniak i aminy. Emisje gazów niekondensujących zostały zmierzone aż do 1,5 mln jednostek odorów na m<sup>3</sup>.

W zakładzie utylizacji piór w Wielkiej Brytanii, H<sub>2</sub>S, merkaptany, aminy, amidy i chlorki, takie jak HCl są monitorowane w emisji do atmosfery.

Okolo 1,0 kg / świni, wyprodukowanej sierści jest utylizowana [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

#### **3.2.3 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego**

Tabela 3.35., przedstawia poziomy zużycia i emisji zgłoszone dla produkcji mączki rybnej i oleju rybnego.

Rozdział 3

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ przetworzonej ryby	Zużycie słodkiej wody (l)  (26)	Zużycie wody morskiej ®  (26)	Zużycie energii (kWh)			Emisja BZT (kg)	Całkowita emisja N (g)	Całkowita emisja P (g)	CO2 (kg)		Emisja SO2 (kg)	Emisja zawiesin (kg)	Emisja NOx (kg)		*DMA emission (g)	**TMA emission (g)	Emisja dioksyn (ng/m³)- obliczona maksymalna emisja dla 700000 t ryb/rok  (26)	Emisje odorów Dla 250 ton ryb/godzina  (26)	Emisja halasu
			Zużycie energii (kWh) (OGÓLEM)  (26)	Zużycie energii (kWh) (26)	Ciepło (gaz ziemny) (kWh)  (26)				Zużycie energii  (26)	Zużycie gazu ziemnego (26)			Electricity cons.  (26)	Fuel cons.  (26)					
Rozładunek			4	4	4														
Przechowywanie zbuforowanym silosie																			
Gotowanie			138.2	0.2	138														
Prasowanie			1.9	1.9															
Dekantacja			42.7	0.7	42														
Odwirowywanie			1.1	1.1															
Odparowywanie			45.0	5.0	40														
Suszenie			158.5	10.5	148														
Chłodzenie mączki			1.2	1.2															
Śrutowanie																			
Magazynowanie mączki																			
Magazynowanie oleju																			
Pompowanie wody morskiej			3.0	3.0															
Pompowanie ścieków			1.1	1.1															
Pompowanie inne			1.0	1.0															
Wytwarzanie pary			52.6	4.6	46														
Spalanie			0.5	0.5															
Wentylacja pomieszczeń			0.2	0.2															
Sprężanie powietrza			1.2	1.2															
Powietrze odsysane z urządzeń			0.5	0.5															
Przemywanie (chemiczne)			0.5	0.5															
Granulowanie mączki rybnej			4.2	4.2															
Pozostałe			5.8	5.8															
Ogółem (w tym tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)	290	14888	464.8	50.8	414				0.0181	0.0849	0.0279	0.014	0.1698	0.426	0.6-3	10-25	0.003	555000 OU/s	

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone  
 \*DMA = Dimetyloamina      \*\*TMA = Trimetyloamina      Literatura: (26) [212, Nielsen E.W., 2001]

Tabela 3.35: Dane o zużyciu i emisji, zgłoszone z zakładów produkujących mączkę rybną i olej rybny

Tabela 3.36., przedstawia emisję na tonę przetworzonego surowca, z duńskiej fabryki mączki rybnej. Istnieją bardzo duże różnice w emisji, w wyniku straty w produkcie, np. wody poprasowej, odparowanej wody poprasowej i mączki. Minimalne i maksymalne wartości są przedstawione, wraz z wartościami średnimi.

	BZT (kg/t)	Ogółem-P (kg P/t)	Lotne-N (kg N/t)	Kjeldahl-N (kg N/t)
Średnio	2.1	0.023	0.45	0.59
Maksimum	8.9	0.241	1.15	1.75
Minimum	0.5	0.000	0.21	0.25
parte są na pomiarach średniej emisji na godzinę, w czasie 61 godzin. W praktyce emisja Kjeldahl-N jest równa całkowitej emisji azotu.				

Wyniki oparte są na pomiarach średniej emisji na godzinę z łącznie 61 godzin. W praktyce emisja Kjeldahl -N jest równa całkowitej emisji azotu.

**Tabela 3.36: Emisje na tonę przetworzonego surowca z duńskiej fabryki mączki rybnej [155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997]**

### Powietrze

Emisji do powietrza zawierają dimetyloaminę, trimetyloaminę i nieco siarkowodoru.

### Woda

Zużycie słodkiej lub pitnej wody i jej konsekwentne zrzucenie, zostało uznane za odgrywające tak niewielką rolę, że sprawa została dopiero niedawno zbadana, w związku z wprowadzeniem podatków ekologicznych. Badanie wykazało, że zużycie słodkiej wody do użytku w kotle była znaczne w jednej z fabryk, podczas gdy w innej fabryce znaczne ilości słodkiej wody były używane do chłodzenia hydrauliki. Znaczna ilość słodkiej wody jest również używana do czyszczenia urządzeń procesowych, chociaż do tego celu używa się również nieczystego kondensatu z procesu mączki rybnej. Na przykład, nieczysty kondensat może być używany jako woda do płukania dla automatycznych systemów CIP wyparek z warstwą spływającą [155, skandynawska rada ministrów 1997].

Woda morską jest używana jako woda chłodząca w płuczkach i parownikach oraz do oczyszczania powietrza przed spalaniem.

Ścieki zawierają substancje organiczne, zawiesiny, azot, fosfor, dimetyloaminę i trimetyloaminę. Wodorotlenek sodu i kwas siarkowy są stosowane jako detergenty.

### Odpady stałe

Filtr węglowy z prasy, używany do usuwania dioksyn z oleju rybnego w procesie wykańczania oleju / oczyszczania, jest usuwany jako odpady niebezpieczne, poprzez spalanie.

### Energia

Energia jest wykorzystywana do wyładunku, chłodzenia, konserwowania, separowania, odparowania i suszenia.

Zakłady mączki rybnej nie schładzają surowców, ale rybacy dodają lód bezpośrednio do ryb na morzu, zaś zakłady otrzymują rybne produkty uboczne, również jako zamrożone lub zmrożone z branży filetowania.

### Odory

Złowne powietrze jest wytwarzane podczas wyładunku, suszenia i z pomieszczeń produkcyjnych. Powoduje je amoniak i aminy w powietrzu i wodzie.

## Hałas

Rozładunek jest głośną czynnością, ze względu na zastosowanie pomp. Zastosowanie zatapialnych pomp rybnych, takich jak te używane w gospodarstwach rybnych, powoduje mniej hałasu. Mają one tę dodatkową zaletę, że powodują mniejsze uszkodzenia ryb. Ich wadą jest to, że potrzebują dużo wody, którą należy przetwarzać jako ścieki [267, IFFO, 2002].

### 3.2.4 Przetwarzanie krwi

W tabeli 3.37, przedstawiono dane dotyczące zużycia i emisji z przetwarzania krwi.

Poziomy zużycia i emisji	Rozładunek i mycie pojazdów	Magazynowanie /wychładzanie	Odwirowywanie /Separacja	Zatężanie	Suszenie	Pakowanie	Przetwarzanie powietrza	Przetwarzanie ścieków
Zużycie wody (l)	min	n/d	min		n/d	n/d	brak	n/d
Zużyta energia (kWh)	min	min	min		min	min	brak	min
Odory	min	n/d	n/d		min	n/d	brak	brak
Hałas							brak	
Detergenty	CIP	CIP	CIP		brak	brak	brak	brak
ależy wskazać jakie, stężenie i ilość)								
Pył (mg/m <sup>3</sup> )	n/d	n/d	n/d		<150 mg/Nm <sup>3</sup>	n/d	n/d	n/d
Zawiesina w ściekach (mg/l)	min	n/d	min		n/d	n/d	n/d	< 60mg/l
Wyemitowane ciepło (°C)	n/d	n/d	n/d		90	n/a	35	n/d
BZT (mg/l)*	n/d	n/d	n/d		n/d	n/d	n/d	< 25mg/l
ChZT (mg/l)*	n/d	n/d	n/d		n/d	n/d	n/d	< 125mg/l
Fosfor (mg/l) <sup>(1)</sup>	n/d	n/d	n/d		n/d	n/d		< 2mg/l
SO <sub>2</sub> (mg/l)*	n/d	n/d	n/d		n/d	n/d		n/d
CO <sub>2</sub> (ppm)*	n/d	n/d	n/d		<500 pp <sup>m</sup>	n/d		n/d
NO <sub>2</sub> (ppm)*	n/d	n/d	n/d		<300 ppm	n/d	n/d	n/d
<sup>(1)</sup> Parametry podlegające limitom regulacyjnym      min = minimalny wpływ      n/d = nie dotyczy brak = bez wpływu      CIP= Czyszczenie na miejscu								

**Tabela 3.37: Dane o zużyciu i emisji, zgłoszone z zakładów przetwórstwa krwi [190, EAPA, 2001]**

---

Zgłaszano poziom odorów w wys. 8 milionów jednostek odorów (UK) wewnątrz zbiorników krwi [241, Wielka Brytania, 2002].

Zgłoszono, że powietrze z jednej instalacji suszenia rozpyłowego osocza było odprowadzane do atmosfery w temperaturze 80 °C.

Obróbka cieplna białka prowadzi do powstawania wielu związków o złowonnym zapachu (amoniaku, aminów, związków zawierających siarkę, itp.). Suszenie rozpyłowe i mielenie mogą spowodować pył z krwi [134, państwa skandynawskie, 2001].



## 3.2.5 Przetwarzanie kości

W tabeli 3.28, przedstawiono dane nt zużycia dla przetwarzania kości.

WSZYSTKO w przeliczeniu NA TONĘ Przetworzonych kości	Zużycie wody (l)	Ścieki (l)	Zużycie energii (kWh)	Emisja BZT (kg)	Emisja ChZT (kg)	Emisja zawiesin (g)	Emisja zawiesin (g)	Emisja fosforu (g)
	(l)	(7)	(kWh)	(kg)	(kg)	(g)	(g)	(g)
				(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
Rozładunek + mycie pojazdu								
Magazynowanie/wychładzanie								
Przesiewanie/separacja								
Mieszanie/dosuw								
Gotowanie		350 - 500						
Suszenie								
Śrutowanie i mielenie								
Separacja								
Osadzanie tłuszczu								
Filtrowanie tłuszczu								
Pakowanie mączki								
Czyszczenie								
Przetwarzanie powietrza								
Przetwarzanie płynnych ścieków								
Przetwarzanie odpadów stałych								
Magazynowanie produktów ubocznych								
Magazynowanie odpadów do usunięcia								
Ogółem (w tym tam gdzie indywidualne dane nie są dostępne)				0.3-5	0.5-10	1300-2200	100-2600	< 100
Techniki, które zapewniają lub czerpią korzyści z lub dla innych czynności								

Zakresy otrzymane - warunki pracy, zabiegi i metody pobierania próbek, które nie zostały ani opisane, ani przedłożone  
Literatura: (7) [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]

**Tabela 3.38: Dane o zużyciu i emisji dla obróbki kości**

### 3.2.6 Produkcja żelatyny

#### Dostawa wapna

Zgłaszano, że w zakładach produkcji żelatyny ma miejsce stałe monitorowanie kominów i silosów. Emisje pyłów wynoszą podobno zero, z wyjątkiem podczas ładowania, gdy wynoszą one 20 - 40 mg/m<sup>3</sup>.

#### Obróbka wstępna kości

Proces suszenia zużywa dużą ilość energii. Naczynie utylizacyjne emituje bardzo dużo ciepła, które według zgłoszonych raportów nie może być zaizolowane ze względu na rozszerzanie się i kurczenie spowodowane osiąganymi temperaturami. Suszarki mączek zużywają i emitują ciepło i są zaizolowane. Mogą istnieć dostępne techniki odzyskiwania wysokich strat ciepła z tego procesu.

Odtłuszczenie jest procesem wysokoenergetycznym, który emituje ciepło wystarczające, aby poręcze metalowe w pomieszczeniu roboczym były gorące w dotyku.

Fosfor może być problemem dla ścieków.

Mogą występować problemy z odorami z magazynowania skór wołowych i / lub skórek rybich.

#### Demineralizacja

Tysiące m<sup>3</sup> wody może być zużywane codziennie do ładowania odtłuszczonych kości, skór, skórek itp., w zależności od przepustowości poszczególnych zakładów i stopnia podjętego recyklingu. Woda ta następnie musi być przetworzona zanim zostanie zrzucana z oczyszczalni ścieków.

#### Hydroliza

Procesy hydrolizy zasadowej i kwasowej, wytwarzają zanieczyszczone roztwory odpowiednio kwasów i zasad. Hydroliza wapnem wytwarza mydlasty roztwór wapna. Po obydwu procesach następuje dokładne mycie, który zużywa tysiące m<sup>3</sup> wody, które następnie muszą być przetworzone w oczyszczalni ścieków.

#### Suszenie

Podczas suszenia żelatyny zużycie energii jest wysokie.

#### Fosforan dwuwapniowy

W silosach fosforanu dwuwapniowego stosowane są filtry w celu zmniejszenia emisji pyłów. Mogą występować emisje pyłu, z suszarki fosforanu dwuwapniowego i silosu wapna i komina.

#### Oczyszczanie ścieków

Ścieki z produkcji żelatyny mają wysokie BZT. Jeżeli zakład posiada własną oczyszczalnię ścieków, a następnie oczyszczanie biologiczne, wtedy wymagane są kroki nitryfikacji i denitryfikacji ze względu na wysoki poziom białka. Mogą być również przetwarzane w komunalnej oczyszczalni ścieków. Zawartość chlorku w ściekach jest wysoka ze względu na zawartość soli.

Tabela 3.39, przedstawia limity zrzutów dla kilku instalacji produkujących żelatynę z oczyszczalniami ścieków na miejscu i bezpośrednim zrzutem do wód przyjmujących.

	Indywidualne najwyższe poziomy emisji dozwolone prawem dla producentów żelatyny				
	ChZT (mg/l)	BZT (mg/l)	SS (mg/l)	Całkowity- N (mg/l)	Całkowity- P (mg/l)
Belgia - fabryka A	600	100		100	10
Belgia – fabryka B	200	30	100	130	3
Niemcy - fabryka A	110	25		30	2
Hiszpania - fabryka A	140		50		20
Francja - fabryka A	125	30	35	60	10
Francja - fabryka B	125	30	35	50	2
Włochy - fabryka A	150	40		40	10
Szwecja - fabryka A	70			60	1
Limity są ważne tylko dla tych fabryk, którzy mają bezpośredni zrzut					

**Tabela 3.39: Limity emisji ścieków dla poszczególnych fabryk żelatyny [345, GME, 2003]**

### 3.2.7 Dedykowane spalanie tusz i części tusz oraz mączki mięsno-kostnej

Spalanie ma potencjalnie globalny i lokalny wpływ na środowisko.

Spalanie substancji, które muszą być usuwane jako odpady stanowi alternatywę dla składowania. Gdy spalanie jest połączone z odzyskiem energii, może to zmniejszyć zużycie paliw kopalnych i emisje związane z ich spalaniem. Istnieją możliwości odzysku energii zarówno w postaci ciepła jak i mocy i jest to obecnie wymóg prawny, tam gdzie ma zastosowanie Dyrektywa Rady WID 2000/76/EC [195, EC, 2000].

Dyrektywy Rady WID 2000/76/EC [195, EC, 2000] wymaga kontroli i monitorowania emisji określonych substancji ze spalarni i ustanawia metody ELV, aby zapewnić, że zgodność jest monitorowana.

Odory mogą wynikać z obsługi surowców, emisji gazów odlotowych i płuczek, gdy spalanie jest zbyt słabe a dyspersja niska, zwłaszcza jeśli występuje smuga kondensacji oparu z obsługi popiołu oraz z oczyszczalni ścieków.

W porównaniu do spalarni, które nie posiadają dedykowanego zapasu surowca, spalarnie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, a w szczególności te wykorzystywane do spalania mączki zwierzęcej, w przeciwieństwie do surowego materiału, mają tę zaletę, że są w stanie ściśle kontrolować skład ich surowca i prędkość jego podawania, a więc warunki spalania. Lepsza kontrola spalania może spowodować zmniejszenie wymagań oczyszczania gazów odlotowych [293, Smith T., 2002].

#### 3.2.7.1 Dedykowane spalanie tusz i części tusz

Obecność chloru w soli, w tuszach oznacza, że istnieje możliwość tworzenia się dioksyn i może prowadzić również do produkcji HCl. Istnieje potencjalna możliwość uwalniania pyłu z niepełnego spalania.

Poziomy emisji w tabeli 3.40, zostały zgłoszone dla spalarni tusz zwierzęcych, działających w 1996 r. [ 65, EA, 1996], tj. zanim weszła w życie Dyrektywa Rady WID 2000/76/EC.

Substancja	Emisja (mg/m <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	350 (średnia emisja)
Pył	14 - 180 mg/m <sup>3</sup> (ograniczone splukiwanie)
SO <sub>2</sub>	50 mg/m <sup>3</sup> (ograniczone splukiwanie)
HCl	30 mg/m <sup>3</sup> maksimum (minimum nie zgłoszono) (ograniczone splukiwanie)

**Tabela 3.40: Osiągane poziomy emisji ze spalania tusz zwierzęcych, przed Dyrektywą Rady WID 2000/76/EC [65, EA, 1996]**

Tabela 3.41 pokazuje kilka bezpośrednich emisji do powietrza, zgłaszanych ze spalarni tusz zwierzęcych.

Parametr	Poziom emisji (kg zanieczyszczeń na tonę spalonych tusz zwierzęcych)
CO <sub>2</sub>	<2500
SO <sub>2</sub>	0.566
Pył	1.5
HCl	2.25
NO <sub>x</sub>	<2.5
CO	<2.5

**Tabela 3.41: Bezpośrednie emisje do powietrza ze spalarni tusz zwierzęcych (bez odzysku energii) [144, Det Norske Veritas, 2001]**

Tabela 3.41: Bezpośrednie emisje do powietrza ze spalarni tusz zwierzęcych (bez odzysku energii)

Wyciekanie i gromadzenie cieczy może być problemem podczas spalania tusz lub części tusz. Jest mniej prawdopodobne, aby było to problemem podczas spalania mączki zwierzęcej, ale może wystąpić. Jeśli nie jest to wzięte pod uwagę podczas projektowania, instalacji, uruchamiania, eksploatacji i utrzymania spalarni, wtedy osiągnięcie dobrego spalania może okazać się trudne. Jest to szczególnie istotne gdy spalany jest materiał TSE lub podejrzany o TSE, ponieważ cel, czyli zniszczenie prionów może nie zostać osiągnięty, stwarzając potencjalne ryzyko zanieczyszczenia i zagrożenia dla zdrowia publicznego. Całkowite spalanie powinno zapewnić zmniejszenie ryzyka mikrobiologicznego i zapobiec powstawaniu płynnych odpadów organicznych i wodnych.

### 3.2.7.2 Dedykowane spalanie mączki zwierzęcej

Mączka mięsna ma wartość energetyczną ok. 14,4 MJ / kg [318, EPEA Internationale Umweltforschung GmbH, 2000].

Istnieje możliwość emisji szkodliwych substancji. Zapobieganie tworzeniu się i emisji dioksyn wymaga szczególnej uwagi. Zgłasza się, że typowa zawartość chloru w mączce zwierzęcej wyprodukowanej w Wielkiej Brytanii znajduje się w przedziale 0,4 - 0,6%. Jest to wystarczająco dużo, aby doprowadzić do powstania lub ponownego tworzenia się dioksyn, w przypadku nie utrzymywania prawidłowych warunków spalania i chłodzenia. Tym samym zgłasza się, że emisje dioksyn są głównie uzależnione od projektowania i eksploatacji zakładu, bardziej niż od składu mączki zwierzęcej [293, Smith T., 2002]. Dioksyny są regularnie i częściej monitorowane na etapie rozruchu spalarni [ 272, Woodgate S., 2002].

Zgłoszono, że ze względu na wysoką zawartość tłuszczu w MBM, nie zarejestrowano szczególnej emisji pyłów podczas rozładunku [164, Nottrodt A., 2001].

Niektóre zgłoszone zalety spalania z użyciem złoża fluidalnego, to min. wysoka efektywność spalania, z równomierną temperaturą, co czyni obliczenie czasu przebywania bardziej wiarygodnym. Temperatury są zgłaszane jako wystarczająco niskie, aby zapobiec podwyższonej emisji NO<sub>x</sub>. Konstrukcja pieca jest prosta i bez części ruchomych. Materiał złoża fluidalnego zapewnia ciągłe ścieranie się palonego materiału, usuwanie zwęglonej warstwy i odsłanianie świeżego materiału do spalania. Wspomaga to zarówno szybkość spalania, jak i wypalanie.

Wysoki poziom fosforu w mączce zwierzęcej obniża temperaturę topnienia popiołu, co może powodować problemy. Przypuszcza się, że wysoka zawartość fosforu w mączce zwierzęcej może upośledzać denitryfikację katalityczną [164, Nottrodt A., 2001].

Tabela 3.42, przedstawia dane dla surowych emisji dla spalania MBM w piecu BFB (kocioł z bąbelkowym złożem fluidalnym).

Substancja	Emisja przed FGT (g/t spalanej MBM)	Emisje po FGT (g/t spalanej MBM)	Emisja przed FGT (mg/Nm <sup>3</sup> )	Dyrektywa Rady WID 2000/76/EC ELV - dziennie (mg/Nm <sup>3</sup> )	Dyrektywa Rady WID 2000/76/EC ELV - półgodzinne (97 % (mg/m <sup>3</sup> ))	Dyrektywa Rady WID 2000/76/EC Średnia wartość mierzona przez 6-8 godz.	Wymagane przetworzenie Gazów odlotowych
LZO	80	80	8	10	10	nie dotyczy	Nie
HCl	800	80	8	10	10	nie dotyczy	Tak
HF	brak info.	brak info.	brak info.	1	2	nie dotyczy	?
SO <sub>2</sub>	1600	160	16	50	50	nie dotyczy	Tak
NO/NO <sub>x</sub>	1750	1750	175	200	200	nie dotyczy	Nie
CO	250	250	25	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	Nie
Dioksyny + furany	brak info.	brak info.	brak info.	nie dotyczy	nie dotyczy	0.1 ng/m <sup>3</sup>	?

Dane są przekazywane w Normalnych jednostkach, tj. ( mg/Nm<sup>3</sup> przy 0 °C, 11% O<sub>2</sub>, gaz suchy)  
 Używana jest typowa wielkość 12000 kg suchego gazu odlotowego na tonę MBM (skorygowane do 11 % tlenu).

**Tabela 3.42: Dane o surowej emisji dla spalania MBM w kotle BFB [325, Smith T., 2002]**

Tabela 3.43, przedstawia dane dla zużycia i emisji dla instalacji spalającej 50000 ton MBM rocznie.

Parametr	Wartość
Zużyta woda	365 kg/t MBM
Zużyta energia elektryczna	166 kWh/t MBM
Zużyte ciepło/paliwo	5 kWh/t MBM
BZT	0 g/t MBM
ChZT	0 g/t MBM
Fosfor	nieznany
Odory	< 25 OU przez końcowy wylot
Hałas	90 dB(A) maks. @ przy źródle
Detergenty	zidentyfikuj
SO <sub>2</sub>	240 g/t MBM
CO <sub>2</sub>	1.9 t/t MBM
NO <sub>x</sub>	1.2 kg/t MBM
H <sub>2</sub> S	zero
HCl	120 g/t MBM
LZO	nie zmierzono
Pył	40 g/t MBM
Kondensat (ścieki)	0 kg/t MBM
Niekondensujący gaz	0 kg/t MBM
Zawiesina ciał stałych w ściekach	0 kg/t MBM
SRM	n/d
<b>Inne</b>	
Wytworzona para	4955 kg/t MBM
Przetwarzanie gazu wylotowego chemikaliów	30 kg/t MBM
Kocioł chemikaliów	0.01 kg/t MBM
Przetworzone powietrze dla kontroli odorów	9679 kg/t MBM
Emisje kotła do atmosfery	10509 kg/t MBM
CO	400 g/t MBM
Ścieki amoniaku	0 g/t MBM
MBM/Mączka na wysypisko	n/d
Odpady kontrolowane	100 g/t MBM
Medium w filtrze odpadów	n/d
Osady ściekowe	0 kg/t MBM
Odpady ściekowe	0 kg/t MBM
Skrawki odpadowe	40 g/t MBM
Olej odpadowy	n/d
Ogółem obsługowany surowiec	n/d
Dioksyny	
Azotany	
Opary wodne w wylocie	
Mączka zawiera ~ 98,5% suchej masy, i została spalona, jak odebrano	

Tabela 3.43: Dane o zużyciu i emisji z instalacji spalającej 50000 t / rok MBM [193, Woodgate S., 2001]



Tabela 3.44, przedstawia kilka bezpośrednich emisji do powietrza, zgłaszanych ze spalarni MBM.

Parametr	Wartość emisji (kg zanieczyszczenia na tonę spalonej MBM)
CO <sub>2</sub>	?
SO <sub>2</sub>	1.5
Pył	0.89
HCl	0.45
NO <sub>x</sub>	10
CO	6.5

**Tabela 3.44: Bezpośrednie emisje do powietrza ze spalania MBM (bez odzysku energii)  
[144, Det Norske Veritas, 2001]**

Tabela 3.45 przedstawia zakres reszt aminokwasowych zgłaszanych w popiołach lotnych ze spalarni BFB.

	nmole aminokwasów / g próbka	Xg aminokwasów / g próbka	mg azot aminowy / 100 g próbka	mg białka / 100 g próbka
Ogółem	44.04 - 222.55	6.15 - 30.54	0.06 - 0.33	0.36 - 2.09

**Tabela 3.45: Liczba zgłaszanych osadów aminokwasowych w popiołach lotnych ze spalarni BFB,  
spalających MBM  
[199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000, 250, James R., 2002]**

### 3.2.8 Spalanie łoju

Problemy z odorami z łoju mogą pojawić się podczas załadunku i rozładunku [168 Sweeney L., 2001].

Tabela 3.46 przedstawia niektóre dane dotyczące emisji ze spalania łoju w palniku na ciężki olej opałowy, zaś tabela 3.47 przedstawia analizę spalonego tłuszczu zwierzęcego.

Spalanie łożu (z zakładu utylizacyjnego) w kotle na ciężki olej (5,6 MW, bez technik redukcji)				
	JEDNOSTKI			
Moc kotła	MW	1.95	2.5	3.19
Paliwo		Łój	Łój	Łój
Temperatura, gazy spalinowe	°C	206	217.9	244.5
Objętość przepływu, gazy spalinowe	m <sup>3</sup> /s	1.63	2.02	2.81
Objętość przepływu, gazy spalinowe (suche)	Nm <sup>3</sup> /s	0.83	1.04	1.32
Stężenie oparów w spalinach	%	9.7	10.1	10.2
Współczynnik powietrza		1.43	1.38	1.36
Efektywność kotła	%	89.2	88.8	87.4
Spaliny (suche)				
O <sub>2</sub>	%	6.3	5.7	5.5
CO <sub>2</sub>	%	10.2	10.5	10.8
CO	%	0.0001	0.0002	0.0003
CO	ppm	0.8	2.2	2.9
CO - stężenie	mg/Nm <sup>3</sup>	1	2.7	3.6
CO, zredukowane do stężenie O <sub>2</sub> 3 %	mg/Nm <sup>3</sup>	1.3	3.2	4.2
CO - emisja	mg/MJ	0.4	0.9	1.2
CO - emisja	g/s	0.001	0.003	0.005
SO <sub>2</sub>	ppm	7.5	7	6.8
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	21.8	20.6	20
SO <sub>2</sub> zredukowane do stężenie O <sub>2</sub> 3 %	mg/Nm <sup>3</sup>	26.7	24.3	23.2
SO <sub>2</sub> - emisja	mg/MJ	7.7	7	6.7
SO <sub>2</sub> - emisja	g/s	0.018	0.021	0.026
SO <sub>2</sub> - (as S)	g/s	0.009	0.011	0.013
NO <sub>x</sub>	ppm	214.8	223.3	197.5
NO <sub>x</sub> - (as NO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	440.4	457.8	404.9
NO <sub>x</sub> , zredukowane do stężenie O <sub>2</sub> 3 %	mg/Nm <sup>3</sup>	539.9	539.1	470.6
NO <sub>x</sub> - emisja	mg/MJ	155.1	154.9	135.2
NO <sub>x</sub> - emisja	g/s	0.367	0.476	0.535
Pył	mg/Nm <sup>3</sup>	35		29
Pył, zredukowane do stężenie O <sub>2</sub> 3 %	mg/Nm <sup>3</sup>	44		34
Pył - emisja	mg/MJ	12.		9.8
Pył - emisja	g/s	6		0.038
Pył - emisja	g/s	0.029		

**Tabela 3.46: Dane dotyczące emisji ze spalania tłuszczu zwierzęcego w kotłach na paliwo ciężkie [166, Nykänen K., 2001]**

Poinformowano, że dla spalania łożu osiągnięto emisje nie przekraczające 200 mg/m<sup>3</sup> dla NO<sub>x</sub> i 10mg/m<sup>3</sup> dla całości [244, Niemcy, 2002].

ANALIZA TŁUSZCZU ZWIERZĘCEGO		
	Jednostki	Ilość
H <sub>2</sub> O	%	<0.2
Wartość kaloryczna	MJ/kg	36 - 39.8
Lepkość	mm <sup>2</sup> /s	12.4
Punkt zapłonu	°C	> 250
Siarka (S)	mg/kg	110
Gęstość (50°C)	kg/m <sup>3</sup>	890.1
Popiół	%	0.05
Al	mg/kg	< 1
Ba	mg/kg	2
Ca	mg/kg	17
Cr	mg/kg	< 1
Cu	mg/kg	2
Fe	mg/kg	26
Mg	mg/kg	5
Mn	mg/kg	1
Na	mg/kg	31
Ni	mg/kg	1
P	mg/kg	110
Pb	mg/kg	< 1
Si	mg/kg	8
V	mg/kg	2
Zn	mg/kg	3

**Tabela 3.47: Analiza tłuszczu zwierzęcego [166, Nykänen K., 2001] – przyjęto**

### 3.2.9 Produkcja biogazu

#### Powietrze

Istnieje ryzyko przypadkowego uwolnienia CH<sub>4</sub>, który jest gazem cieplarnianym.

#### Woda

Korzyści związane z produkcją biogazu z produktów ubocznych rzeźni obejmują: zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń w ściekach, niska produkcja nadwyżki osadu i produkcja stabilnego biologicznie nadmiarowego osadu, który może być stosowany jako nawóz [239, Dania, 2002].

#### Gleba

Pozostałości stałe z produkcji biogazu z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego mogą być kompostowane. Stosowanie takiego kompostu podlega ograniczeniom określonych w Rozporządzeniu ABP 1774/2002 EC.

#### Energia

Dla każdej jednostki energii elektrycznej wytworzonej z biogazu, można wyprodukować 1,5 jednostki ciepła w postaci gorącej wody o temperaturze ponad 80 °C. Bogaty w energię gaz może być wykorzystany, np. w uboju lub w produkcji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, jako substytut konwencjonalnej energii pierwotnej. Zgłasza się, że biogaz nie wnosi wkładu do efektu cieplarnianego [207, Linkoping Gas AB, 1997].

### **Odory**

Problemy z odorami mogą powstać podczas składowania i obsługi oraz przetwarzania surowców oraz z oczyszczalni ścieków, jeśli takowa istnieje.

### **Hałas**

Duże urządzenia mechaniczne takie jak kompresory, używane do napowietrzania cieczy technologicznej oraz zakład filtracji, mogą być potencjalnymi źródłami hałasu [144, Det Norske Veritas, 2001].

## **3.2.10 Kompostowanie**

### **Powietrze**

Dla kompostowania pryzmowego, stężenia pyłu i bioaerozoli, takich jak komórki i zarodniki bakterii oraz grzybów, będzie zależęć od poziomu wilgotności utrzymującego się w materiale podczas procesu. Stężenia zwiększają się, gdy następuje mieszanie substancji organicznych, np. podczas odwracania, przesiewania lub rozdrabniania. Recyrkulacja odcieków może również uwalniać mikroorganizmy. Ze względu na ich mikroskopijną wielkość, bioaerozole mogą pozostawać w powietrzu przez długi okres czasu. Ich mały rozmiar, tj.  $< 3 - 5$   $\mu\text{m}$ , pozwala im łatwo przedostać się do płuc, gdzie mogą wytwarzać reakcje alergiczne lub patogeniczne. Odpady organiczne pochodzenia zwierzęcego, takie jak obornik, mogą zawierać ludzkie patogeny [210, Agencji Ochrony Środowiska, 2001].

Kompostowanie inaktywuje do pewnego stopnia mikroorganizmy chorobotwórcze, ale nie wszystkie wirusy [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001]. Dezaktywacja patogenów zależy od dobrej kontroli procesu, zwłaszcza osiągnięcie i utrzymanie odpowiedniej temperatury i warunków [350, EFPPA, 2003]. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC zabrania kompostowania materiału Kategorii 1. Materiał Kategorii 2 i 3 może być kompostowany, jednak większość materiału kategorii 2 musi być sterylizowana w określonej temperaturze, czasie, ciśnieniu i rozmiarze.

Podczas kompostowania, emisje  $\text{CH}_4$  do powietrza, wody i gleby [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001] oraz emisje  $\text{NH}_3$  do powietrza [206, Tritt WP i Schuchardt F., 1992] mogą stanowić problem, zwłaszcza w kompostowaniu pryzmowym. Z tego powodu, rośnie popularność kompostowania w reaktorze [148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

Podczas procesu kompostowania mogą powstawać LZO, gdy mikroorganizmy rozkładają długie łańcuchy cząsteczek organicznych na mniejsze cząsteczki, które o wiele łatwiej odparowują. Większość z tych cząsteczek jest konsumowana przez mikroorganizmy, ale niektóre są uwalniane do powietrza. Kompostowanie osadów ściekowych może uwalniać wysokie poziomy lotnych związków organicznych [176, Composting Association, 2001]. Odnotowano również, że głównymi źródłami LZO są silniki [210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001].

### **Woda**

Jeśli nie zapobiegnie się powstawaniu wypływów i odcieków, wtedy może wystąpić zanieczyszczenie cieków wodnych i wód gruntowych. Ocieki mogły powstać podczas transportu.

### **Odory**

Problemy z odorami mogą pojawić się w trakcie odbioru i przechowywania surowców, zwłaszcza jeśli były przechowywane przez jakiś czas przed dostawą. Przygotowanie surowca, np. rozdrabnianie, powietrze ulatujące z zamkniętych procesów rozkładu, takich jak systemy w naczyniach i warunki beztlenowe w pryzmach lub stosach, mogą wydzielać złośliwe substancje. Podczas kompostowania, może być uwalniany amoniak z otwartych obszarów kompostowania oraz mogą być uwalniane odory w

trakcie formowania przyzmy i operacji odwracania, zwłaszcza jeśli pozwolono rozwijać się warunkom beztlenowym się w przyzmach. Odory mogą również powstawać z mokrych i brudnych obszarów rozkładu, szlaków samochodowych i odcieków, które mogły powstać w pojeździe dostawczym lub z samego procesu kompostowania [210, Agencji Ochrony Środowiska, 2001].

Niskie wskaźniki C:N poniżej 20:1 pozwalają aby węgiel był w pełni wykorzystany bez stabilizacji azotu, który może być utracony jako  $\text{NH}_3$  lub  $\text{N}_2\text{O}$ . Może to powodować problemy z odorami [210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001]

#### **Hałas**

Hałas może być emitowany przez maszyny rozdrabniające, odwracające, przesiewające i pakujące, działanie pomp dla lagun i biofiltrów oraz ruchem kołowym w obiekcie [210, Agencji Ochrony Środowiska, 2001].

#### **Zarobaczenie**

Szkodniki, takie jak owady lub inni padlinożercy, mogą powodować uciążliwe problemy, w zależności od rodzaju kompostowanych odpadów. Odpady podatne za zagniwanie mogą być źródłem żywności i opóźnione użycie nowo dostarczonych materiałów przyciąga insekty. Szkodniki mogą być również wektorami chorób. Przykrywanie nowych materiałów dojrzałym kompostem działa jako bariera. Wysokie temperatury w obrębie przyzmy zmniejszają problemy ze szkodnikami [210, Agencji Ochrony Środowiska, 2001].

#### **Patogeny**

Jeśli temperatury nie są utrzymywane na poziomie lub powyżej  $55^\circ\text{C}$  do 15 dni, w zależności od rodzaju technologii kompostowania, wtedy patogeny mogą nie być w całości zniszczone. Temperatura powyżej  $60^\circ\text{C}$  może również spowodować spadek efektywności kompostowania.

### **3.2.11 Zakłady przetwarzania ścieków instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

#### **Woda**

Cechę charakterystyczną ścieków z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego jest to, że zawierają związki organiczne i amonowe, czasami w wysokich stężeniach. Te mogą być rozkładane w biologicznej oczyszczalni ścieków.

Wysokie temperatury związane ze ściekami z instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, wpływa na rozpuszczalność różnych zanieczyszczeń i szybkość ich rozkładu mikrobiowego. Ogólnie rzecz biorąc, procesy biologiczne działają szybciej w wyższych temperaturach, ale może to utrudnić usuwanie tłuszczu.

#### **Odory**

Problemy z odorami mogą się pojawić, np. tam gdzie przetworzono złowne materiały i podczas przeróbki osadów.

#### **Hałas**

Aeratory związane z oczyszczalniami ścieków, które działają w sposób ciągły, mogą wytwarzać znaczący hałas, w szczególności ze źle utrzymanych skrzyń biegów i szczególnie w nocy. [12, WS Atkins -EA, 2000]. Problemem może być także hałas z wentylatorów usuwających złowne powietrze z oczyszczalni ścieków.

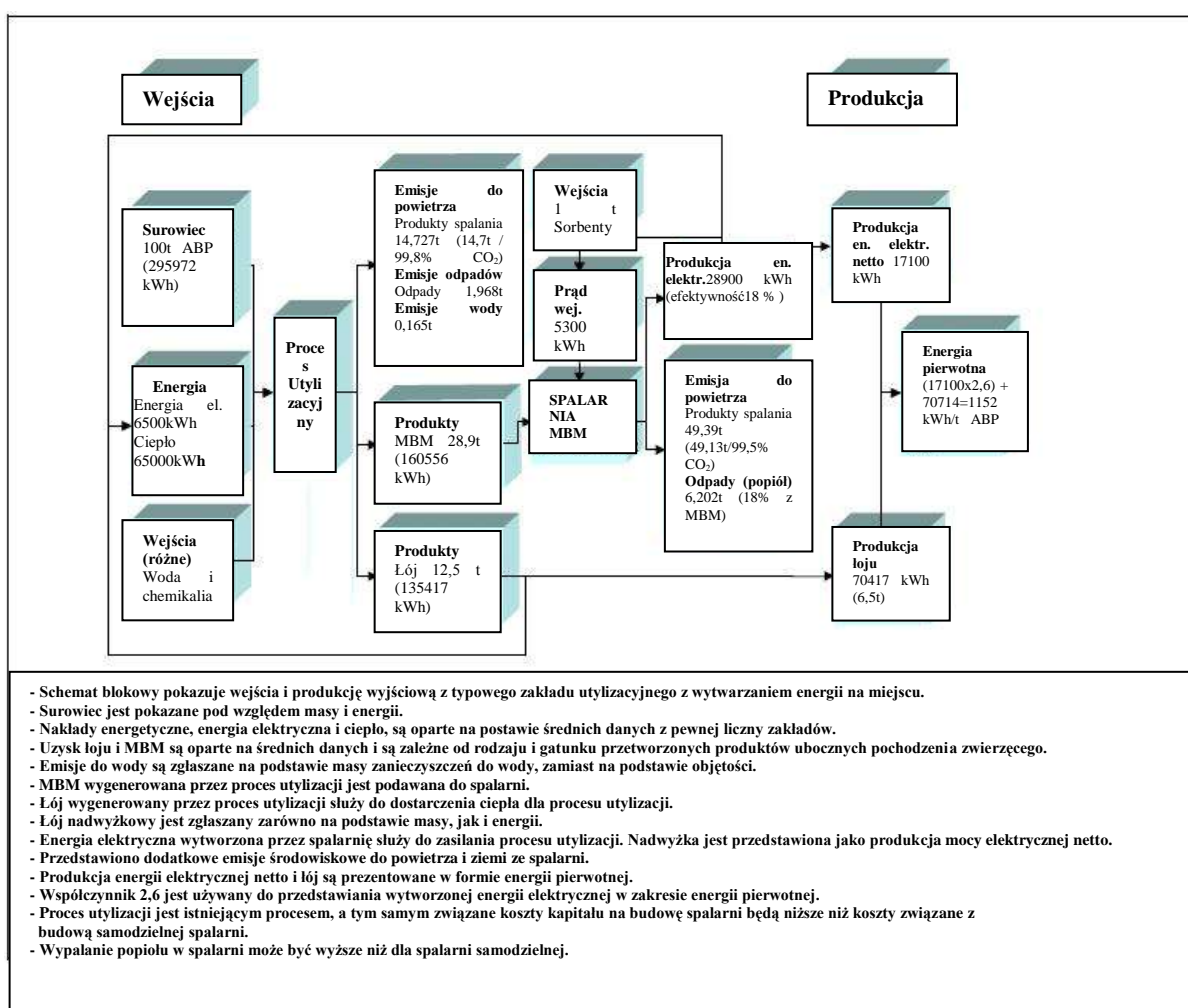
### 3.2.12 Połączone procesy i techniki

#### Uboj z spalaniem nieprzetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

Połączenie uboju i spalania tusz zwierzęcych w tym samym obiekcie może potencjalnie zmniejszyć ogólny poziom emisji z obu procesów. Energia ze spalania może być odzyskana do użytku wewnętrznego do, np. produkcji pary lub gorącej wody w uboju. Skrócenie czasu pomiędzy ubojem a spalaniem, oznacza, że produkty uboczne są świeższe i problemy z odorami są potencjalnie zmniejszone. Szybkie niszczenie potwierdzonych, podejrzewanych lub wyselekcjonowanych przypadków TSE, padłych zwierząt, martwych w chwili dostawy i w stanie przedśmiertnym, może być również osiągnięte.

#### Utylizacja ze spalaniem mączki zwierzęcej

Rysunek 3.4 podsumowuje dane dla zużycia i emisji z utylizacji, spalania MBM i spalania łoju.



Rysunek 3.4: Dane nt zużycia i emisji dla utylizacji z wytwarzaniem energii na miejscu [144, Det Norske Veritas, 2001]



### **Produkcja biogazu z kompostowaniem**

Kompostowanie pozostałości stałych z produkcji biogazu, może zminimalizować zapotrzebowanie na przechwytywanie i przechwytywanie powietrza wylotowego, aby usunąć odory wydzielane w wyniku otwartego obchodzenia się z produktami ubocznymi i kompostowania. Jeśli produkcji biogazu towarzyszy mechaniczna separacja, np. prasowanie, wtedy odnotowywane są zalety zmniejszenia masy i objętości w biogazowni. Zauważono, że biorąc pod uwagę koszty usuwania odpadów stałych z rzeźni, można łatwo osiągnąć rentowność instalacji beztlenowej w połączeniu z kompostowaniem, nawet bez wprowadzania do obrotu kompostowanego materiału [ 206, Tritt W. P. i Schuchardt F., 1992].

## 4 TECHNIKI, KTÓRE NALEŻY ROZWAŻYĆ PRZY OKREŚLANIU BAT

Niniejszy rozdział opisuje techniki, które są uważane za najważniejsze przy określaniu BAT. Poniższy rozdział należy traktować jako tło informacyjne dla wniosków dotyczących określania BAT, przedstawione w rozdziale 5. Ponadto, nie obejmuje każdej techniki stosowanej w rzeźniach i branżach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nawet jeśli metoda została opisana w rozdziale 2. Techniki, które powszechnie uważa się za przestarzałe nie zostały uwzględnione.

Niniejszy rozdział obejmuje techniki „zintegrowane z procesem”, takie jak zapobieganie, kontrola, minimalizacja zużycia, ponowne wykorzystanie i procedury recyklingu. Zawarte są również techniki „końca rury” (na końcu procesu), stosowane do przetwarzania ścieków, zanieczyszczenia powietrza i kontroli odorów.

Każda technika jest prezentowana w formacie podanym w tabeli 4.1. Jeśli informacja nie została przedłożona w ramach żadnej z tych kategorii, to odpowiednie działy zostały pominięte.

Dział	Rodzaj załączone informacji
Opis	Krótki opis techniczny techniki.
Osiągnięte korzyści środowiskowe	Główny wpływ (y) na środowisko, którymi się zajęto.
Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska	Skutki uboczne i niekorzystne strony dla innych mediów spowodowane wdrożeniem.
Dane operacyjne	Dane dotyczące osiągnięć w zakresie emisji i zużycia, w tym informacje z przykładowych zakładów. Wszelkie inne użyteczne informacje nt eksploatacji, konserwacji i kontroli.
Stosowalność	Rozpatrzenie zastosowalności w rzeźniach i branżach produkt ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w nowych lub istniejących zakładach, wielkość zakładu, jeśli odpowiednie i zaangażowane w modernizację czynniki, np. dostępność miejsca.
Ekonomia	Informacje na temat inwestycji i kosztów operacyjnych oraz oszczędności, na przykład związanych ze zmniejszonym zużyciem surowców lub opłat za odpady. Wartości w walutach innych niż EUR zostały poddane konwersji jeśli pochodzą z krajów, które używają euro, w przeciwnym razie podana jest oryginalna waluta i rok.
Siła <u>sprawcza</u> dla wdrożenia	Lokalne warunki i wymogi, które doprowadziły do wdrożenia Informacje na temat przyczyn innych niż środowiskowe dla wdrożenia, np. poprawa jakości produktów, redukcja kosztów, ustawodawstwo dotyczącego zdrowia publicznego lub bezpieczeństwa pracowników.
Przykładowe zakłady	Odniesienia do zakładów stosujących techniki w Europie i reszcie świata.
Literatura	Źródło (a) informacji dla BREF.

**Tabela 4.1: Format informacji na temat technik do rozważenia przy ustalaniu BAT**

### 4.1 Techniki ogólne, stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

Załącznik IV do Dyrektywy IPPC wymienia względy, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik. W niniejszym dokumencie uwzględniono możliwe drogi odzysku i recyklingu dla produktów ubocznych i odpadów. W ostatnich latach drogi te stają się coraz bardziej uregulowane, głównie z powodu BSE, zakończone Rozporządzeniem ABP 1774/2002/EC [287, EC, 2002], rozwija i utrwała poziom regulacji. Zgodnie z tym Rozporządzeniem, niektóre produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, takie jak SRM, muszą być usuwane jako odpady.

Biodegradowalny charakter produktów ubocznych z rzeźni, ma bezpośredni wpływ na tego, czy mogą one być poddane odzyskowi lub recyklingowi oraz ogólny wpływ ich emisji na środowisko naturalne. Istnieje więcej możliwości odzysku lub recyklingu, gdy produkty uboczne są świeże.

Niektóre świeże produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, takie jak krew, mają charakterystyczny zapach, który może prowadzić do problemów lub skarg, jeśli nie obchodzi się z nimi właściwie. Emisjom z produktów ubocznych można zapobiec przez przechowywanie, obsługę i przetwarzanie oraz przekazywanie materiałów w odpowiednich budynkach, obwałowanych zbiornikach, za pomocą rurociągów naziemnych i linii transportowych, stosując zabezpieczenia przed przepelnieniem na zbiornikach masowych i zapobieganie przedostawaniu się deszczu i porywania przez wiatr [3, EPA, 1996].

Przechowywanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego przez dłuższy czas w temperaturze otoczenia, na otwartym powietrzu zwiększa ryzyko bezpośredniego zanieczyszczenia przez odory i odcieki. Wraz ze wzrostem degradacji, rośnie prawdopodobieństwo, że produkty uboczne będą musiały zostać usunięte jako odpady, jako, że ich użyteczność znacznie maleje. Wpływ na środowisko z magazynowania produktów ubocznych, taki jak odory i konieczność usunięcia ich jako odpady, może być zmniejszony przez składowanie w jednostkach chłodniczych lub zamrażarkach. To zaś spowoduje zużycie energii i ryzyko wycieków czynnika chłodniczego. Natychmiastowe przeniesienie produktów ubocznych do miejscowej lub pozamiejscowej instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do szybkiego przetworzenia może zminimalizować ich wpływ.

## **ZARZĄDZANIE RZEŹNIAMI I INSTALACJAMI PRODUKTÓW UBOCZNYCH POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO**

Dla optymalnej wydajności każdej techniki, konieczne jest zaangażowanie całej załogi dla jego skutecznego działania. Poczynając od dyrektora zarządzającego, poprzez menedżerów, kierowników, szeregowych pracowników, aż do podwykonawcy odpowiedzialnego za dostarczanie zwierząt. Wymaga to informacji, szkoleń i demonstrowania wszystkim pracownikom wyników i konsekwencji ekonomicznych, o tym jak dobrze lub źle technika jest wdrażana. „Czynnik ludzki” wpływa na wszystkie techniki. Dla niektórych technik, aby skutecznie zminimalizować poziomy zużycia i emisji, istnieje większa zależność od odpowiedzialnych działań niektórych osób niż dla innych. Wszyscy pracownicy muszą dowiedzieć się, co jest wymagane od nich i od procesu. Tym samym ważna jest motywacja pracowników, tak samo jak regularne informacje zwrotne na temat wyników osiągniętych przez ich działania [134, państwa skandynawskie, 2001]. Określona odpowiedzialność może być alokowana na kompetentne osoby, a ich efektywność może być monitorowana.

Jeśli zasoby takie jak woda i energia są stosowane oszczędnie, ich zużycie będzie zminimalizowane. Zanieczyszczenia ścieków można zminimalizować poprzez usunięcie wszelkich odpadów tak blisko źródła, jak to możliwe. Jeśli produkty uboczne, takie jak krew, kawałki mięsa, obornik, treść żołądka i jelit nie mają być przetwarzane łącznie, to mogą być trzymane osobno i nie mieszane celowo z wodą. Ilość odpadów może być zminimalizowana poprzez środki, takie jak, na przykład ponowne wykorzystanie produktów ubocznych (jeśli jest to możliwe). Poziomy zużycia i emisji mogą być mierzone, można określić techniki ich zmniejszenia, wyniki mogą być dzielone, zaś techniki wypróbowane i przetestowane. Można nakreślić i monitorować plany działania określające odpowiedzialne osoby i ustanawiające terminarze. Motywowanie i angażowanie pracowników, a także zapewnienie szkolenia i promowanie szerszego zrozumienia procesu, może sprzyjać pozytywnemu nastawieniu do korzystania z BAT [134, państwa skandynawskie, 2001].

Aby, na przykład zarządzać minimalizacją zużycia wody i energii, konieczne jest monitorowanie ich zużycia i ciągły zapis, nie tylko dla całości, ale także dla operacji poszczególnych jednostek, procesów i działów. Aby to osiągnąć, należy zainstalować instrumenty pomiarowe we wszystkich

ważnych miejscach zużycia. Muszą one być regularnie odczytywane, a wyniki analizowane i wykorzystywane w pracach nad ciągłym udoskonalaniem. [134, państwa skandynawskie, 2001]. Dla celów regulacyjnych mogą być wymagane pomiary bezpośrednie. Przydatne szacunki zużycia i poziomy emisji mogą również być uzyskiwane z wyprzedzeniem lub w niektórych przypadkach zamiast pomiarów bezpośrednich. Szacunki mogą być uzyskane z obliczeń na podstawie materiału wejściowego i produktu wyjściowego, na przykład na masę wyprodukowanych tusz, masę produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które mają być przetworzone oraz ilości zużytej wody i energii.

Szacunki według masy lub bilansu energetycznego będą wymagać pewnego śledzenie zużycia materiałów i wytwarzania produktów ubocznych oraz odpadów. Niespójności w tych wielkościach mogą wprowadzić pewne nieścisłości w szacunkach, ale jako minimum, powinny umożliwić identyfikację tych obszarów, gdzie wymagane są działania priorytetowe w celu zmniejszenia zużycia i poziomów emisji. Rzadkie, nierutynowe i nieplanowane działania, w tym wypadki, również muszą zostać uwzględnione.

Dla pomiarów bezpośrednich, rejestrowanie zużycia będzie możliwe tylko podczas produkcji, czyszczenia i cichych okresów oddzielnie, jeśli liczniki są odczytywane wystarczająco często. Ręczne odczytywanie i raportowanie zaoszczędza koszty kapitału z automatycznych systemów, ale zużywa pracę. Niektóre firmy wykazały, że opłaca się zainstalować urządzenia do automatycznego monitorowania i zapisu zużycia [134, państwa skandynawskie, 2001]. Dalsze informacje na temat pomiaru zużycia i poziomów emisji są zawarte w Dokumencie Referencyjnym na temat Ogólnych Zasad Monitoringu [278, EC, 2002].

Wszystkie procesy i maszyny muszą być zbadane i następujące pytania zadane. Ile wody / energii jest wykorzystywane?, do czego jest używana?, ile jest wymagane w celu osiągnięcia pożądanego rezultatu bez szkody dla jakości i higieny pracy?, odpowiedzi na te pytania mogą pomóc określić, gdzie można poczynić oszczędności wody lub energii. W wielu przypadkach okaże się, że istnieje duże marnotrawstwo wody, ponieważ woda faktycznie zużyta nie stanowi części procesu. Typowym przykładem jest to, że istnieje woda do spryskiwania produktu, która w rzeczywistości go nie dotyka lub urządzenia, które ma być czyszczone. Takie marnotrawstwo musi być usunięte [134, państwa skandynawskie, 2001].

Ważne są konserwacja i działania prewencyjne np. regularne badanie urządzeń do przechowywania krwi, w celu zapewnienia, że zapobieżono wyciekowi [134, państwa skandynawskie, 2001]. Tam gdzie może wystąpić znaczące przerwanie procesu w przypadku awarii, części muszą być rutynowo wymieniane wraz z końcem ich oczekiwanego okresu życiowego. Aby zminimalizować przerwy i przestoje, należy utrzymywać odpowiednie zapasy części zamiennych, zarówno regularnie zużywających się, jak i psujących się, dla zarówno urządzeń technologicznych, jak i przetwarzania / ograniczania [49, VDI, 1996].

W instalacjach, w których podejmowana jest więcej niż jedna czynność, mogą być możliwości dla ogólnego zarządzania poziomami zużycia i emisji, z korzyścią dla jednej lub więcej czynności. Można to osiągnąć, np. przez użycie pary wytworzonej przez jedną czynność w innej.

Kontrolowalne właściwości surowca dla każdego procesu mogą mieć wpływ na efektywność środowiskową instalacji. W takim przypadku, prowadzący instalację może uczynić warunkiem umowy to, aby surowiec był dostarczany w stanie najbardziej odpowiednim, zarówno dla jakości, jak i efektywności środowiskowej.

### 4.1.1 Narzędzia zarządzania środowiskowego

#### Opis

Najlepsza efektywność środowiskowa jest zwykle osiągnięta poprzez instalację najlepszej technologii i jej eksploatacji w sposób jak najbardziej efektywny i skuteczny. Zostało to uwzględnione w definicji „techniki” Dyrektywy IPPC jako „zarówno zastosowanej technologii jak i sposobu, w jaki instalacja jest zaprojektowana, wybudowana, konserwowana, eksploatowana i wycofywana z eksploatacji”.

Dla instalacji IPPC, System Zarządzania Środowiskowego (SZŚ) jest narzędziem, które prowadzący mogą użyć, aby odnieść się do zagadnień projektowania, budowy, konserwacji, eksploatacji i wycofywania z eksploatacji w sposób systematyczny i możliwy do udokumentowania. SZŚ obejmuje strukturę organizacyjną, odpowiedzialności, praktyki, procedury, procesy i zasoby służące rozwijaniu, wdrażaniu, utrzymaniu, przeglądowi i monitorowaniu polityki ochrony środowiska. Systemy Zarządzania Środowiskowego są najbardziej efektywne i skuteczne, tam gdzie stanowią integralną część ogólnego zarządzania i eksploatacji instalacji.

W Unii Europejskiej wiele organizacji zdecydowało się na zasadzie dobrowolności wdrożyć systemy zarządzania środowiskowego wg EN ISO 14001:1996 lub Ekozarządzanie UE i projekt audytu EMAS. EMAS zawiera wymagania dotyczące systemu zarządzania EN ISO 14001, ale kładzie dodatkowy nacisk na zgodność z prawem, efektywność środowiskową i zaangażowanie pracowników, wymaga także zewnętrznej weryfikacji systemu zarządzania i walidacji publicznej deklaracji środowiskowej (w EN ISO 14001 oświadczenie własne jest alternatywą dla zewnętrznej weryfikacji). Istnieje również wiele organizacji, które zdecydowały się na wdrożenie niestandardowych SZŚ.

Podczas gdy systemy standardowe (EN ISO 14001:1996 i EMAS) i systemy niestandardowe („dostosowane do własnych potrzeb”) z zasady traktują organizację jako podmiot, dokument ten podejmuje węższe podejście, nie ujmując wszystkich czynności organizacji, np. w odniesieniu do ich produktów i usług, z uwagi na fakt, że podmiotem regulowanym zgodnie z Dyrektywą IPPC jest instalacja (w rozumieniu art. 2).

System Zarządzania Środowiskowego (SZŚ) dla instalacji IPPC może zawierać następujące elementy:

- (a) definicję polityki środowiskowej
- (b) planowanie i określenie celów i zadań
- (c) wdrożenie i prowadzenie procedur
- (d) sprawdzanie i działania korygujące
- (e) przegląd zarządzania
- (f) przygotowanie stałej deklaracji środowiskowej
- (g) zatwierdzenie przez jednostkę certyfikującą lub zewnętrznego weryfikatora SZŚ
- (h) zagadnienia dotyczące projektowania uwzględniające wycofywanie zakładu z eksploatacji
- (i) rozwój czystszych technologii
- (j) benchmarking.

Funkcje te są opisane nieco bardziej szczegółowo poniżej. Dla szczegółowych informacji na temat składników (a) do (g), które w całości są zawarte w EMAS, czytelnik jest odsyłany do literatury wskazanej poniżej.

#### (a) Definicja polityki ochrony środowiska

Ścisłe kierownictwo jest odpowiedzialne za określenie polityki środowiskowej dla instalacji i zapewnienie, że:

- jest odpowiednia do charakteru, skali i wpływu działalności na środowisko
- zawiera zobowiązanie do zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli

- zawiera zobowiązanie do przestrzegania wszystkich odpowiednich i mających zastosowanie przepisów ochrony środowiska i regulacji oraz innych wymagań, do których organizacja się zobowiązała
- zapewnia ramy dla ustanawiania i przeglądu celów oraz zadań środowiskowych
- jest udokumentowana i zakomunikowana wszystkim pracownikom
- jest dostępna dla publiczności i wszystkich zainteresowanych stron.

(b) Planowanie, tj.:

- procedury identyfikacji aspektów środowiskowych instalacji w celu określenia tych działań, które mają lub mogą mieć znaczący wpływ na środowisko i aktualizowanie tych informacji
- procedury identyfikacji i dostępu do wymagań prawnych i innych, do których organizacja się zobowiązała i które mają zastosowanie do aspektów środowiskowych swoich czynności
- ustanowienia i przeglądu udokumentowanych celów i zadań środowiskowych, uwzględniając wymagania prawne i inne oraz opinie zainteresowanych stron
- ustanowienia i regularnego aktualizowania programu zarządzania środowiskowego, w tym określenie odpowiedzialności za osiąganie celów i zadań dla każdej odpowiedniej funkcji i poziomu, jak również środków i ram czasowych, w których mają być osiągnięte.

(c) Wdrażanie i prowadzenie procedur:

Ważne jest, aby mieć gotowe systemy w celu zapewnienia, że procedury są znane, rozumiane i przestrzegane, dlatego efektywne zarządzanie środowiskowe obejmuje:

(i) Struktura i odpowiedzialność

- definiowanie, role dokumentowania i komunikowania, odpowiedzialności i uprawnienia, który obejmują mianowanie jednego określonego przedstawiciela kierownictwa
- zapewnienie zasobów niezbędnych do realizacji i kontroli systemu zarządzania środowiskowego, w tym zasobów ludzkich i umiejętności specjalistycznych, technologii i środków finansowych.

(ii) Szkolenie, świadomość i kompetencje

- identyfikacja potrzeb szkoleniowych, aby zapewnić, że wszystkie osoby, których praca może znacznie wpływać na skutki środowiskowe czynności, przeszły odpowiednie szkolenia.

(iii) Komunikacja

- ustanowienie i utrzymywanie procedur dla komunikacji wewnętrznej pomiędzy różnymi poziomami i funkcjami instalacji, jak również procedur, które sprzyjają dialogowi z zewnętrznymi zainteresowanymi stronami oraz procedury dla otrzymywania, dokumentowania i gdy jest to uzasadnione, udzielania odpowiedzi na komunikację od zewnętrznych zainteresowanych stron.

(iv) Zaangażowanie pracowników

- angażowanie pracowników w proces mający na celu osiągnięcie wysokiego poziomu efektywności środowiskowej poprzez zastosowanie odpowiednich form uczestnictwa, takich jak system książki wniosków lub prace grupowe oparte na projekcie lub komitecie środowiskowe.

(v) Dokumentacja

- ustanowienie i aktualizowanie informacji, w formie papierowej lub elektronicznej, aby opisać główne elementy systemu zarządzania i ich wzajemne oddziaływanie oraz zapewnienie kierunku do właściwej dokumentacji.



## (vi) Skuteczna kontrola procesu

- odpowiednia kontrola procesów we wszystkich trybach pracy, tj. przygotowywanie, rozruch, działanie rutynowe, zatrzymywanie i warunki anormalne
- identyfikacja kluczowych wskaźników wydajności oraz metody pomiaru i kontroli tych parametrów (np. przepływu, ciśnienia, temperatury, składu i ilości)
- dokumentowanie i analizowanie anormalnych warunków pracy w celu identyfikacji przyczyn źródłowych a następnie zajęcie się nimi, aby zapewnić, że zdarzenie się nie powtórzy (może to być ułatwione przez kulturę „bez obwiniania”, w której określenie przyczyn jest ważniejsze niż szukanie winnych).

## (vii) Program utrzymania

- ustanowienie zorganizowanego programu utrzymania w oparciu o opisy techniczne urządzeń, normy, itp., jak również wszelkie awarie sprzętu i konsekwencje
- wspieranie programu utrzymania przez odpowiedni system archiwizacji i badań diagnostycznych
- wyraźny podział odpowiedzialności za planowanie i wykonanie utrzymania.

## (viii) Gotowość i reagowanie na awarie

- ustanowienie i utrzymywanie procedur w celu identyfikacji potencjalnych wypadków i sytuacji kryzysowych i reagowania na nie, oraz zapobiegania i łagodzenia oddziaływań na środowisko, które mogą być z nimi związane.

## (d) Sprawdzenie i działania korygujące, tj.

## (i) Monitorowanie i pomiary

- ustanowienie i utrzymywanie regularnych udokumentowanych procedur w celu monitorowania i pomiaru głównych cech operacji i czynności, które mogą mieć znaczący wpływ na środowisko, w tym zapisu informacji dla monitorowania ich efektywności, odpowiednich działań kontrolujących oraz zgodności z celami i zadaniami środowiskowymi instalacji (patrz również dokument Referencyjny w sprawie Monitorowania Emisji)
- ustanowienie i utrzymywanie udokumentowanej procedury dla okresowej oceny zgodności z właściwymi przepisami i regulacjami.

## (ii) Działania korygujące i zapobiegawcze

- ustanowienie i utrzymywanie procedur określania odpowiedzialności i uprawnień dla obsługi i badania niezgodności z warunkami pozwolenia, inne prawne wymagania, jak również cele i zadania, podejmowanie działań, aby złagodzić spowodowane skutki oraz inicjowanie i zakończenie działań korygujących i zapobiegawczych, które są odpowiednie do skali problemu i współmierne do napotkanych oddziaływań na środowisko.

## (iii) Zapisy

- ustanowienie i utrzymywanie procedur identyfikacji, utrzymywania i dyspozycji czytelnych, możliwe do zidentyfikowania i przesłania zapisów środowiskowych, w tym zapisów szkoleń oraz wyników audytów i przeglądów.

## (iv) Audyt

- ustanowienie i utrzymanie (a) programu (ów) i procedur dla okresowych audytów systemu zarządzania środowiskowego, które obejmują rozmowy z personelem, kontrolę warunków pracy i wyposażenia oraz przegląd zapisów i dokumentacji oraz, że wyniki w formie pisemnego raportu, mają być przeprowadzone w sposób bezstronny i obiektywny przez pracowników (audyt wewnętrzny) lub strony zewnętrzne (audyt zewnętrzny), dotyczące zakresu audytu, częstotliwości i metod, jak również odpowiedzialności i wymagań dla przeprowadzania audytów i raportowania wyników, w celu określenia, czy system zarządzania środowiskowego jest zgodny z planowanymi przedsięwzięciami oraz został właściwie wdrożony i utrzymywany

- zakończenie cyklu audytu lub kontroli, stosownie, w odstępach nie dłuższych niż trzy lata, w zależności od charakteru, skali i złożoności czynności, znaczenia powiązanych wpływów na środowisko, wagę i pilność problemów wykrytych w następstwie wcześniejszych audytów i historii problemów związanych ze środowiskiem - bardziej złożone czynności o bardziej znaczącym wpływie na środowisko są kontrolowane częściej
- posiadanie gotowych, odpowiednich mechanizmów w celu zapewnienia, że wyniki audytu są przestrzegane.

(v) Okresowe oceny zgodności z prawem

- przegląd zgodności z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska oraz warunków pozwolenia środowiskowego (s) będącego w posiadaniu instalacji
- dokumentowanie oceny.

(e) Przegląd zarządzania, czyli:

- przegląd, przez ściśle kierownictwo (w odstępach, które uzna za stosowne) systemu zarządzania środowiskowego, w celu zapewnienia jego stałej przydatności, adekwatności i skuteczności
- zapewnienie, że zbierane są niezbędne dane, aby umożliwić kierownictwu przeprowadzenia tej oceny
- dokumentacja przeglądu.

(f) Przygotowanie regularnej deklaracji środowiskowej

- przygotowanie deklaracji środowiskowej, które zwraca szczególną uwagę na wyniki osiągnięte przez instalację w odniesieniu jej celów i zadań środowiskowych. Jest regularnie tworzona (raz do roku lub rzadziej), w zależności od skali emisji zanieczyszczeń, wytwarzania odpadów itp. Uwzględnia potrzeby informacyjne odpowiednich zainteresowanych stron i jest dostępna publicznie (np. w publikacjach elektronicznych, bibliotekach itp.

Podczas tworzenia deklaracji, prowadzący może wykorzystać odpowiednie istniejące wskaźniki efektywności środowiskowej, upewniając się, że wybrane wskaźniki:

- i. dają dokładną ocenę efektywności instalacji
- ii. są zrozumiałe i niedwuznaczne
- iii. pozwalają na porównanie rok do roku, aby ocenić rozwój efektywności środowiskowej instalacji
- iv. pozwalają w razie potrzeby na porównania z sektorowymi, krajowymi lub regionalnymi benchmarkami
- v. pozwalają w razie potrzeby na porównanie z wymogami regulacyjnymi.

(g) Zatwierdzenie przez jednostkę certyfikującą lub zewnętrznego weryfikatora SZŚ:

- posiadanie systemu zarządzania, procedurę audytu i deklarację środowiskową, zbadane i zatwierdzone przez akredytowaną jednostkę certyfikującą lub zewnętrznego weryfikatora SZŚ, jeśli przeprowadzone prawidłowo, zwiększają wiarygodność systemu.

(h) Uwzględnienie w projekcie aspektów dla zakładów wycofywanych z eksploatacji

- rozważenie oddziaływania na środowisko ewentualnego wycofania z eksploatacji jednostki na etapie projektowania nowego zakładu, jako, że przezorność czyni wycofywanie z eksploatacji prostszym, czystszy i tańszym
- wycofywanie z eksploatacji stanowi ryzyko dla środowiska naturalnego ze względu na zanieczyszczenie gruntów (i wód gruntowych) i generuje duże ilości odpadów stałych. Techniki zapobiegawcze są określone dla procesu, ale ogólne rozważania mogą obejmować:
  - i. unikanie budowli podziemnych
  - ii. włączenie cech, które ułatwiają demontaż
  - iii. wybór wykończenia powierzchni, które łatwo odkazić

- iv. wybór konfiguracji sprzętu, który minimalizuje ilości uwieczonych chemikaliów i ułatwia spuszczenie lub mycie
- v. projektowanie elastycznych, samodzielnych jednostek, które umożliwiają stopniowe zamykanie
- vi. stosowanie materiałów ulegających biodegradacji i nadających się do recyklingu, gdzie jest to możliwe.

(i) Rozwój czystszych technologii

- ochrona środowiska powinna być nieodłączną cechą wszelkich działań procesu projektowania prowadzonych przez prowadzącego, ponieważ techniki włączone do projektu na możliwie najwcześniejszym etapie są bardziej efektywne i tańsze. Rozważenie rozwoju czystszych technologii może np. wystąpić poprzez działania R&D lub badania. Jako alternatywa dla wewnętrznych działań, mogą być dokonywane ustalenia, aby dotrzymać kroku (i w razie potrzeby) pracom komisji przeprowadzanym przez innych prowadzących lub instytuty badawcze działające w danej dziedzinie.

(j) Benchmarking, tj.

- przeprowadzanie systematycznych i regularnych porównań z sektorowymi, krajowymi lub regionalnymi benchmarkami, w tym dla czynności efektywności energetycznej i działań w zakresie oszczędzania energii, wyboru surowców, emisji do powietrza i zrzutów do wody (używając np. Europejskiego Rejestru Emisji Zanieczyszczeń, EPER), zużycia wody i generowania odpadów.

Standaryzowane i niestandaryzowane SZŚ

SZŚ może mieć formę standaryzowanego lub niestandaryzowanego („dostosowanego”) systemu. Wdrożenie i stosowanie się do przyjętego, międzynarodowego, standaryzowanego systemu, takiego jak EN ISO 14001:1996 może dać wyższą wiarygodność SZŚ, zwłaszcza, gdy jest przedmiotem prawidłowo wykonanej zewnętrznej weryfikacji. EMAS zapewnia dodatkową wiarygodność ze względu na interakcję z publicznością poprzez deklarację środowiskową oraz mechanizm w celu zapewnienia zgodności z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska. Jednakże, systemy niestandaryzowane mogą w zasadzie być równie skuteczne, pod warunkiem, że są odpowiednio zaprojektowane i wdrożone.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Wdrożenie oraz stosowanie się do SZŚ skupia uwagę prowadzącego na efektywności środowiskowej instalacji. W szczególności, utrzymanie i przestrzeganie jasnych procedur operacyjnych dla normalnych i anormalnych sytuacji i związanych linii odpowiedzialności, powinny zapewnić, że warunki pozwolenia instalacji i inne cele oraz zadania środowiskowe są spełnione w każdym czasie.

Systemy zarządzania środowiskowego, zazwyczaj zapewniają ciągłe doskonalenie efektywności środowiskowej instalacji. Im słabszy jest punkt wyjścia, tym znaczniejszych, krótkoterminowych usprawnień można się spodziewać. Jeśli instalacja ma już dobrą ogólną efektywność środowiskową, system pomaga prowadzącemu utrzymać wysoki poziom efektywności.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Techniki zarządzania środowiskowego zaprojektowano w celu zajęcia się ogólnym wpływem na środowisko wpływ, co jest zgodne ze zintegrowanym podejściem Dyrektywy IPPC.

Dane operacyjne

Nie przekazano szczegółowych informacji.

Stosowalność

Elementy opisane powyżej, zwykle mogą być stosowane do wszystkich instalacji IPPC. Zakres (np. poziom szczegółowości) i charakter SZŚ (np. standaryzowany lub niestandaryzowany) będzie zwykle związany z naturą, skalą i złożonością instalacji oraz zakresem oddziaływania na środowisko jakie może ona posiadać.

### Ekonomia

Trudno jest dokładnie określić koszty i korzyści ekonomiczne wprowadzenia i utrzymywania dobrego SZŚ. Pewną liczbę badań przedstawiono poniżej, jednak są to tylko przykłady i ich wyniki nie są całkowicie spójne. Mogą one nie być reprezentatywne dla wszystkich sektorów w całej UE i powinny być traktowane z ostrożnością.

Szwedzkie badania przeprowadzone w 1999 roku, objęły wszystkie 360 firm, posiadających certyfikat ISO i zarejestrowanych w EMAS. Z odsetkiem odpowiedzi wynoszącym 50%, stwierdzono między innymi, że:

- wydatki przy wprowadzaniu i użytkowaniu SZŚ są wysokie, ale nie bezpodstawnie, z wyjątkiem przypadku bardzo małych firm, w przyszłości przewiduje się zmniejszenie kosztów
- wyższy stopień koordynacji i integracji SZŚ z innymi systemami zarządzania jest postrzegane jako jeden ze sposobów na obniżenie kosztów
- połowa wszystkich celów i zadań środowiskowych daje zwrot w ciągu jednego roku poprzez oszczędności i / lub wzrost dochodów
- największe oszczędności zostały dokonane poprzez zmniejszenie wydatków na energię, przetwarzania odpadów i surowców
- większość firm uważa, że ich pozycja na rynku została wzmocniona poprzez SZŚ. Jedna trzecia firm zgłasza zwiększenie przychodów dzięki SZŚ.

W niektórych państwach członkowskich pobiera się obniżone opłaty nadzoru, jeśli instalacja posiada certyfikację.

Liczba badań<sup>2</sup> wskazuje, że istnieje odwrotna zależność między wielkością firmy i kosztami wdrożenia SZŚ. Podobnie odwrotna zależność istnieje dla okresu zwrotu z zainwestowanego kapitału. Oba elementy oznaczają mniej korzystną relację kosztów i korzyści dla wdrażania SZŚ w MŚP w porównaniu do większych firm.

Według szwajcarskiego badania, średni koszt budowy i eksploatacji ISO 14001 może być różny, tj:

- dla firmy zatrudniającej od 1 do 49 pracowników: 64.000 CHF (EUR 44.000) na budowę SZŚ i 16000 CHF (11000 EUR) rocznie, kosztów eksploatacyjnych
- dla obiektu przemysłowego z więcej niż 250 pracownikami: 367.000 CHF (252.000 EUR) na budowę SZŚ i 155.000 CHF (106.000 EUR) rocznie, kosztów eksploatacyjnych.

Te średnie wielkości nie muszą odzwierciedlać rzeczywistych kosztów dla danego obiektu przemysłowego ponieważ koszt ten jest też w dużej mierze zależny od pewnej liczby istotnych elementów (zanieczyszczeń, zużycia energii,...) i od złożoności problemów, które mają być badane.

Współczesne niemieckie badania (*Schaltegger, Stefan i Wagner, Marcus, Umweltmanagement w Unternehmen deutschen - der aktuelle stoisko der Praxis, luty 2002, str. 106*) przedstawiają następujące koszty dla EMAS dla różnych branż. Można zauważyć, że wielkości te są znacznie niższe niż w

<sup>2</sup> (Np. Dyllick i Hamschmidt (2000, 73) cytowany w Klemisch H. i R. Holger, Umweltmanagementsysteme w kleinen und Mittleren Unternehmen - Befunde bisheriger Umsetzung, kni Papers 02/01, styczeń 2002, str. 15; Clausen J., M. i M. Keil Jungwirth, Stan EMAS w EU.Eco -Managementie jako narzędzie dla Zrównoważonego Rozwoju - Studium Literatury, Instytut Badań Gospodarki Ekologicznej (Berlin) i Ecologic - Instytut dla Międzynarodowej i Europejskiej Polityki Ekologicznej (Berlin), 2002, str. 15).

badaniach szwajcarskich cytowanych powyżej. Jest to potwierdzenie trudności w ustalaniu kosztów SZŚ.

Koszty budowy (EUR):

minimum - 18.750  
maksimum - 75000  
średni - 50000

Koszty walidacji (EUR):

minimum - 5000  
maksimum - 12500  
średni – 6000

Badanie przeprowadzone przez Niemiecki Instytut Przedsiębiorców (*Unternehmerinstitut / Arbeitsgemeinschaft Selbständiger Unternehmer UNI / ASU, 1997, Umweltmanagementbefragung - Öko-Audit in der mittelständischen Praxis - Evaluierung und für eine Effizienzsteigerung Ansätze von Umweltmanagementsystemen in der Praxis, Bonn.*) podaje informacje o średnich oszczędnościach osiągniętych dla EMAS rocznie i średni czas zwrotu inwestycji. Na przykład, dla kosztów wdrożenia w wysokości 80.000 EUR, znaleziono średnie oszczędności w wysokości 50000 EUR rocznie, co odpowiada okresowi zwrotu około półtora roku.

Koszty zewnętrzne odnoszące się do weryfikacji systemu mogą być określone na podstawie wytycznych wydanych przez International Accreditation Forum (<http://www.iaf.nu>).

Siły sprawcze dla wdrożenia

Systemy zarządzania środowiskowego mogą zapewnić wiele korzyści, na przykład:

- ulepszony wgląd w aspekty środowiskowe firmy
- ulepszone podstawy dla podejmowania decyzji
- ulepszona motywacja pracowników
- dodatkowe możliwości dla redukcji kosztów operacyjnych i usprawnienia jakości produktu
- ulepszona efektywność energetyczna
- ulepszony wizerunek firmy
- zredukowanie kosztów odpowiedzialności, ubezpieczenia i niezgodności
- zwiększona atrakcyjność dla pracowników, klientów i inwestorów
- zwiększone zaufanie regulatorów, co może prowadzić do zmniejszenia nadzoru regulacyjnego
- polepszone relacje z grupami ekologicznymi.

Przykładowe zakłady

Funkcje opisane pod (a) do (e), powyżej są elementami EN ISO 14001:1996 i Wspólnoty Europejskiej - EMAS, podczas gdy funkcje (f) oraz (g) odnoszą się do EMAS. Te dwa standaryzowane systemy są wdrożone w pewnej liczbie instalacji IPPC. Jako przykład, istnieją 2 zarejestrowane w EMAS zakłady mączki rybnej i oleju rybnego w Danii i jeden zarejestrowany w EMAS zakład uboju i przetwórstwa indyka w Wielkiej Brytanii.

W Wielkiej Brytanii Agencja Środowiska Anglii i Walii przeprowadziła ankietę wśród regulowanych przez IPC (prekursor IPPC) instalacji w 2001 roku. Okazało się, że 32% respondentów posiadało certyfikat ISO 14001 (co odpowiada 21% wszystkich instalacji IPC) i 7% było zarejestrowanych w EMAS. Wszystkie cementownie w Wielkiej Brytanii (ok. 20) posiada certyfikat ISO 14001, a większości jest zarejestrowana w EMAS. W Irlandii, gdzie ustanowienie SZŚ (niekoniecznie standaryzowanej natury) jest wymagane w licencjach IPC, około 100 spośród około 500 licencjonowanych instalacji ustanowiło SZŚ wg ISO 14001, podczas gdy pozostałe 400 instalacji zdecydowało się na niestandaryzowane SZŚ.



#### Literatura źródłowa

Rozporządzenie (EC) nr 761/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady, dopuszczające dobrowolny udział organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), Dz.U. L 114, 24/4/2001, [http://europa.eu.int/comm/environment/emas/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/emas/index_en.htm)

EN ISO 14001:1996, <http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/iso14000/iso14000index.html>;  
<http://www.tc207.org>

### **4.1.2 Zapewnienie szkoleń**

#### Opis

Zapewnienie niezbędnych szkoleń pracownikom na wszystkich szczeblach, od kierownictwa, do pracowników szeregowych oraz instruktora w zakresie ich obowiązków, może pomóc w usprawnieniu kontroli procesów i zmniejszeniu zużycia oraz poziomów emisji i ryzyka wypadków. Może to być podejmowane z wewnętrznymi lub zewnętrznymi doradcami środowiskowymi, ale nie powinno pokładać się w nich zaufania w związku z bieżącym procesem zarządzania środowiskowego. Problemy, które mogą wystąpić podczas uruchamiania, zatrzymywania, utrzymywania, anormalnych warunków i zajęć nierutynowych powinny być w całości ujęte. Trwająca ocena ryzyka procesów i obszarów pracy i monitorowanie zgodności z określonymi standardami i praktykami działania, mogą być podejmowane przez zarządzających we współpracy z szeregowymi pracownikami.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone poziomy zużycia i emisji oraz zmniejszenie ryzyka wypadków w całym zakładzie.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Wymaga poświęcenia czasu przez wszystkich pracowników dla udzielania informacji, instrukcji, szkoleń i nadzoru oraz działania programu oceny, w celu określenia potrzeb szkoleniowych i skuteczności szkoleń.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Rutynowe rozpatrywanie wpływu na środowisko może pomóc w skoncentrowaniu wysiłków na rzecz osiągnięcia niższych poziomów zużycia i emisji, co prowadzi do oszczędności i zwiększenia zaufania organów regulacyjnych.

#### Przykładowe zakłady

Wiele rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Literatura źródłowa

[47, DoE SO i WO, 1997]

### **4.1.3 Użycie planowego programu utrzymania**

#### Opis

Korzystanie z planowego programu utrzymania, co wiąże się z wymianą części i rutynowym sprawdzeniem funkcji urządzeń, może znacząco zmniejszyć poziomy zużycia i emisji. Może to obejmować zatrudnienie kompetentnej osoby, odpowiedzialnej za zarządzanie utrzymaniem we współpracy z kierownikami operacyjnymi. Efektywność kierowników obsługi technicznej może również być monitorowana. Zapisy z kontroli, plany, pozwolenia i inne istotne informacje mogą być



wykorzystywane do monitorowania usprawnień i przewidywania wymaganych działań, takich jak wymiana części.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone poziomy zużycia i emisji oraz zmniejszenie ryzyka wypadków w całym zakładzie.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Ciągle aktualizowanie planów systemów odpływowych rzeźni może wspomóc utrzymanie i działanie zastosowanego oczyszczania ścieków. Kierownictwo musi zapewnić, że istnieją wdrożone programy regularnych kontroli w celu oceny obwałowania zbiornika, zbiorników podziemnych oraz integralności drenażu i rurociągów naziemnych. Odprowadzenie wód powierzchniowych obok kontenera zawierającego SRM i inne odpady zwierzęce, może być podłączone do kanalizacji ściekowej. System wykrywania wycieków oraz program naprawczy mogą być użyte do zaoszczędzenia zimnej i gorącej wody. Niektóre przykłady najczęstszych przyczyn wycieków obejmują uszkodzenia połączeń rurociągów, kołnierzy i armatury, zużyte zawory, zalane pływaki na zbiornikach wodnych, zawory zbiorników oraz skorodowane rury i zbiorniki.

Dla rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, co równa się 38 ptakom na minutę, zgłoszono następujące potencjalne oszczędności wody:

1000 m<sup>3</sup>/rok z oszczędnością pieniężną 625 GBP /rok, przy naprawie zaworu kulowego w zbiorniku oparzelnika

4000 m<sup>3</sup>/rok z oszczędnością pieniężną 2495 GBP/rok, przy naprawie zaworu kulowego w myciu tacy oraz

1000 m<sup>3</sup>/rok z oszczędnością pieniężną 625 GBP/rok przy naprawie zaworu kulowego w myjce ciśnieniowej.

(Koszty w 1999 r.)

Jeśli menedżerowie zapewniają, że urządzenia takie jak kotły, są odpowiednio utrzymywane, aby działały z ich maksymalną sprawnością spalania, wtedy emisje do powietrza zostaną zminimalizowane. Generalnie, kotły powinny być w stanie dać kolor dymu mniejszy lub równy odcieniowi 1 na wykresie Ringelmana, z wyjątkiem okresów rozruchu. Takie okresy uruchamiania nie powinny przekraczać 30 minut w ciągu 24 godzin. Ponadto, jeśli przestrzegana jest polityka wyboru paliw z minimalnym działaniem zanieczyszczającym to przyczyni się to do dalszej redukcji emisji. Przykładem jest stosowanie oleju paliwowego o niskiej zawartości siarki, tj. zawierającego wagowo mniej niż 1% siarki.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Rutynowe rozpatrywanie wpływu na środowisko może pomóc w skoncentrowaniu wysiłków na rzecz osiągnięcia niższych poziomów zużycia i emisji, co prowadzi do oszczędności i zwiększenia zaufania organów regulacyjnych.

#### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[12, WS Atkins -EA, 2000, 63, ETBPP, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 214, AVEC, 2001].

#### 4.1.4 Dedykowany pomiar zużycia wody

##### Opis

Dzięki zastosowaniu dedykowanych liczników, zużycie wody może być mierzona dla danego poziomu operacji jednostki, a nie tylko na poziomie instalacji. Obszary nadmiernego zużycia ze względów technicznych i operacyjnych, mogą zostać zidentyfikowane, zaś następnie podjęte działania w celu zoptymalizowania zużycia. Sugerowano, że należy przeprowadzać częste odczyty w dodatkowo mierzonych operacjach jednostek i powinny być rejestrowane co 10 minut. Użyteczność takich częstych środków zależy od złożoności rzeczywistego procesu i operacji jednostki oraz wielkości i częstotliwości zmian w zużyciu wody.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

W jednym obiekcie, porównanie rzeczywistego zużycia wody z zalecanymi wartościami doprowadziło do zmniejszenia zużycia o 13%. W związku z tym ilość ścieków, które musiałyby być przetworzone również została zmniejszona. Poza tym, gdy 45% wody zostało ogrzane do 60 °C, zużycie energii również spadło.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadne nie są oczekiwane.

##### Dane operacyjne

Zakład będący studium przypadku przygotował mapę swojego zużycia wody. Zainstalowano liczniki, zaś niektóre rurociągi zostały zmodyfikowane w celu umożliwienia każdemu obszarowi zużycia wody na osobny pomiar. Zużycie gorącej i zimnej wody mierzono oddzielnie. Mapa zużycia umożliwiła uwydatnienie obszarów, w których można było dokonać natychmiastowych usprawnień, na przykład wstrzymano zmywanie obszaru postojów żywca gorącą wodą.

Ustalono wskaźnik zużycia docelowego. Dostawcy sprzętu byli pytani, ile wody każdy sprzęt powinien optymalnie wykorzystać. Zamontowano przepływomierze, a pracownicy zostali poinstruowani, aby utrzymywać ciśnienie pomiędzy ustawionymi minimalnymi i maksymalnymi limitami.

W czasie konsultacji z dostawcami sprzętu, natychmiastowy potencjał oszczędności stał się oczywisty, np. Odkryto, że niektóre urządzenia zostały wyposażone w rury wlotowe o średnicy 5 cm, aby uwzględnić osobliwe sytuacje, gdy ciśnienie wody nagle spada, ale dla normalnego, codziennego działania, odpowiednie były rury wlotowe o średnicy 2.5 cm.

Program szkolenia dla nowych pracowników został zaktualizowany, aby ująć metody minimalizowania zużycia wody. Objęło to raportowanie przecieków, przepelniania i wadliwych zaworów oraz szkolenie na stanowisku pracy w zakresie korzystania z wbudowanych przepływomierzy.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

##### Ekonomia

W instalacji studium przypadku, w 1999 r. przepływomierze kosztowały 200 - 300 GBP każdy. Modyfikowanie rurociągów i instalacja 20 metrów, łączne koszty 30000 GBP. Doprowadziło to do redukcji rachunków za wodę i ścieki o 23000 GBP/rok. Informacje na temat powiązanej oszczędności energii są niedostępne.

Zgłoszono, że w 2002 roku podliczniki były dostępne w cenie ok. 30 EUR każdy.

##### Sily sprawcze dla wdrozenia

Zmniejszenie zużycia wody, a tym samym oszczędność pieniędzy.

#### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia bydła, owiec i trzody chlewnej w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994, 63, ETBPP, 2000, 307, Wielka Brytania, 2002]

### **4.1.5 Separacja wody technologicznej od nie technologicznej**

#### Opis

System odwadniania / kanalizacji może być przeznaczony do separacji ścieków do różnych kategorii, aby zebrać tak dużo odpadów, jak to możliwe i przetworzyć poprawnie odpady. Technika ta powinna uzupełniać inne, które minimalizują ilość materiałów wprowadzanych do ścieków, a tym samym mogą przyczynić się do optymalizacji ponownego wykorzystania wody.

Woda deszczowa i chłodząca z systemu chłodzenia, mogą być zrzucone do tego samego systemu, ponieważ zazwyczaj nie są zanieczyszczone.

Ścieki z obszaru postojów i z czyszczenia samochodów ciężarowych mogą być zbierane w drugim systemie, jako że zwykle zawierają obornik. Przefiltrowany materiał z tego systemu może być wykorzystywany do produkcji biogazu lub kompostowania.

Ścieki z produkcji i działu osłonek mogłyby być odprowadzane osobno. Przetwarzanie, które porwany materiał będzie musiał przejść, będzie zależeć od Kategorii przypisanej mu na mocy Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zanieczyszczenie wody, poprzez utrzymywanie osobno czystej i brudnej wody i konsekwencji także zmniejszenie zużycia energii związanej z oczyszczaniem ścieków.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska.

Brak.

#### Stosowalność

Tylko w nowych i istotnie zmienionych istniejących rzeźniach.

#### Ekonomia

Wysoki koszt kapitału, może być zrekompensowany przez niższe koszty eksploatacji ze względu na niższe wymagania dla przetwarzania ścieków, na miejscu lub w komunalnej oczyszczalni ścieków lub w kombinacji obu.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie długoterminowych kosztów przetwarzania ścieków oraz usuwania odpadów zwierzęcych.

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 244, Niemcy, 2002].

### **4.1.6 Korzystanie z wody chłodzącej i wody z pomp próżniowych**

#### Opis

Woda z systemów chłodzenia, która wcześniej nie miała kontaktu z produktami, produktami ubocznymi lub innymi substancjami i która ma jakość wody pitnej, może być wykorzystywana w niektórych zastosowaniach.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska.

Brak.

Dane operacyjne

Woda ze źródeł takich jak pompy próżniowe mogła być poddana działaniu środków chemicznych, aby uniknąć korozji lub osadów.

Stosowalność

Będzie wymagać zatwierdzenia weterynaryjnego przed użyciem w rzeźni, gdzie woda musi być jakości wody pitnej. Wtedy może być wykorzystana do mycia placów i obszarów postojów zwierząt.

Przykładowe zakłady

Mała duńska rzeźnia drobiu wykorzystuje wodę chłodzącą z zarabiacza odbytu, aby utrzymać poziom wody w zbiorniku oparzelnika.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 238, UECEV, 2002, 349, członkowie GME TWG, 2003].

**4.1.7 Usuwanie węży z bieżącą wodą i naprawa kapiących kranów oraz toalet**Opis

Usunięcie węży z bieżącą wodą i naprawa kapiących kranów oraz toalet

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Straty wody wymienione w tabeli 4.2 mogą być zaoszczędzone.

Rodzaj i stan	Strata (l/h)	Strata (m <sup>3</sup> /rok)
Ciekący kran		
- 10 kropli na 10 sekund	0.7	6.1
- 30 kropli na 10 sekund	2.1	18.4
- stróżka 1 mm	9.0	79
- stróżka 1.5 mm	18.0	158
Wąż z wodą		
- w pełni otwarty (250 dni, przez 8 h)		
- ½ cala (12.7 mm)	3000	6000
- ¾ cala (19 mm)	5100	10000
Toaleta		
- ciekąca tak, że daje się to zauważyć przy bliższej obserwacji		99
- ciekąca i jest to wyraźnie widoczne		195
- wzburzona powierzchnia		495
- leje się		3000

**Tabela 4.2: Straty wody z ciekących kranów, działających węży i toalet**

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska.

Brak.

Dane operacyjne

Używanie węża do wody  $\frac{3}{4}$  cala (19 mm), skutkuje dodatkowym zużyciem 195 l / t, w okresie płynięcia wody, przy tempie uboju 350 świń na godzinę. Przy niższym wskaźniku uboju liczba ta proporcjonalnie się zwiększa.

Jeśli rzeźnia posiada 50 miejsc poboru wody, w tym umywalki itp., z kapiącymi kranami i 10 toalet z ciekącą wodą, to dodatkowe zużycie wody wyniesie do 5000 - 6000 m<sup>3</sup> rocznie. odpowiada to 75000 - 90000 DKK (2001) ciekącym wprost do kanalizacji.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach.

Ekonomia

Jest to środek oszczędności kosztów.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Aby zaoszczędzić wodę.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia trzody chlewnej w Danii.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001]

**4.1.8 Stosowanie czyszczenia ciśnieniowego w całej instalacji**Opis

Bez względu na skutki np. temperatury i środków czyszczących, skuteczność czyszczenia przy użyciu węży różni się w zależności od przepływu wody i zastosowanego ciśnienia. Zgłoszono, że ciśnienie 1,5 MPa i przepływ 60 l / min na dyszę daje dobry rezultat dla czyszczenia samochodów ciężarowych, w porównaniu do 0,3 MPa (3 bar) i 250 l / min, czyli możliwa jest 75% oszczędność wody przy taki samym rezultacie czyszczenia.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Można osiągnąć 75% zmniejszenie zużycia wody. W związku z tym ilość przetworzonych ścieków jest również mniejsza. Jeśli używana woda jest podgrzewana, to nie ma także oszczędności energii.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadne nie są oczekiwane.

Stosowalność

Stosowane we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Ekonomia

Bezpośrednia korzyść ekonomiczna zależy od ceny wody. Konieczna jest inwestycja w wysokości 50 - 250 EUR na dyszę. Jeśli istniejące pompy i rury do wody nie nadają się do pożądanego ciśnienia, wtedy ich wymiana zwiększy koszty inwestycji.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Oszczędzanie wody, a tym samym pieniędzy.

Literatura źródłowa

[3, EPA, 1996, 240, Holandia, 2002]

### 4.1.9 Instalacja węży z ręcznymi wyzwalaczami

#### Opis

Zawory odcinające kontrolowane wyzwalaczem mogą być montowane na węzłach czyszczących bez innych modyfikacji, jeśli stosowany jest podgrzewacz wody, aby zapewnić ciepłą wodę. Jeśli stosowany jest zawór mieszania wody i pary w celu zapewnienia ciepłej wody, niezbędne będzie zainstalowanie zaworów zwrotnych, aby zapobiec przedostawaniu się pary lub wody do niewłaściwej linii. Automatyczne zawory odcinające są często sprzedawane z zainstalowanymi dyszami. Dysze zwiększają działanie wody i zmniejszają przepływ.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i energii.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Zaoszczędzona energia została obliczona dla węży, które zostały wyposażone w automatyczny zawór odcinający i dyszę, używając wodę o temperaturze 71 °C. Przepływ przed instalacją wynosił 76 l / min., po instalacji wynosił 57 l / min. Czas działania węża wyn. 8 h / dzień przed instalacją i 4 h / dzień później. Dla kosztu wody 0.21 USD/m<sup>3</sup>, obliczone roczne oszczędności kosztu wody wyn. 4987 USD (koszty w 2000 r.). Obliczone roczne oszczędności energii wyn. 919 GJ.

Dla rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, wskazywana potencjalna oszczędność wody wyn. 9000 m<sup>3</sup>/rok, z oszczędnościami finansowymi 5620 GBP/rok. Koszt inwestycji zgłoszonej na wąż wyniósł 70 GBP. (Koszty w 1999 r.)

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Jeśli dysze są zainstalowane bez automatycznego zaworu odcinającego, koszty sprzętu wynoszą mniej niż 10 USD. Automatyczny zawór odcinający kontrolowany wyzwalaczem z dyszą kosztuje ok. 90 USD. (Koszty w 2000). Zwrot z inwestycji ocenia się na natychmiastowy.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów wody i energii.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia indyków w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[3, EPA, 1996, 214, AVEC, 2001, 268, Ockerman HW i Hansen CL, 2000]

### 4.1.10 Zaopatrzenie w wodę przez dysze przy kontrolowanym ciśnieniu

#### Opis

Tam gdzie dostawa wody jest niezbędna, np. linia uboju, może być dostarczona przez dysze zaprojektowane i umieszczone dla działania poszczególnych jednostek i operacji czyszczenia. Dla operacji czyszczenia, woda może być dostarczana do serii węży, np. pierścieniowych. Przepływ wody w każdej dyszy może być ustawiony przez kierownictwo, dla poszczególnych aplikacji. Ciśnienie wody może być dostosowane do pracy jednostki / operacji czyszczenia, wymagających najwyższego ciśnienia. Można zainstalować odpowiedni regulator ciśnienia na każdej z innych operacji jednostki / stacji czyszczenia stacji, które wymagają wody.



Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody. Tam gdzie używana jest podgrzewana woda, całkowite zużycie energii może być zmniejszone.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Ciśnienie ogólnej wody technologicznej, może być dostosowane dla procesu wymagającego najwyższego ciśnienia, np. dla urządzeń uboju, podawano ciśnienie 17 atmosfer (1,72 MPa). Przy innych procesach można zainstalować odpowiedni regulator ciśnienia.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zgodnie z ogólnymi potrzebami operacyjnymi i czyszczenia.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001]

#### **4.1.11 Instalacja i wykorzystanie odpływów ścieków z sitami i / lub pułapkami, zapobiegającymi dostawaniu się ciał stałych do ścieków**

Opis

Przesiewanie początkowe ścieków może być osiągnięte poprzez zamontowanie krat o małych oczkach lub kombinacji mostka i sita, na odprowadzeniu podłogowym.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane porywanie cząstek stałych w ściekach, a w konsekwencji zmniejszone obciążenie przez ChZT, BZT i TSS w oczyszczalni ścieków. W zależności od Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, Kategoria materiału, substancje stałe mogą być wykorzystywane lub usuwane na wiele różnych sposobów i nie może wystąpić zapotrzebowanie na sito, o rozmiarze oczek nie przekraczającym 6 mm.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

W wielu rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, powszechną praktyką wśród pracowników biorących udział w operacji czyszczenia, jest usuwanie krat z odprowadzeń podłogowych i splukiwanie materiałów stałych, takich jak ścinki i skrawki mięsa, bezpośrednio do odprowadzenia. Obecnie, jest to być może czynione bezmyślnie lub w przekonaniu, że kolejne sita lub pułapki, przechwycą ciała stałe. Jednakże, gdy ciała stałe zostaną wprowadzone do strumienia ścieków, podlegają turbulencji, pompowaniu i mechanicznemu przesiewaniu, które je rozbija i uwalnia substancje o wysokim ChZT do roztworu, wraz z koloidalnymi i zawieszonymi tłuszczami oraz ciałami stałymi. Wynikające z tego przetwarzanie ścieków i usuwanie do komunalnej oczyszczalni ścieków mogą być kosztowne.

Aby zmniejszyć obciążenie ścieków, należy podjąć wysiłki, aby w pierwszej kolejności odizolować ciała stałe od strumienia ścieków. Na przykład, można dokładnie przeanalizować oprawianie tusz, aby znaleźć możliwości przechwytywania materiałów stałych, zanim dostaną się do kanalizacji. Podobnie, zespół sprzątający może być zachęcany się do opróżniania naczyń pułapek odprowadzenia do kosza i ich wymiany w punkcie odprowadzenia, przed użyciem wody do czyszczenia powierzchni. Ma to tę

dodatkową zaletę, że cząstki stałe są zebrane suche, więc zarówno mniej ważą, jak i są tańsze w transporcie i nie jest wymagana energia, aby usunąć nadmiar wody.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Niedrogie.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone obciążenie dla oczyszczalni ścieków i związane z tym oszczędności oraz Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC.

#### Przykładowe zakłady

Większość, ale nie wszystkie rzeźnie i instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego mają zainstalowane sita lub pułapki.

#### Literatura źródłowa

[12, WS Atkins -EA, 2000, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001]

### **4.1.12 Czystczenie na sucho instalacji i suchy transport produktów ubocznych**

#### Opis

Produkty uboczne i odpady z uboju oraz procesów przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, można transportować w możliwie najsuchszym stanie i sprzątać wszelkie wycieki, poprzez zamiatanie lub przy użyciu rakla, przed czyszczeniem na mokro. Zmniejsza to porywanie materii organicznej do wody, która w konsekwencji musiałaby być przetwarzana albo na miejscu lub w komunalnej oczyszczalni ścieków.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i ilość ścieków. Redukcja porywania materiałów w ścieków, a tym samym zmniejszenie poziomów ChZT i BZT. Zwiększenie możliwości odzyskiwania i recyklingu substancji wytwarzanych w procesie. Redukcja zużycia energii potrzebnej do ogrzania wody. Mniejsze zużycie detergentów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Niektóre przykłady suchych metod transportu obejmują transfer piór śruba za pomocą przenośnika śrubowego i transfer podrobów nie przeznaczonych do spożycia przez ludzi za pomocą podciśnienia lub sprężonego powietrza. Transport w wodzie jest zwykle odpowiedni dla produktów ubocznych przeznaczonych do spożycia przez ludzi, częściowo ze względu na efekt chłodzenia, choć nadal musi to być oceniane indywidualnie dla każdego przypadku, ponieważ alternatywnie częste wysyłki partii do schłodzonych obszarów, może usunąć potrzebę takiego zużycia wody i powiązanego zanieczyszczenia.

Patrz również sekcja 4.1.31.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie energii i wody, zmniejszone zapotrzebowanie na przetwarzanie ścieków oraz niższe zużycie detergentów i wydatki.

Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 244, Niemcy, 2002, 346, belgijski członek TWG , 2003]

#### **4.1.13 Zabezpieczenie przed przepełnieniem w zbiornikach masowych zawierających, np. krew lub lój**

Opis

Można zainstalować urządzeń do wykrywania poziomu, które automatycznie wykrywają poziom cieczy w naczyniu i wysyłają sygnały dźwiękowe i wizualne, najpierw ostrzegając, że pojemność jest bliska wyczerpaniu i następnie, jeśli nie zostaną podjęte działania, aby faktycznie zatrzymać napełnianie zbiornika, np. przez zatrzymanie pompy lub odwrócenie przepływu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze ryzyko przypadkowego przepełnienia, które mogłoby prowadzić w przypadku krwi, ogromnego wzrostu ChZT ścieków i potencjalnego wyłączenie własnej lub komunalnej oczyszczalni ścieków lub jeśli woda odpływowa z placu wsiąka bez przetwarzania, do potencjalnie poważnego zanieczyszczenia lokalnych cieków wodnych.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Ochrona przed przepełnieniem może automatycznie odciąć dopływ dodatkowych płynów lub może obejmować system alarmów dźwiękowych i wizualnych, na które reagują prowadzący. Wybór na ogół zależy od zagrożeń związanych z magazynowaną substancją. Tam gdzie substancja jest niebezpieczna dla środowiska i / lub personelu, zapewnione i utrzymywane są zautomatyzowane systemy. Zmniejsza to element ryzyka związanego z błędami ludzkimi.

Rozlanie krwi na przykład, jest potencjalnie jedną z najbardziej szkodliwych dla środowiska awarii, które mogą się zdarzyć w rzeźni. Krew może wyciec do lokalnych cieków wodnych lub powodować problemy w miejscowej oczyszczalni ścieków, ze względu na obciążenia dynamiczne. Ryzyko to można zmniejszyć poprzez instalację alarmu wysokiego poziomu w zbiorniku krwi, połączonego z automatycznym urządzeniem odcinającym pompy przepływowe krwi. Można, na przykład, użyć mechanizmu zawora pływakowego. Taki zawór naciska na przełącznik elektryczny, który następnie uruchamia elektromagnes i aktywuje zawór, który zapobiega dalszemu napełnianiu.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których przetrzymuje się cieczy w zbiornikach masowych, które w przypadku uwolnienia do środowiska, mogą powodować znaczne zanieczyszczenie.

Ekonomia

Niedrogie.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zapobieganie przypadkowemu uwolnieniu cieczy niebezpiecznych dla środowiska.

### Przykładowe zakłady

Ochrona przed przepełnieniem w zbiornikach masowych jest w powszechnym użyciu w całej branży chemicznej i branżach stosujących ciecze, które są niebezpieczne dla środowiska, w tym dla ludzi, np. w procesie lub do czyszczenia.

### Literatura źródłowa

[4, EPA, 1996, 148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001, 244, Niemcy, 2002, 288, Durkan J., 2002, 295, HSE, 1998]

## **4.1.14 Obwałowanie zbiorników masowych zawierających, np. krew lub łój**

### Opis

Można zapewnić ściany obwałujące, będące w stanie utrzymać co najmniej 110 % objętości największego zbiornika, mające odpowiednią wytrzymałość i integralność, aby pomieścić przechowywaną ciecz. Zwykle jest to uważane za wystarczające, aby pomieścić zawartość w przypadku poważnej awarii. Można zapewnić obwałowanie o mniejszej pojemności, jeśli ciecz może być kierowana do osobnego obszaru zbierania. W tym przypadku ściany przekierowujące, o minimalnej wysokości 0,5 m mogą zapobiec przepełnieniu obwałowania.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze ryzyko przypadkowego wycieku i rozlania, które mogłoby prowadzić, np. w przypadku krwi, do ogromnego wzrostu ChZT w ściekach i potencjalnego wyłączenia własnej lub komunalnej oczyszczalni ścieków lub jeśli woda odpływowa z placu wsiąka bez przetwarzania, przepełnienie może prowadzić do potencjalnego znacznego zanieczyszczenia lokalnych cieków wodnych i gleby. Typowy zbiornik krwi może przechowywać 13,600 litrów.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

### Dane operacyjne

Obwałowanie powinno zawierać metodę usuwania wody deszczowej i potrzeba ta powinna być regularnie oceniana w szczególności zawsze po deszczu. Woda deszczowa powinna być usuwana, aby zapewnić, że pojemność obwałowania jest zawsze wystarczająca, aby pomieścić zawartość zbiornika, jeśli jest to wymagane. Integralność obwałowania powinna być regularnie sprawdzana.

Jeśli ściany obwałowania przekraczają 0,6 m wysokości, szczególna uwaga może być wymagana dla zapewnienia ich wytrzymałości, wymagane mogą być także stałe środki ewakuacyjne. Ściany obwałowania, są zwykle umieszczone w odległości co najmniej 1 metra od zbiornika o pojemności do 100 m<sup>3</sup> i 2 m dla większych zbiorników. Uszkodzeniom ścian obwałowania można zapobiec poprzez ochronę przed uderzeniami, taką jak barierki lub słupki i przez dobre zarządzanie ruchem.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których przechowywane są ciecze luzem, które w przypadku uwolnienia do środowiska mogą powodować znaczne zanieczyszczenie.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Aby zapobiec przypadkowemu uwolnieniu cieczy niebezpiecznych dla środowiska.

### Przykładowe zakłady

Zapewnienie obwałowania dla większości zbiorników jest powszechne w całej branży chemicznej i branżach stosujących ciecze, które są niebezpieczne dla środowiska, w tym dla ludzi, np. w procesie lub do czyszczenia.

Literatura źródłowa  
[4, EPA, 1996, 295, HSE, 1998]

#### **4.1.15 Dwuwarstwowe zabezpieczenie zbiorników masowych, zawierających, np. krew lub lój**

##### Opis

Ściany dwuwarstwowe dla zbiorników masowych zapewniają ochronę przed uwolnieniem cieczy przez korozję, zużycie lub uszkodzenia katastroficzne.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze ryzyko przypadkowego wycieku i rozlania, które mogłoby prowadzić, np. w przypadku krwi, do ogromnego wzrostu ChZT ścieków i potencjalnego wyłączenia miejscowej lub komunalnej oczyszczalni ścieków, lub jeśli woda odpływowa z placu wsiąka bez przetwarzania, przepełnienie może prowadzić do potencjalnego znacznego zanieczyszczenia lokalnych cieków wodnych. Można osiągnąć mały stopień izolacji od ciepła, co może w niewielkim stopniu zmniejszyć szybkość fermentacji krwi i w ten sposób spowolnić powstawanie złośliwych gazów. Typowy zbiornik krwi może pomieścić 13,600 litrów.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Wewnętrzne awarie mogą pozostać niewykryte, więc powinny być planowane i podejmowane okresowe kontrole. System monitoringu może używać podciśnienia lub ciśnienia dla zapewnienia alarmu, jeżeli jedna z warstw ulegnie uszkodzeniu.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których przechowuje się cieczy luzem, które w przypadku uwolnienia do środowiska mogą powodować znaczne zanieczyszczenie.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone ryzyko rozlania.

##### Przykładowe zakłady

Zapewnienie dwuwarstwowych zbiorników krwi jest powszechną praktyką.

Literatura źródłowa [295, HSE, 1998]

#### **4.1.16 Wdrożenie systemów zarządzania energią**

##### Opis

Poprawa efektywności energetycznej może prowadzić do znacznych oszczędności finansowych.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zużycia energii i potencjalne zmniejszenie innych poziomów zużycia i emisji, związanych z niektórymi operacjami jednostek. Na przykład, zmniejszone zużycie ciepłej wody, może spowodować mniejsze zużycie zarówno energii, jak i wody. Przyjęcie formalnego podejścia do oceny zużycia i identyfikacji obszarów potencjalnych usprawnień, może pomóc w identyfikacji obszarów, które mogą być inaczej przeoczone, np. w rzeźniach znaczna część całkowitego zużycia energii pochodzi z chłodzenia poza godzinami uboju.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Dostępne są metody formalne, które dają uporządkowane podejście do oceny aktualnej sytuacji i pozwalają na wprowadzenie ulepszonych systemów dla zarządzania trwającymi usprawnieniami. Jedną z takich metod jest przedstawiona w tabeli 4.3. Zapewnia system punktacji na podstawie kryteriów 6 wyników, które po analizie mogą być używane do identyfikacji mocnych i słabych stron organizacji i jakie są priorytety dla usprawnień. Zawiera odniesienia do kosztów i oszczędności finansowych, więc może być używana, aby przyciągnąć uwagę kierowników wyższego szczebla, dla których rentowność organizacji jest raczej wysokim priorytetem. Uzyskane punkty wskazują na potencjalną poprawę dla każdego kryterium i mogą być wykorzystane do planowania i priorytetyzowania usprawnień. System punktacji może być okresowo powtarzany, aby monitorować wszelkich usprawnienia.

Usprawnienia w każdym kryterium wydajności mogą obejmować dostarczanie informacji, instrukcji i szkoleń, aby motywować zmianę na wszystkich poziomach organizacji.

	Kryterium skuteczności					
Poziom	Polityka energetyczna	Organizowanie	Motywacja	Systemy informacyjne	Marketing	Inwestycja
4	Plan działania polityki energetycznej i regularny przegląd z zaangażowaniem najwyższego kierownictwa	Zarządzanie energią w pełni zintegrowane ze strukturą zarządzającą. Jasny podział odpowiedzialności	Regularne wykorzystywanie nieformalnych kanałów komunikacji	Wszechstronny system, który wyznacza cele, monitoruje zużycie, identyfikuje błędy, kwantyfikuje oszczędności i zapewnia śledzenie budżetu	Przedstawianie wartości energii i wydajności zarządzania energią zarówno w organizacji, jak i poza nią	Pozytywna dyskryminacja na rzecz „zielonych” systemów, ze szczególną oceną inwestycyjną wszystkich wybudowanych i wyremontowanych możliwości
3	Oficjalna polityka energetyczna, ale brak aktywnego zobowiązania ze strony najwyższego kierownictwa	Zarządzający energią odpowiadający przed komitetem energetycznym reprezentujących wszystkich użytkowników, pod przewodnictwem członka zarządu	Komitet energii użyty jako główny kanał wraz z bezpośrednim kontaktem z głównymi użytkownikami	Monitorowanie i raporty celów dla poszczególnych obszarów siedziby na podstawie podliczników, ale oszczędności nie raportowane skutecznie dla użytkowników	Program świadomości pracowników i regularne kampanie nagłaśniające	Pewne kryteria dla zwrotu zastosowane jak dla wszystkich innych inwestycji
2	Nieprzyjęta polityka energetyczna określona przez zarządzającego energią lub starszego kierownika działu	Zarządzający energią na stanowisku , raportowanie dla komisji ad -hoc, ale linia zarządzania i władza są niejasne	Kontakt z głównymi użytkownikami przez komisję ad-hoc, której przewodniczy starszy kierownik działu	Monitorowanie i raporty celów w oparciu o dane pomiarowe z dostaw. Jednostka energii jest zaangażowana ad-hoc w ustalanie budżetu	Niektóre szkolenia ad-hoc w zakresie świadomości pracowników	Inwestycja, tylko z krótkoterminowym kryterium zwrotu
1	Niepisany zestaw wytycznych	Zarządzanie energią odpowiedzialność w niepełnym wymiarze czasu osoby z ograniczona władzą lub wpływami	Nieformalne kontakty pomiędzy inżynierem i kilkoma użytkownikami	Raportowanie kosztów na podstawie danych z faktury. Inżynier opracowuje raporty do użytku wewnętrznego w obrębie działu technicznego	Nieformalne kontakty wykorzystywane do promowania efektywności energetycznej	Podjęte tylko działania niskobudżetowe



0	Brak wyraźnej polityki	Brak zarządzania energią lub formalnego delegowania odpowiedzialności	Brak kontaktu między zarządzającymi energią i użytkownikami	Brak systemu informacji. Brak wyliczeń dla zużycia energii	Brak promocji efektywności energetycznej	Brak inwestycji w poprawę efektywności energetycznej w obszarach siedzib
---	------------------------	---	---	--	--	--

Uwaga - 0 = słaby i 4 = dobry

**Tabela 4.3: Macierz zarządzania energią**

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Zgłoszono, że usprawnione zarządzanie energią, może zmniejszyć ilość pieniędzy wydanych na energię o 20%, na poziomie krajowym w Wielkiej Brytanii. Zaoszczędzone pieniądze mogłyby być przeznaczone, np. na finansowanie działalności podstawowej, niższych kosztów eksploatacyjnych / podniesienie zysków, poprawy produktów lub usług lub zmodernizowanie warunków pracy w celu zmniejszenia oddziaływania organizacji na środowisko.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie energii i wynikających kosztów.

#### Literatura źródłowa

[ 300, ETSU, 1998]

### **4.1.17 Zarządzanie energią w zakładzie czerwonego mięsa**

Ta „technika” jest podsumowana w raporcie studium przypadku, projektu oszczędzania energii i wody, przeprowadzonego w instalacji, w której ubijane jest bydło i owce. W obiekcie tym podejmowane jest także częściowe trybowanie mięsa i utylizacja produktów ubocznych. Projekt zawierał kilka ogólnych technik, które można rozpatrzeć dla zastosowania w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Niektóre z indywidualnych technik zostaną opisane pod odrębnymi pozycjami. Całość projektu jest zgłoszona z trzech powodów: (1) Ilustruje metody zastosowane do zidentyfikowania tych operacji jednostek, które były dużymi konsumentami i / lub dużymi emitentami, gdzie można by było wprowadzić usprawnienia. (2) Ukazuje znaczenie zaangażowania zarządu dla takiej inicjatywy, w celu zapewnienia, że jest realizowana z powodzeniem. (3) Ukazuje także, że aby to zobowiązanie istniało, menedżerowie muszą zrozumieć problemy i potencjalne korzyści jakie można uzyskać z inwestowania w techniki zapobiegania zanieczyszczeniom i kontroli. Należy jednak pamiętać, że nie wszystkie korzyści środowiskowe i finansowe były obliczane osobno dla każdej wprowadzanej techniki.

#### Opis

Strategia oszczędności energii została podjęta w zakładzie czerwonego mięsa przy użyciu komputerowego systemu „Monitorowania i Określenia Celów” (M & T- Monitoring and Targeting). System stale monitoruje olej, energię elektryczną, ciepłą i zimną wodę, temperaturę w chłodniach i obszarów roboczych o niskiej temperaturze, to czy drzwi chłodni są otwarte lub zamknięte, to czy instalacja agregatu jest włączona lub wyłączona, to czy kocioł jest włączony oraz temperaturę w zakładzie tłuszczu i zakładzie produktów ubocznych. Jest również stosowany w celu uzyskania wielkości zużycia paliwa i wody w określonych obszarach instalacji.

Para, gorąca woda, zimna woda i energia elektryczna są indywidualnie mierzone w halach uboju, halach odkostniania, biurcu, zakładzie tłuszczu i zakładzie produktów ubocznych. Cele dla zużycia są ustalone. Zgłaszano, że było to szczególnie udane dla zużycia ciepłej wody. Wydaje się, że sukces ten

osiągnięto ze względu na to, iż zużycie ciepłej wody jest usługą, którą można najłatwiej spersonalizować i to podobno doprowadziło do ducha rywalizacji wśród pracowników, na poziomie wydziałów.

Zużycie energii elektrycznej, paliwa olejowego i wody, było związane z poziomami produkcji, przy użyciu komputerowego arkusza kalkulacyjnego. W wyniku tego wyżsi rangą kierownicy zainteresowali się redukcją energii. Dokonano inwestycji w środki oszczędzania energii. Powodzenie projektu było zabezpieczone przez entuzjazm wywołany wśród pracowników hali. Technika pomogła dowieść skuteczności wprowadzonych środków oszczędzania energii, a tym samym zachęciła do dalszych działań. Ciągłe monitorowanie zużycia paliwa i wody umożliwiło zbadanie i zaradzenie nietypowym odczytom, tym samym unikając nadmiernych kosztów.

Główne udoskonalenia techniczne stworzono w sposób następujący. Zainstalowano zbiorniki sterylizacyjne dla noży stosowanych w uboju i odkostnianiu. Zainstalowano kabiny czyszczenia rąk i fartuchów. Rurociągi pary, wody i sprężonego powietrza, zostały racjonalizowane i zaizolowane. Zainstalowano elektryczne panele sterowania nadrzędnego. Zainstalowano sterowanie czasowe instalacji chłodniczej, w celu uwzględnienia rzeczywistych wymagań procesu. Zainstalowano komputerowo sterowane zawory odcinające na liniach dostarczających ciepłą wodę oraz parę. Wprowadzono skomputeryzowany system dla uruchamiania alarmów, gdy drzwi chłodni i zewnętrzne drzwi załadunkowe pozostają otwarte oraz do pomiaru czasu, gdy pozostawały otwarte.

Dodatkowe oszczędności energii działania, które mogłyby zostać podjęte, obejmują izolację ścian i dachów przed nagrzewaniem i wychładzaniem. Około 25 - 40 % ciepła jest tracone przez ściany zewnętrzne, słabo izolowanego budynku. Dobra izolacja może zmniejszyć te straty nawet o 75 %.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii i wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Nie zgłoszono żadnego negatywnego wpływu na środowisko.

#### Dane operacyjne

Instalacja opisana w studium przypadku poinformowała, że ograniczenie zużycia paliwa olejowego i energii elektrycznej, zaoszczędziło odpowiednio 6914 GJ i 820 GJ, w ciągu roku. Zmniejszenie emisji w wyniku zmniejszenia zużycia paliwa w instalacji wyniosło około 561 ton CO<sub>2</sub> i 9,7 t SO<sub>2</sub> rocznie, a dzięki zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej wyniosło ok. 164 t CO<sub>2</sub> i 2,8 t SO<sub>2</sub> w elektrowni. Zgłoszono zmniejszenie zużycia wody z 116000 m<sup>3</sup> do 95.000 m<sup>3</sup>, tj. 21000m<sup>3</sup> rocznie. Znalazło to też odbicie w obniżonej ilości zrzutu ścieków, choć nie można tego skwantyfikować, gdyż poprzedzało to instalację liczników dla monitorowania ścieków, które zostały zainstalowane po wykonaniu pomiarów studium przypadku i po zainstalowaniu nowej oczyszczalni. Nowa oczyszczalnia, spowodowała zmniejszenie ChZT i zawiesiny ciał stałych w zrzucie.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Koszty wdrożenia, roczne rzeczywiste oszczędności energii i wody, rzeczywiste oszczędności finansowe i okres zwrotu nakładów przedstawiono w tabeli 4.4.

	Data	Oszczędność energii (GJ)	Oszczędność wody (m <sup>3</sup> )	Oszczędności finansowe (GBP)				Koszt wdrożenia (GBP)	Zwrot okres (lata)
				Energia	Woda	Ścieki	Ogółem		
Zbiorniki sterylizacyjne noży	Wrze. 91	2518	6435	5213	3185	1840	10238	6000	0.6

Zamiana taryfy elektrycznej na HV i taryfę hurtową	Paź. 91 + Kwi. 93	-	-	5382 3	-	-	53823	43900	0.8
Mycie rąk i fartuchów	Paź. 91 Mar. 92	2035	11700	4213	5792	3346	13351	17000	1.3
Racjonalizacja rurociągów, wodnych i powietrznych	Lip. 92	474	-	982	-	-	982	1100	1.1
Nadrzędne panele sterujące	Sie. 92	325	-	3612	-	-	3612	13000	3.6
Kontrola czasowa chłodni	Kwi. 93	269	-	3563	-	-	3563	-	-
Izolacja usług Wodnych i parowych	Kwi. 93	1891	2700	3914	1335	770	6019	15000 <sup>(2)</sup>	2.5
Skomputeryzowany system M&T	Kwi. 93	-	-	-	-	-	-	60000 <sup>(1)</sup>	-
Mikroprzełączniki kontrolne komory wychładzania	Paź. 91 + Lip. 93	226	-	3000	-	-	3000	4100	1.4
Ogółem		7738	20835	78320	10312	5956	94588	160100	1.7
<p>(1) Całkowity koszt całego systemu M&amp;T oraz izolacji usług pary wodnej i wody wyniósł 75000 GBP, w tym koszt izolacji usług pary wodnej i wody wyniósł 15000 GBP, a pozostałą część stanowiły koszty systemu komputerowego M&amp;T.</p> <p>(2) Zawarte w kosztach systemu komputerowego M&amp;T.</p> <p>Dane ekonomiczne z 1993 r.</p>									

**Tabela 4.4: Zestawienie kosztów i oszczędności związanych z poprawą stanu środowiska**

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Gdy koszty energii w firmie wzrosły, zaczęto poszukiwać metod systematycznej ich redukcji i je zidentyfikowano. Metoda była atrakcyjna, ponieważ zmniejszenie kosztów energii było zarówno mierzalne, jak i związane z poziomem produkcji.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia bydła i owiec w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994, 159, EC, 2001, 347, niemieccy członkowie TWG, 2003]

### **4.1.18 Wdrożenie systemu zarządzania chłodzeniem**

#### Opis

Poinformowano, że większość instalacji chłodniczych można usprawnić, aby zaoszczędzić do 20% zużywanej energii. Zbadanie zakładu może prowadzić do identyfikacji technicznych i operacyjnych możliwości poprawy efektywności energetycznej i zaoszczędzić pieniądze.

Zakład może być niezawodny i być nadal nieefektywny. Zakład zaprojektowany i eksploatowany, aby być skutecznym, jest nieuchronnie bardziej niezawodny, na przykład, sprężarka nie musi tak ciężko pracować w efektywnym zakładzie, co czyni ją mniej podatną na awarie, a zatem bardziej niezawodną.

Podobno wzrost efektywności energetycznej może być poprawiony przez kombinację badania zakładu, przyjęcie środków dobrego gospodarowania oraz przeprowadzenie odpowiedniego monitoringu, utrzymania i kontroli.

Dodatkowe informacje są dostępne w *EN 378:2000 systemy chłodzące i pompy ciepła - Wymagania bezpieczeństwa i środowiskowe, Część 2 Projektowanie, budowa, badania, znakowanie i dokumentacja*,

*Część 3 Instalacja, ochrona indywidualna i obiektu oraz Część 4 Eksploatacja, utrzymanie, naprawa i odzyskiwanie.*

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii. Redukcja emisji czynników chłodniczych, zazwyczaj z małych wycieków i dużych incydentów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

##### **Badanie zakładu**

Każdy składnik zakładu może być badany oddzielnie, aby zmierzyć / szacować jego zużycie energii oraz związane koszty eksploatacji. Może być również pomocne określenie, co dokładnie jest chłodzone.

Koszty operacyjne można mierzyć / szacować dla każdego elementu zakładu poprzez pomiar prądu do wszystkich liczników i konsumentów energii lub dla mniej dokładnych wyników pomiarów, czasu pracy i połączenie tych z informacjami o mocy znamionowej dostarczonej przez producenta. Pozostałe koszty, takie jak utrzymanie, uzupełnianie czynnika, rutynowa praca oraz przetwarzanie wody, mogą być wliczone. Umożliwia to zarówno określanie celów, jak i monitorowanie dla oszczędności energii i kosztów.

Można zidentyfikować dwa rodzaje obciążenia chłodniczego: (1) obciążenia produktu, tj. celów chłodzenia i (2) obciążenia pasożytnicze, tj. nie związane bezpośrednio z produktem, np. ciepło wytwarzane przez światła lub silniki w chłodzonych pomieszczeniach. To rozróżnienie jest przydatne, ponieważ działania, które można podjąć w celu zminimalizowania obu rodzajów, są różne.

#### Dobre gospodarowanie

Dobre gospodarowanie wykonywane przez przeszkolony i świadomy personel, może prowadzić do znacznych oszczędności. Niektóre przykłady praktyk dobrego gospodarowania, wokół instalacji chłodniczych i w chłodzonych pomieszczeniach, obejmują następujące.

#### Wokół instalacji chłodniczych

Jeśli skraplacze nie są utrzymywane w czystości, wtedy temperatura skraplania wzrasta. Wzrost temperatury skraplania o 1 °C, może zwiększyć koszty eksploatacji o 2 - 4%. Wydajność chłodnicza również spada, a wymagana temperatura może nie zostać osiągnięta. Im cieplejsze powietrze dostaje się do skraplacza, tym wyższa będzie temperatura skraplania. Skraplacze mogą (w razie potrzeby) być zacienione i można zapobiec recyrkulacji ciepłego powietrza. Wszystko co utrudniania przepływu powietrza może być usunięte.

Pęcherzyki we wzierniku czynnika chłodniczego gdy działanie systemu jest stabilne oznaczają zazwyczaj, że system jest nieszczelny. Jest to nie tylko nielegalne i szkodliwe dla środowiska, ale zwiększa również koszty funkcjonowania systemu, zaś czynnik chłodniczy musi być w następstwie wymieniony. Ponadto, system może nie być w stanie zapewnić wymaganego chłodzenia. Wycieki zatem muszą być odnalezione i naprawione, zanim system zostanie naładowany czynnikiem chłodniczym.

Poziom oleju we wzierniku (ach) sprężarki może być regularnie sprawdzany, ponieważ sprężarka jest bardziej podatna na awarie wtedy, gdy poziom oleju jest zbyt niski lub zbyt wysoki. Ani czynnik ani olej są zużywane się podczas normalnej eksploatacji instalacji, czynnik może zostać utracony tylko z powodu wycieku, podczas gdy poziomy oleju mogą być różne ze względu na wycieki lub jeśli olej jest uwięziony gdzieś w systemie.

Jeśli rurociąg wibruje jest bardziej prawdopodobne, że dojdzie do pęknięć, powodując poważny wyciek czynnika chłodniczego. Zapewnienie zamocowań antywibracyjnych dla rury / rozmieszczenie i / lub długość elastycznych rur może temu zapobiec.

Eksploatowanie zakładu w wyższej temperaturze niż to konieczne, może zmniejszyć niezawodność i wydajność. Pomieszczenia zakładu mogą być wentylowane, np. przy użyciu wentylatora ekstrakcyjnego, który jest włączany, gdy temperatura jest zbyt wysoka.

Zapewnienie, że ustawienia sterowania dla instalacji są zoptymalizowane, oznakowane i łatwe do odnalezienia, może zachęcić pracowników do utrzymywania efektywnych warunków pracy.

#### W chłodzonych pomieszczeniach

Według raportów otwarte drzwi do zamrażarki kosztują 6 GBP / h i 3 GBP / h dla chłodni, ze względu na utraconą energię. Lód wokół drzwi wskazuje na słabe uszczelnienie, co w konsekwencji powoduje również wzrost obciążenia cieplnego. Może to oznaczać, że system nie jest w stanie wytrzymać zwiększonego obciążenia i temperatura przechowywania może wzrosnąć. Takie problemy mogą być naprawione przez zapewnienie, że produkt nie jest zostawiony w drzwiach i przez naprawę uszczelnienia drzwi. Jeżeli drzwi muszą być używane regularnie, wtedy można zainstalować i utrzymywać kurtyny paskowe.

Utrudnienia przepływu powietrza przez chłodnię, poprzez zasłanianie przepływu powietrza z parownika prowadzi do wzrostu temperatury w całym pomieszczeniu, a tym samym do systemu zużywającego więcej energii niż jest to konieczne, ewentualnie nie osiągniętego wymaganej temperatury.

System odszraniania na żądanie, który inicjuje odszranianie, w razie potrzeby, a nie przez włącznik czasowy, według relacji, w niektórych zastosowaniach zredukował zużycie energii o 30%. Parowniki, które działają w temp. poniżej 0 °C, powinny być całkowicie rozmrażane, zanim lód zacznie pokrywać powierzchnię chłodnicy. Może to mieć miejsce co kilka godzin lub co kilka dni. Kiedy parownik jest oblodzonych temperatura parowania spada. Spadek temperatury parowania o 1 °C, może zwiększyć koszty eksploatacji o 2 - 4%. Wydajność również spada i chłodnia może nie być w stanie wytworzyć wymaganej temperatury. Jeśli elementy odszraniania nie działają prawidłowo, wtedy nagromadzenie szronu na parowniku ulegnie zwiększeniu.

Innych źródeł ciepła w chłodniach, np. światła, wózki widłowe, inne silniki i urządzenia ładujące, kosztują ze względu na zużywaną energię elektryczną i ponownie poprzez uruchomienie systemu chłodniczego, by odprowadzać ciepło, które wytwarzają. Personel również oddaje ciepło.

Tworzenia się lodu na podłodze i ścianach chłodni wskazuje, że do pomieszczenia dostaje się dużo powietrza, przynosząc ze sobą wilgoć, która skrapla się na parowniku i strukturze. Może również wskazywać na problem z odszranianiem.

Chłodnie są często utrzymywane w niższej temperaturze niż jest to konieczne ze względu na obawy przed awarią. Utrzymywanie chłodni w temperaturze niższej niż to konieczne sprawia, że awaria jest bardziej prawdopodobna. Temperatura niższa o 1 °C od wymaganej, może według raportów dodać 2 - 4% do kosztów eksploatacji zakładu.

#### W innych obszarach

Systemy chłodnicze muszą odprowadzić ciepło z wielu źródeł, innych niż tylko produkt lub przestrzeń, która ma być schłodzona. Te źródła ciepła można zminimalizować. Niektórymi typowymi przykładami źródeł ciepła są: pompy i wentylatory, które wymuszają obieg zimnego powietrza, woda lodowa lub roztwór niezamarzający. Dostarczają one większość zużywanej energii w postaci ciepła do obciążenia chłodzenia, więc muszą być wyłączone, gdy nie jest wymagane.

Zimne rury czynnika chłodniczego pomiędzy parownikiem i sprężarką, szczególnie większe rury linii ssących, odbierają ciepło z otoczenia. Można je zaizolować i nie przeprowadzać przez gorące obszary.

### Monitoring

Monitoring pozwala wykrywanie trendów i rozwijających się błędów, zanim staną się one dużym i drogim problemem, np. monitorowanie wycieków czynnika.

#### Monitoring dla bardzo małych zakładów

Nawet dla małych i prostych zakładów, instalacja czujników do rejestrowania ciśnień ssania i tłoczenia, codziennie lub, co najmniej, raz w tygodniu, może kosztować kilka GBP i zaoszczędzić tysiące GBP. Wszelkie zmiany, takie jak spadek ciśnienia ssania, wskazują na problem, np. wyciek czynnika chłodniczego. Jeśli wzrasta ciśnienie tłoczenia, a temperatura otoczenia nie, to może to oznaczać zablokowany skraplacz.

Utrzymanie rejestru danych pomaga wcześniej wykrywać problemy i pomaga wykonawcy zdiagnozować problemy.

#### Monitoring dla większości zakładów

Dla większości zakładów, opłacalny może okazać się dokładniejszy monitoring. W niektórych przypadkach, uzasadniony może okazać się skomputeryzowany system monitorowania.

### Harmonogramy konserwacji/utrzymania

Prace konserwacyjne będą zależeć od wielkości i złożoności instalacji, jak również od użytych części. Zgłoszono, że jako minimum, następujące elementy powinny być sprawdzane:

Sprężarki	- poziom oleju - ciśnienia i temperatury ssania i tłoczenia
Skraplacze	- pracę wentylatorów i pomp - osłony wentylatorów są bezpieczne i zabezpieczone - skraplacz nie jest zablokowany, w razie potrzeby czyszczenie skraplacza
Wskaźniki	- dla dokładności
Odbiornik	- jeśli jest wziernik poziomu cieczy lub wskaźnik, mówiący, że jest odpowiednia ilość czynnika chłodniczego
Parownik	- jak skraplacze, plus nagromadzenie szronu - poziom cieczy -wziernik, aby zobaczyć, że zawiera odpowiednią ilość czynnika chłodniczego
Bezpieczeństwo i wydajność	- wszelkie urządzenia sterujące dla kontroli bezpieczeństwa - przełączniki sterujące w celu zapewnienia, że nie nastąpiło przesunięcie od optymalnej, zadanej wartości - przegrzanie ssania, aby potwierdzić, że zawory rozprężne działają poprawnie - naczynia ciśnieniowe, np. odbiorniki cieczy, mogą zgodnie z prawem potrzebować pisemnego systemu inspekcji, do przeprowadzenia przez kompetentne osoby (patrz ramka na stronie 18)
Inne	- żadnych niewłaściwych wibracji w dowolnej części systemu - izolacja rurociągów jest w dobrym stanie - dla wycieków, np. substancji zubożających warstwę ozonową - izolacja dla szkód, jeśli masz chłodzię lub komorę - zamki bezpieczeństwa w drzwiach chłodzi.



W jednej z przykładowych instalacji chłodniczych, doświadczone wysokie ciśnienia skraplania, co doprowadziło do zwiększonego zużycia energii oraz wyższych rachunków za paliwo. Skraplacz został oczyszczony, co rozwiązało problem i zrezygnowano z planów wymiany skraplacza.

### Sterowanie

Zgłoszono, że zapewnienie prostego sterowania i uzyskanie właściwych ustawień, może być dużym krokiem w kierunku stworzenia warunków dla najbardziej efektywnej pracy instalacji chłodniczej, np. przez ustawienie termostatu w celu osiągnięcia najlepszej efektywności energetycznej dla instalacji bez uszczerbku na niezawodności. Oznaczenie normalnych odczytów na miernikach, pomaga wczesnemu wykrywaniu awarii sprzętu. Istnieje szereg tanich urządzeń sterujących, które mogą być dodane do instalacji, które wedle raportów dają dobre wyniki. Automatyczne urządzenia sterujące mogą być użyte do wyłączania instalacji chłodniczych i / lub światła, gdy nie są wymagane. Automatyczne przełączniki lub napędy o zmiennej prędkości, mogą być zainstalowane w wentylatorach i pompach, które wymuszają obieg zimnego powietrza, wody lodowej i roztworów niezamarzających. Zgłoszono zwrot nakładów do jednego roku lub krócej. Dla instalacji z wieloma skraplaczami lub wieżami chłodniczymi, urządzenia takie pozwalają na utrzymanie najniższej możliwej do uzyskania przez instalację temperatury, to zaś prowadzi do oszczędności kosztów w chłodniejsze dni.

### Studium przypadku

System chłodzenia w małej firmie żywności mrożonej i chłodzonej, eliminując CFC, zastąpiono 9 starych urządzeń chłodniczych, na jeden zintegrowany system. Włączono cechy efektywności energetycznej.

Te obejmowały większe wymienniki ciepła, wentylatory parownika małej mocy, efektywne sprężarki, kompleksowe oprzyrządowanie i odzysk ciepła. Pomieszczenia chłodni zostały zaizolowane oraz zainstalowano oświetlenie małej mocy.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i tych instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które posiadają instalacje chłodnicze.

### Ekonomia

Zgłoszono, że poczynione inwestycje, które pozwalają zaoszczędzić do 20% energii, mają zazwyczaj okres zwrotu wynoszący znacznie poniżej dwóch lat.

Oszczędności poczynione w zakładzie przedstawionym w studium przypadku, przedstawiono w tabeli 4.5. Całkowity koszt inwestycji wyniósł 30000 GBP. Dodatkowe koszty środków oszczędzania energii wyniosły 4.000 GBP (1993). Okres zwrotu dla kosztów krańcowych z funkcji oszczędzania energii wyniósł 9 miesięcy.

Modyfikacje	Oszczędności %	Rzeczywiste roczne oszczędności (GBP, 1999)	Roczne oszczędności energii (kWh)
Większe skraplacze – wymienniki ciepła		1500	25200
Wentylatory parownika o niskiej mocy	66	3400	57400
Efektywne sprężarki	32	4000	6300
Oświetlenie małej mocy	56	380	
Użycie odszraniania		440	
OGÓLEM - obiekt	23	Niekompletne	Niekompletne

**Tabela 4.5: Zestawienie najważniejszych funkcji oszczędzania energii w zmodyfikowanej chłodni [299, ETSU, 1999]**

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów energii.

### Przykładowe zakłady

Przedsiębiorstwo dystrybucji schłodzonej żywności w Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 292, ETSU, 2000, 299, ETSU, 1999]

**4.1.19 Kontrola czasów działania instalacji chłodniczej**Opis

Sekwencjonowanie i sterowanie czasowe, są używane do ustalania operacji chłodzenia, w celu dopasowania do wymagań procesu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Nie zgłoszono żadnych negatywnych oddziaływań.

Dane operacyjne

W przykładowej rzeźni bydła i owiec w Wielkiej Brytanii, zgłoszono roczne oszczędności energii w wys. 269 GJ.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które posiadają instalacje chłodnicze.

Ekonomia

W tabeli 4.4., przedstawiono koszty wdrożenia, roczne rzeczywiste oszczędności energii i wody, rzeczywiste oszczędności finansowe i okres zwrotu nakładów.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Wzrost kosztów energii i identyfikacja metody systematycznego ich zmniejszania w sposób, który może być zarówno mierzony i powiązany z poziomem produkcji.

Przykładowe zakłady

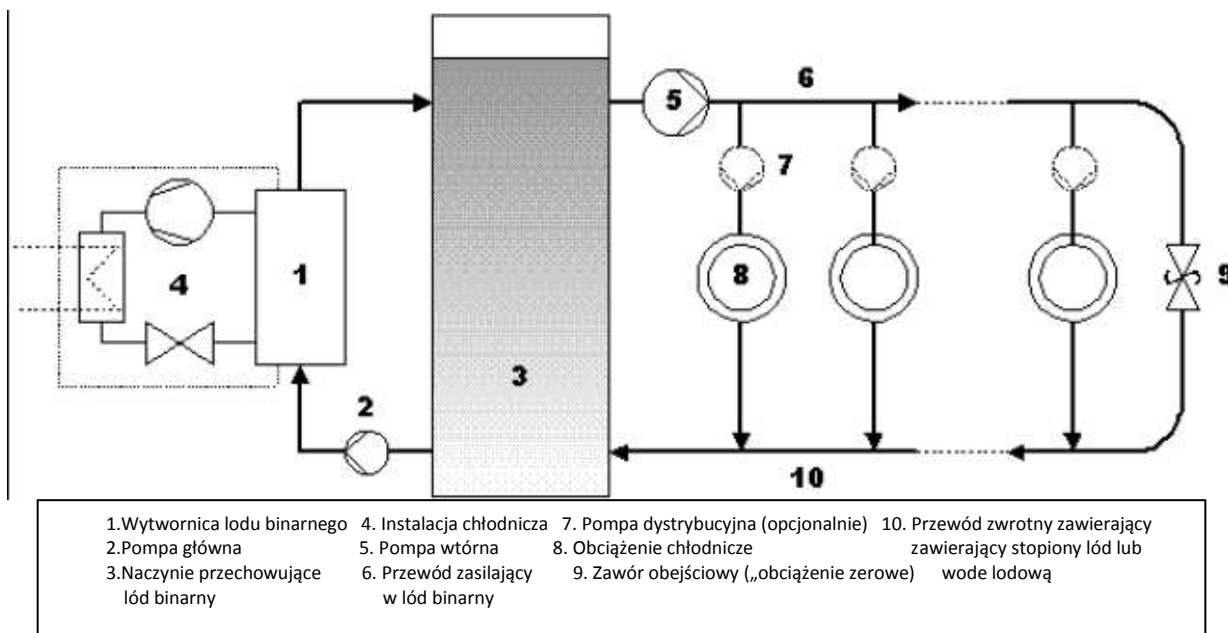
Rzeźnia bydła i owiec w Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa [52, DoE, 1994]**4.1.20 Korzystanie z lodu binarnego jako chłodziwa (czynnik wtórny)**Opis

Lód binarny może być użyty jako chłodziwo i można go określić mianem „płynny lód”. Składa się z kryształków lodu 10 - 100 hm, w zawieszynie wodnej, zawierającej składnik przeciwdziałający zamrażaniu. Środek niezamarzający oparty jest na bazie etanolu i zawiera substancję antykorozyjną, lub jeśli lód binarny jest przeznaczony do zanurzenia żywności, sól kuchenną (chlorek sodu).

Do produkcji lodu binarnego opisano dwie technologie. Pierwsza, która jest przedstawiona na rysunku 4.1, jest przeznaczona dla instalacji lodu binarnego małej i średniej mocy, czyli 100 - 1000 kW. Liczby w następującym tekście odnoszą się do rysunku 4.1. Lód binarny jest generowany przy użyciu specjalnego parownika, zwanego wytwornicą lodu binarnego (1), który jest dostarczany z płynem przez pompę (2), z naczynia przechowywania lodu binarnego (3). Konwencjonalna instalacja chłodnicza (4), z małym ładunkiem czynnika chłodniczego, jest podłączona do wytwornicy lodu binarnego. Mogą być użyte „Naturalne” chłodziwa, takie jak woda (nie do zamrażania), powietrze, węgiel dwutlenek węgla (nadal w fazie rozwoju), amoniak i węglowodory, jako alternatywy dla chlorofluorowęglowodorów. Pompa wtórna (5) dostarcza lód binarny w danym stężeniu lodu do głównego przewodu zasilającego (6), gdzie pompy (7) (opcjonalnie), dostarczają lód binarny do obciążeń chłodzenia (8). W przypadku „obciążenia zerowego”, ale w trybie gotowości, lód binarny jest utrzymywany w obiegu, w obiegu

wtórny (6) i (10), ale krąży ponad zaworem (9), który otwiera się, gdy tylko obciążenia chłodzenia zostaną uwolnione. Przewód zwrotny (10) transportuje płyn lodu binarnego, (z lub bez kryształków lodu) z powrotem do naczynia (3).



**Rysunek 4.1: System lodu binarnego z konwencjonalną instalacją chłodniczą**

Instalacje lodu binarnego średniej i dużej mocy, czyli 1000 kW - 1 MW, mogą także produkować z użyciem procesu chłodzenia z „wodą jako czynnikiem?”. Technologia ta jest bardzo podobna do tej pokazywanej na rysunku 4.1, z zastrzeżeniem, że konwencjonalna instalacja chłodnicza (4) nie jest konieczna. Sprężarka oparu wodnego i odpowiednie warunki próżniowe (dla lodu binarnego to zazwyczaj 500 Pa (5 mbar), powodują, że woda odparowuje w pustym naczyniu (parownik), a sprężarka usuwa opar wody, który w końcu jest kondensowany.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

W warunkach porównywalnych, współczynnik wydajności dla lodu binarnego jest zwykle lepszy niż w przypadku instalacji konwencjonalnego wychładzania i zamrażania, czyli zużywa się mniej energii. Wymagane są mniejsze urządzenia chłodnicze, tym samym potrzeba do nich mniej materiałów, a ponieważ nie muszą być bardzo odporne chemicznie, mogą być prostsze i lepiej nadają się do recyklingu. Z uwagi na to, że cały zakład nie jest wypełniony potencjalnie szkodliwymi czynnikami, prawdopodobieństwo i dotkliwość przypadkowego uwolnienia są zmniejszone. W przeciwieństwie do innych czynników chłodniczych, lód binarny z wody i alkoholu może być zwyczajnie zrzucony do oczyszczalni ścieków, za zgodą organu regulacyjnego.

Właściwości kryształków lodu, objawiające się szybkimi zmianami fazy, zapewniają według raportów doskonałą wymianę ciepła. Tym samym powierzchnia może być, albo zmniejszona lub lód binarny może być „cieplejszy”, co skutkuje mniejszym zapotrzebowaniem na energię i mniejszym zamrażaniem powierzchni. W konsekwencji utrata wagi produktu jest mniejsza i odszranianie może nie być potrzebne powietrznych agregatów chłodzących. Chłodziarki cieczowe mogą podobno być także 20 do 50% mniejsze.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak doniesień.

Dane operacyjne

Tabela 4.6, porównuje ilości solanki chłodniczej i lodu binarnego, wymaganych do osiągnięcia spadku temperatury o 3 °C.

Proces chłodzenia	Czynnik	Porównywalne możliwości chłodzenia dla danej masy w celu osiągnięcia spadku temperatury o 3 °C	Energia
Wychładzanie	Solanka	1	11
	Lód binarny z 10 % kryształków lodu	3.0	33
	Lód binarny z 20 % kryształków lodu	6.0	66
Zamrażanie	Solanka	1	11
	Lód binarny z 10 % kryształków lodu	3.7	33
	Lód binarny z 20 % kryształków lodu	7.3	66

**Tabela 4.6: Porównanie wymaganych objętości dla lodu binarnego i solanki, w celu osiągnięcia spadku temperatury o 3 °C**

Na przykład, jeśli jako czynnik chłodniczy ma być zastosowana solanka wtedy należy wprowadzić od 4 do 7 razy więcej czynnika chłodniczego do obiegu, w porównaniu do lodu binarnego. Zgłoszono, że średnice rur mogą być około 50% mniejsze, a moc pompowania 70% niższa, dla lodu binarnego w porównaniu do solanki. Zgłoszono również, że instalacje lodu binarnego, są powszechnie w użyciu 24 h na dobę, wymagana jest więc tylko niewielka maszyna do produkcji lodu i mała przestrzeń magazynowa.

W przykładowej rzeźni i zakładzie przetwórstwa mięsa, tusze ubitego bydła i trzody chlewnej były wychładzane, przed dalszym przetwarzaniem. W celu zapewnienia wymaganego chłodzenia, zainstalowano następującą instalację lodu binarnego, o mocy całkowitej 424 kW.

Łączna używana powierzchnia	3800 m <sup>2</sup>
Liczba pracowników	40
Produkcja na tydzień	500 sztuk bydła i 2000 świń
Czynnik chłodniczy	amoniak
System lodu binarnego	nazwa handlowa
Liczba niezależnych instalacji chłodniczych	2
Sprężarki	Gram (tłokowa)
Funkcje dodatkowe	odzyskiwanie ciepła
Chłodzenie dzienne	5500 kWh / dzień
Ilość godzin pracy pod pełnym obciążeniem (maksymalnie)	13 h / d
Zainstalowana moc chłodzenia (wytwornice lodu)	230 kW
Godziny pracy instalacji lodu binarnego (najgorętszy letni dzień)	24 h / d
Praca magazynu lodu binarnego	1600 kWh
Pojemność magazynu lodu binarnego	34 m <sup>3</sup>
Inhibitor korozji cieczy lodu binarnego	Nazwa handlowa
Maksymalne stężenie lodu binarnego w magazynie lodu	> 50%
Stężenie lodu binarnego w rurociągu	12%

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach.

Ekonomia

Dla przykładowej rzeźni, o której mowa powyżej, okres eksploatacji wynosił 15 lat. Przy oprocentowaniu 7 % i okresie amortyzacji 10 lat, dodatkowe koszty inwestycji bezpośrednich, można podobno odzyskać w ciągu 2,2 roku, zaś roczne koszty operacyjne instalacji lodu binarnego, w tym amortyzacji, są do odzyskania natychmiast. Szacuje się, że okres zwrotu dla typowej duńskiej rzeźni wyniesie 10 do 15 lat.

Zgłasza się, że instalacje lodu binarnego, są normalnie eksploatowane na taryfie poza szczytem lub w okresach, gdy istnieje niskie, ogólne obciążenie elektryczne.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Wycofywanie chlorofluorohydrokarbonów, zubażających warstwę ozonową, zgodnie z „Protokołem Montrealskim” i oczekiwana presja na zmniejszenie użycia HFC i PFC przez „Protokół z Kyoto”.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia w Niemczech.

Literatura źródła

[ 360, niemieccy członkowie TWG, 2003, 361, Pontoppidan O., 2003]

**4.1.21 Mikroprzełączniki krańcowe drzwi w chłodni**Opis

W jednej z przykładowych instalacji, 14 drzwi do chłodzonych pomieszczeń i zewnętrzne drzwi załadunkowe, były często zostawiane otwarte, tym samym prowadząc do znacznych strat energii elektrycznej. Początkowo zainstalowano i zaprogramowano 3 syreny, aby wydawały dźwięk, gdy drzwi były otwarte ponad dozwolony okres. To zachęcało pracowników, aby zamykać drzwi. Następnym krokiem było zamontowanie mikroprzełączników do monitorowania i rejestrowania okresu, gdy drzwi były otwarte.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Wystąpiła roczna oszczędność energii w wys. 226 GJ.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Nie zgłoszono żadnego negatywnego wpływu na środowisko.

Stosowalność

W pełni stosowalne

Ekonomia

W tabeli 4.4, przedstawiono koszty wdrożenia, roczne rzeczywiste oszczędności energii i wody, rzeczywiste oszczędności finansowe i okres zwrotu nakładów.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Wzrost kosztów energii i identyfikacja metody systematycznego ich zmniejszenia w sposób, który może być zarówno mierzony, jak i związany z poziomem produkcji.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia bydła i owiec w Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994]

#### 4.1.22 Rekuperacja ciepła z instalacji chłodniczych

##### Opis

Istnieją możliwości dla odzysku ciepła z dużych instalacji centralnego chłodzenia, np. ze sprężonego czynnika chłodniczego oraz z kondensacji czynnika chłodniczego.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie energii. Odzyskane ciepło można wykorzystać do podgrzewania ciepłej wody. Redukcja pracy wentylatora skraplacza, skutkuje mniejszym hałasem.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

##### Ekonomia

Okres zwrotu inwestycji wynosi 3 - 6 lat.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów energii.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 333, Holandia TWG, 2003]

#### 4.1.23 Stosowanie pary kontrolowanej termostatycznie i zaworów mieszania wody

##### Opis

Kontrolowana termostatycznie para i zawory mieszania wody, które automatycznie kontrolują temperaturę wody, mogą usunąć ryzyko, że niedoświadczony lub nadmiernie ostrożny pracownik, ustawi

zbyt wysoką temperaturę, tym samym zużywając nadmierną ilość energii.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii. Tłuszcze w ściekach, są łatwiejsze do usunięcia w niższych temperaturach.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Jeśli ciepła woda jest zapewniana przez mieszanie pary z zimną wodą w miejscu użytkowania, temperatura wody jest często kontrolowana przez ręczną regulację pary i wody przy użyciu zaworów mieszania wody. Ciśnienie pary i wody może się zmieniać przez cały dzień, więc temperatura może również się różnić. Aby zapewnić, są spełnione minimalne wymagania temperatury, niekoniecznie wymagane przez prawo dla wody do mycia lub splukiwania, pracownik może otworzyć zawory pary w takim zakresie, że woda zawsze pozostanie powyżej pewnej temperatury. To prowadzi do niepotrzebnie wysokich temperatur, gdy ciśnienie pary jest wysokie lub ciśnienie wody jest niskie. Jeśli stosuje się parę kontrolowaną termostatycznie oraz zawory mieszania wody, to urządzenia te mogą automatycznie regulować temperaturę wody i usunąć z pracownika odpowiedzialność za prawidłowe ustawienie.

Poniżej znajdują się obliczenia oszczędności energii w celu obniżenia temperatury wody do czyszczenia na jednym stanowisku przez instalację automatycznej kontroli pary i zaworów mieszania wody.



Wyliczenie zakłada początkową temperaturę wody 100 °C i przepływ 83,3 l / min. Docelowa temperatura wody do czyszczenia wynosi 60 °C. Gaz używany w kotle parowym kosztuje 0.495 USD /therm (therm - jednostka ciepła) (np. 4.67 USD/GJ). Zakładając, że efektywność systemu wynosi 70%, i wąż jest używany przez 2 h / d, 250 d / rok. Obliczona roczna oszczędność wynosi 2.698 USD (Koszty w 2000).

Kolejny przykład przedstawia oszczędności energii i kosztów podczas korzystania z wody wraz z doprowadzaną wodą o temperaturze 16 °C oraz dla obniżenia temperatury do której woda jest podgrzewana, z 71 °C, do różnych niższych temperatur. W przykładzie przyjęto zużycie wody w wys. 831 l / min, 6 h / d do 250 d / rok. Niektóre przykłady oszczędności przedstawiono w tabeli 4.7.

Nowa nastawa temperatury (°C)	Oszczędności energii (GJ/rok)	Oszczędności kosztów dzięki zastosowaniu gazu ziemnego (USD)
68.3	7793	580
60	31160	2340
51.9	54528	4090
46.1	70104	5260
32.2	109057	8174
Koszt gazu ziemnego - 0.175 USD /m <sup>3</sup> w 2000		

**Tabela 4.7: Roczne oszczędności energii i kosztów w przeliczeniu na wąż, wynikające z obniżenia temperatury wody z 71 °C.**

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Zgłaszano, że koszt zaworów wynosi 450 - 700 USD (Koszty w 2000 r.), zaś oraz okres zwrotu zależy od poprzednich ustawień temperatury wody i zmian temperatury powyżej tych ustawień.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów energii.

#### Literatura źródłowa

[268, Ockerman H. Hansen C. W. i L., 2000]

### **4.1.24 Racjonalizacja i izolacja rurociągów parowych i wodnych**

#### Opis

Para, woda i sprężone powietrze są szeroko stosowane w różnych operacjach jednostek, w trakcie uboju i recyklingu oraz usuwania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. W przykładowej rzeźni z utylizacją na miejscu, usunięto 80 metrów rur parowych i 80 metrów rurociągów wody i powietrza. Rurociągi podzielono na strefy, tak, aby zabiegi konserwacyjne mogły być przeprowadzane w jednym miejscu w izolacji, bez wpływu na całą instalację. Jednocześnie rurociągi parowe i wodne zostały zaizolowane.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Wystąpiła roczna oszczędność energii w wys. 474 GJ.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Dodatkowe korzyści można uzyskać poprzez wyeliminowanie przecieków, regulując wykorzystanie i powstrzymanie nadużyć oraz nastawienie odpowiednich ciśnień.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Mniejsze zużycie energii i związanych kosztów.

#### Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994]

### **4.1.25 Odcinanie usług wodnych i parowych**

#### Opis

Zawory odcinające zainstalowane w rurociągu dostawczym dla pary, gorącej wody (w temperaturze 42 °C i 82 °C) oraz zimna woda połączona z komputerową kontrolą czasu z różnych obszarów, spowodowały redukcję w stratach wody System umożliwia wykrycie i zatrzymanie przecieków oraz pozostawionych odkręconych baterii poza godzinami pracy. Zapobieganie marnotrawieniu podgrzewanej wody, również zaoszczędziło energię.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Roczne oszczędności wody wynoszące 2700 m<sup>3</sup> oraz oszczędności energii w wys. 1891 GJ.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Nie zgłoszono żadnego negatywnego wpływu na środowisko.

#### Stosowalność

W pełni stosowalne

#### Ekonomia

W tabeli 4.4, przedstawiono koszty wdrożenia, roczne rzeczywiste oszczędności energii i wody, rzeczywiste oszczędności finansowe oraz okres zwrotu.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Wzrost kosztów energii i identyfikacja metody systematycznego ich zmniejszenia w sposób, który może być zarówno mierzony, jak i związany z poziomem produkcji.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia bydła i owiec w Wielkiej Brytanii. Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994, 244, Niemcy, 2002]

### **4.1.26 Wdrożenie systemów zarządzania oświetleniem**

#### Opis

Istniejące fluorescencyjne oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach, które są zazwyczaj zajęte, albo z nieskutecznymi reflektorami lub bez reflektorów i używające dwóch świetlówek, mogą zostać przebudowane, aby dołączyć reflektor i wykorzystywać jedną energooszczędną świetlówkę. Energia może być zaoszczędzona bez zmniejszania efektywności oświetlenia.

W pomieszczeniach, które nie są regularnie zajęte, takich jak magazyn materiałów do pakowania i magazyn skór, oświetlenie może być sterowane czujnikami.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie energii i wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Wszelkie wymagania dotyczące oświetlenia awaryjnego, bezpieczeństwo i higiena lub cele przeciwpożarowe nie mogą być zagrożone.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Mniejsze zużycie energii i związanych z tym koszty.

Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna duża duńska rzeźnia bydła i drobiu w Wielkiej Brytanii wprowadziła sterowane czujnikowo oświetlenie pomieszczeniach, które nie są regularnie zajęte. W rzeźni drobiu w Wielkiej Brytanii zainstalowano reflektory wyposażone w pojedyncze energooszczędne lampy.

Literatura źródłowa

[134, państwach skandynawskie, 2001, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 264, maj G. E., 2001]

#### **4.1.27 Magazynowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w krótkim okresie i ewentualnie w warunkach chłodniczych**

Patrz też: sekcja 4.2.1.8 dalszych informacji na temat przechowywania krwi i Sekcji 4.2.2.9.11 - 4.2.2.9.16 włącznie, o informacje na temat konserwacji skór / skórek.

Opis

Produkty uboczne przeznaczone do wykorzystania lub usunięcia, mogą być przechowywane w zamkniętych naczyniach lub pomieszczeniach w rzeźni i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, przez najkrótszy możliwy okres, przed dalszym przetwarzaniem. W zależności od charakteru produktów ubocznych, takich jak ich nieodłączna cecha w postaci odorów i jak szybko ulegają biodegradacji, tworząc dokuczliwe odory. Rozsądnym rozwiązaniem może być ich zamrożenie, zwłaszcza podczas ciepłej pogody i w gorącym klimacie. Temperatura nieprzekraczająca 5 °C, dla ciał stałych i niższa niż 10 °C, dla krwi, były zgłaszane jako konieczne, aby zapobiec problemom z odorami. Dotyczy to zarówno rzeźni, jak i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Mimo, że IPPC nie ma zastosowania do transportu materiałów pomiędzy instalacjami, przez implikacje, jest dobrą praktyką, aby kontrolować warunki transportu, ponieważ mogą mieć bardzo istotny wpływ na, np. emisje odorów w instalacjach produktów ubocznych. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, zawiera pewne wymagania w zakresie zbierania i transportu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego *w zamkniętych nowych opakowaniach lub szczelnych kontenerach lub pojazdach i dla utrzymania odpowiedniej temperatury podczas transportu.*

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszony biologiczny i / lub termiczny rozkład, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia ChZT oraz zawartości azotu w ściekach w instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Formowanie i emisja substancji wydzielających intensywne odory, zarówno w rzeźni, jak i w instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, są zminimalizowane. Tam gdzie wymagane jest

chłodzenie i jeżeli utrzymywany jest możliwie najkrótszy okres przechowywania, to pojemność chłodzenia i zużycie energii, mogą również zostać zminimalizowane.

Mogą istnieć większe możliwości dla odzysku lub recyklingu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, jeśli pozostają świeże ze względu na krótki okres przechowywania lub chłodzenia. Na przykład, mączka z krwi produkowana z schłodzonej krwi ma wyższą wartość odżywczą niż nieschłodzona krew i można nią karmić zwierzęta niehodowlane, takie jak zwierzęta domowe.

Istnieje również zmniejszone ryzyko zaatakowania przez owady, gryzonie i ptaki.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii może być wymagane do chłodzenia, gdy produkty uboczne nie mogą być używane lub usunięte, zanim wytworzą się z nich złowne substancje, szczególnie w okresie letnim i ciepłym klimacie.

Wczesne wysłanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, może zwiększyć liczbę przejazdów pomiędzy rzeźnią i instalacjami produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, transportowanie mniejszych ładunków, w konsekwencji prowadziło do zwiększenia szkody dla środowiska ze względu na transport.

#### Dane operacyjne

Aby zoptymalizować zapobieganie problemom odorów, bez tworzenia skutków przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska, dla którejkolwiek, lub zarówno dla rzeźni, jak i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, wymaga współpracy pomiędzy prowadzącymi. Jeśli obsługa i przechowywanie produktów ubocznych w rzeźni nie jest zarządzane w taki sposób, aby zminimalizować problemy z odorami, poza rzeczywisty czas przechowywania przed wysyłką, wtedy instalacja produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego prawie na pewno będzie miała problemy, nawet jeśli natychmiast przetwarzają produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego.

Problemy odorów związane z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, powstają nie tylko z przechowywania przed przetwarzaniem. Psujące się i gnijące produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, wytwarzają również więcej śmierdzących gazowych i ciekłych emisji podczas przetwarzania niż w przypadku świeżych surowców. W konsekwencji powodują dodatkowe problemy z odorami w oczyszczalni ścieków.

Mogą istnieć umowy mające wpływ na cenę płaconą dla rzeźni za surowce, która zależy od jakości dostarczonego surowca, jeżeli produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są przeznaczone do dalszego wykorzystania. Jeśli materiały są przeznaczone do usunięcia, koszt zaradzenia problemom, takim jak odory ze względu na dostarczenie nieświeżego materiału, mogą zostać przerzucone na rzeźnię, więc inwestycja we wczesne wysyłki lub przechowywanie w chłodni może być opłacalna.

Tabela 4.8, przedstawia praktykę dla przechowywania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego we flamandzkim regionie Belgii.

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego	Praktyka przechowywania
Odpady zwierzęce/materiał do zniszczenia	Zamknięte przechowywanie w chłodni, w oczekiwaniu na codzienne usunięcie
Świńska szczecina (do wykorzystania)	Zamknięte przechowywanie w chłodni
Krew	Zamknięte przechowywanie w chłodni
Skóry wołowe (po przetworzeniu)	Zamknięte przechowywanie w chłodni
Tłuszcz i śluz z jelit (do dalszego przetwarzania)	Zamknięte przechowywanie w chłodni
Umyte jelita (jeśli nie solone)	Przechowywanie w chłodni
Umyte jelita (jeśli solone)	Przechowywanie zamknięte

Łajno, treści zołądków, jelita i zwałce	Brak zastrzeżeń odniesieniu do zamkniętego przechowywania, przechowywanie w chłodni lub częstotliwości usuwania
Osady z pułapek tłuszczu	Przechowywanie zamknięte (hermetyczne opakowanie)

**Tabela 4.8: Wymagania dotyczące magazynowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego we flamandzkim regionie Belgii**

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Mogą istnieć ograniczenia przestrzeni w istniejących obiektach, chyba że użyta jest istniejąca nieschładzana przestrzeń.

#### Ekonomia

Dla rzeźni zabijającej 600 świń na godzinę, zgłoszono, że koszt zbiornika na krew i sprzęt chłodzący, wynosi ok. 65000 - 70000 EUR (2001). Zgłoszono, że dla rzeźni produkujących produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, które nie mają wartości handlowej, inwestycja w przestrzenie magazynowe nie jest opłacalnym rozwiązaniem. Może tak być w przypadku, gdy produkty uboczne są przetwarzane lub usuwane, zanim spowodują one przykry zapach.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zapobieganie emisjom odorów. W Danii wprowadzono chłodzenie krwi w rzeźniach ze względu na żądanie ze strony organów regulacyjnych ds. środowiska, w celu zmniejszenia emisji odorów podczas obsługi i transportu krwi.

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech. We flamandzkiej części Belgii, praktycznie wszystkie magazynowane produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są przechowywane w warunkach chłodniczych.

#### Literatura źródłowa

[49, VDI, 1996, 134, państwa skandynawskie, 2001, 238, UECBV, 2002, 244, Niemcy, 2002]

### **4.1.28 Kontrola odorów**

#### Opis

Zidentyfikowane są poszczególne źródła odorów i czynniki wpływające na szybkość i rodzaj złowonnych emisji. Wszystkie operacje jednostek, powiązany zakład oraz budynki, mogą być ocenione dla potencjalnego wytwarzania odorów. Przyjęcie, obsługa, przechowywanie oraz przygotowanie i przetwarzanie surowca mogą być zbadane. Obsługa, przechowywanie i wysyłka przetworzonego materiału, w tym podział na różne produkty oraz stałe, ciekłe i gazowe odpady, wszystkim tym pozycjom można przyrzeć się indywidualnie. Potencjalny wpływ złowonnych emisji powstających z zakładu, powinien być oceniony na podstawie charakteru, wielkości, częstotliwości pracy i odległości zakładu od sąsiadów. W zgłaszanych przypadkach, jakiegokolwiek wykrycie zapachu na ogrodzeniu granicznym jest nie do przyjęcia. Można ocenić efektywność i adekwatność istniejącego sprzętu do ograniczania emisji i powstrzymywania odorów.

Po zidentyfikowaniu źródła złowonnych emisji, można je dokładniej scharakteryzować. Wymagane mogą być pomiary ilościowe w celu określenia wielkości emisji, natężenia przepływu, temperatury, wilgotności, analizy chemicznej i pH. Standard jakości powietrza CEN, czyli oznaczanie stężenia odorów poprzez dynamiczną olfaktometrię [311, CEN, 2001], stało się dostępne w późnym etapie przygotowania tego dokumentu. Jej dostępność może prowadzić do większej spójności pomiaru stężenia odorów, w obrębie i pomiędzy państwami członkowskimi. Wiele z obecnie dostępnych danych

na temat stężenia odorów jest trudne do porównania ze względu na różnorodność technik pomiarowych zastosowanych w celu zgromadzenia danych.

Po pełnym scharakteryzowaniu emisji, następnym krokiem jest określenie, jakie dalsze działania, (jeśli są wymagane) należy podjąć. Na przykład, należy rozważyć sposoby zapobiegania tworzeniu się złoonych substancji, jeżeli nie można tego dokonać, należy ocenić jak najlepiej powstrzymać i / lub przetworzyć problematyczne emisje, bez konieczności ponoszenia niewspółmiernych skutków przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska.

Wszelkie wyposażenie redukujące odory, powinno być wybierane zgodnie z wymaganiami odpowiedniego procesu oraz biorąc pod uwagę materiały, które będzie ono rzeczywiście obsługiwać.

Po zakończeniu instalacji, przeszkoleniu pracownika i uruchomieniu, wydajność techniki, w tym jej działanie i utrzymanie powinny być monitorowane, a wszystkie inne wymagane działania mogą być podejmowane wedle wymagań.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobiegania i kontrola odorów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Dla przykładowego zakładu utylizacyjnego o przepustowości 75000 ton /rok, zebrano następujące informacje z audytu odorów i przeprowadzonych działań (podsumowanie).

Źródła odorów - obszar pobierania podrobów, główny zakład, obszar gotowych towarów, obszar załadunku cystern, ujście kotła, ujście filtra węglowego, zbiornik wyrównawczy i zbiorniki napowietrzania.

*Olfaktometria* - pobrano próbki z ujść i obszarów, gdzie stwierdzono, że zapachy mogą się pojawić. Zmierzono poziom emisji i stężenia odorów ( $\text{ou}/\text{m}^3$ ), dla modelu dyspersji odorów z danego źródła.

*Modelowanie dyspersji* - emisje z punktu, wielkość i obszar źródeł, zostały obliczone poprzez prosty i złożony teren, z uwzględnieniem istniejących technik redukcji emisji oraz meteorologicznych i lokalnych danych klimatologicznych.

*Ocena dalszych potrzeb w celu spełnienia warunków pozwolenia IPPC, które wymagało, aby przykre odory nie pojawiały się poza ogrodzeniem granicznym z powodu działania obiektu* - odory wykrywalne za ogrodzeniem granicznym, wykryto z obszarów poboru podrobów, przetwarzania, gotowych towarów, oczyszczalni ścieków oraz z filtra węglowego. Wykrywalne odory emanowały z terenów otwartych, otwartych drzwi i filtra węglowego, który był regularnie wymieniany, ale nie spełniał specyfikacji.

*Dodatkowe wymagane działania* - rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych o odpowiednich wymiarach i wentylacja dla wszystkich nowych zakładów redukcji, budowa zamkniętych i podciśnieniowych budynków dostaw, torf oparty na powłoce biologicznej, zdolny do przetwarzania  $60000 \text{ m}^3 / \text{h}$  powietrza z gazów niekondensujących ze skraplaczy, obszary prasy, obszary mielenia i obręby chłodzenia, powietrze technologiczne z suszenia i sterylizacji obszarów produkcji oraz powietrze z nakrytego zbiornika wyrównawczego, przebudowa okolic filtra węglowego, aby przetwarzać powietrze z miejsca przyjmowania materiału.



*Monitoring po modernizacji* - zmiany doprowadziły do wniosku, że jest mało prawdopodobne, aby odory emitowane z obiektu były uciążliwe dla ludzi w otoczeniu.

Wniosek o pozwolenie na zwiększenie zdolności przerobowych zakładu utylizacyjnego do 125000 ton surowego materiału rocznie - powtórzono badanie odorów i podjęto decyzję, aby zapobiec emisji z dodatkowej przepustowości, przez instalację termicznego utleniacza do spalania gazów ze wszystkich komór, pras i sterylizatorów, jak również ścieków, którymi wcześniej nawożono glebę, po uprzednim przetworzeniu w oczyszczalniach ścieków.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Wniosek o wydanie pozwolenia IPPC.

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej jeden zakład utylizacji w Irlandii.

#### Literatura źródłowa

[309, Sweeney L., 2002]

### **4.1.29 Odgródenie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego podczas transportu, załadunku / rozładunku i magazynowania**

#### Opis

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC stanowi, że *1. Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego oraz produkty przetworzone, muszą być gromadzone i przewożone w zamkniętych nowych opakowaniach lub przykrytych szczelnych kontenerach lub pojazdach. 2. Pojazdy i pojemniki wielokrotnego użytku oraz wszystkie podatne do ponownego użycia części wyposażenia lub urządzeń, które wchodzi w kontakt z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego i produktami przetworzonymi, muszą być: (a) oczyszczone, umyte i zdezynfekowane po każdym użyciu, (b) utrzymywane w czystości, oraz (c) czyste i suche przed użyciem. 3. Kontenery wielokrotnego użytku muszą być przeznaczone do przewozu określonego produktu w niezbędnym zakresie, celu uniknięcia zanieczyszczenia krzyżowego.*

Transportu zwierząt oraz produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego poza instalacjami jest poza zakresem Dyrektywy, a zatem ich transport poza rzeźniami i instalacjami produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego jest poza zakresem tego dokumentu. Jednakże, o ile pozostają one w pojazdach, czy to wewnątrz lub na zewnątrz instalacji, problemy związane z rozlaniem lub wyciekami, jakiegokolwiek stałego lub płynnego materiału lub odory, mogą być zmniejszone dzięki odpowiedniej konstrukcji pojazdu, jego budowie i eksploatacji.

Przyjęcie, rozładunek i przechowywanie zwierząt oraz produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, może być również realizowane w pomieszczeniach zamkniętych, w przypadku produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, eksploatowanych z podciśnieniem, z wentylacją ekstrakcyjną połączoną z odpowiednią instalacją redukcji odorów. Jeśli materiał pojazdu dostawczego jest rozładowywany poprzez wywracanie, wtedy odbierające kosze samowyladowcze mogą być nakryte i zamknięte po napełnieniu.

Dla załadunku / rozładunku, jedną zastosowaną techniką jest budowa tunelu /nakrytego obszaru, wystarczająco dużego, aby pomieścić największą wysyłkę / pojazd dostawczy, który może przyjechać do obiektu. Odory mogą być powstrzymane w przypadku, gdy tunel posiada drzwi na każdym końcu, co zapewnia dobrą izolację wraz ze ścianami, które mogą być szybko otwarte i zamknięte przy minimalnym wysiłku i niedogodności. Jeśli drzwi są trudne w obsłudze istnieje duże prawdopodobieństwo, że wyjdą z użycia. Są już dostępne na rynku szybkie bramy plastikowe -

roletowe, które są mniej podatne na uszkodzenia niż metalowe drzwi. Zapewnienie integralności tunelu oraz obszarów rozładunku, magazynowania, przetwarzania i pakowania może zminimalizować wycieki odorów. Takie tunele mogą być używane bez znaczącego pogorszenia podciśnienia utrzymywanego w pozostałej części instalacji. Przy rozładunku zwierząt, zamknięcie może również zmniejszyć ryzyko emisji hałasu do otoczenia. Jest to ważne, gdyż hałas może być poważnym problemem, zwłaszcza, gdy rozładowywane są świnie.

Drzwi do obszarów, gdzie zwierzęta / produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są ładowane / rozładowane, przechowywane lub poddawane obróbce, mogą być blisko siebie i utrzymywane w stanie zamkniętym, poza umożliwieniem dostępu do pieszych lub ruchu materiałów. Można zapewnić drzwi samozamykające, wyposażone w alarmy, które działają, jeśli drzwi nie zamkną w rozsądnym okresie czasu w oparciu o wymagania dostępu.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zostaje osiągnięte zmniejszenie produkcji i emisji odorów, podczas załadunku / rozładunku, magazynowania i następującego przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Stosowanie zamkniętych i szczelnych pojemników również minimalizuje ryzyko zanieczyszczenia wód i gleby, z rozlania i przecieków oraz zmniejsza ryzyko zaatakowania przez owady, gryzonie i ptaki. Zamknięcie może również zapewnić pewną kontrolę temperatury, na przykład ze względu na ochronę przed promieniami słońca i co może spowolnić rozkład produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Emisje hałasu mogą również być zmniejszone, np. podczas rozładunku świń w rzeźniach.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Przy zapewnianiu wentylacji zużywana jest energia, aby utrzymać podciśnienie i w czasie ekstrakcji złowionego powietrza do urządzeń redukujących.

#### Dane operacyjne

W jednej rzeźni będącej studium przypadku, używającej tunelu z bramami roletowymi, pojawiły się problemy, które powstrzymały ich stosowanie, głównie ze względu na coraz większą długość ciężarówek zabierających produkty uboczne z obiektu, które doprowadziły do sytuacji, że tunel załadunku jest obecnie za krótki.

Produkty uboczne mogą być gromadzone i przechowywane w zamkniętych naczyniach. Trudności spowodowane przez stałe lub przerywane dostarczanie surowca, może być rozwiązane poprzez przekazywanie materiału przenośnikiem do, np. zbiorników samowyladowczych lub zsyków, zamiast zrzucania ich wprost do otwartych koszy. Jeśli kosze są umieszczone na zewnątrz, wtedy ułatwienie ich dostaw i zbierania, zapobieganie odorom i problemom szkodników, mogą być osiągnięte poprzez utrzymanie np. przenośników i uszczelek, aby zminimalizować zarówno potrzebę otwierania sprzętu i ilość przestojów, gdy nie jest on dostępny do użytku.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, ze względu na to, że produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są z natury śmierdzące lub też mogą się takie stać, zanim zostaną poddane przetworzeniu lub usunięte z pomieszczeń.

Tunel przejazdowy ma zalety z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny, np. eliminuje cofanie i jest zwykle stosowalny przy załadunku i rozładunku w rzeźni i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. W przypadku, gdy wymagane jest wywracanie z samochodów ciężarowych, może wystąpić więcej ograniczeń, zwłaszcza w wielu istniejących instalacjach, w których dostępność przestrzeni może być ograniczona. Wymagane jest wywracanie do zbiorników samowyladowczych, zbudowanych na długość naczepy ciężarówki, lub do indywidualnych jednostek - wywrotek.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Siły sprawcze obejmują Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, kontrolę odorów, redukcja hałasu, higienę i ryzyko infekcji z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, potwierdzonych lub podejrzewanych o to, że są zakażone chorobami zakaźnymi, takimi jak TSE. Znaczenie tych sił napędowych zmienia się w zależności od rodzaju produktu ubocznego pochodzenia zwierzęcego i jego przeznaczenia. Na przykład, zapobieganie rozprzestrzenianiu materiałów BSE przez owady, gryzienie i ptaki na materiały przeznaczone do spożycia przez ludzi, uczynią zamknięcie ważnym.

### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej w Danii posiada zamkniętą przestrzeń załadunkową dla produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech, podobno zamyka materiały podczas transportu i magazynowania oraz zapewnia, że drzwi są zamknięte.

### Literatura źródłowa

[49, VDI, 1996, 134, państwa skandynawskie, 2001, 168, Sweeney L., 2001, 241, Wielka Brytania, 2002, 244, Niemcy, 2002, 287, EC, 2002]

## **4.1.30 Projektowanie i budowa pojazdów, sprzętu i pomieszczeń do łatwego czyszczenia**

### Opis

Wszystkie pojazdy, sprzęt do obsługi, wyposażenie magazynowe oraz przestrzenie w obiekcie, mogą być gładkie, nieprzepuszczalne i zaprojektowane tak, aby nie być siedliskiem ciał stałych i cieczy. Podłogi mogą mieć wykończenie odporne na chemikalia, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez substancje chemiczne używane do czyszczenia i dezynfekcji. Podłogi mogą być nachylone w kierunku kanałów zbiorczych.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zużycia wody i jej zanieczyszczenia chemicznymi środkami czyszczącymi.

### Dane operacyjne

Pojazdy i sprzęt mogą być zaprojektowane w sposób, który ułatwia ruch i usuwanie materiałów, np. poprzez zapewnienie, że kosze samowyladowcze posiadają boki nachylone ku dołowi, poprzez unikanie kątów gdzie materiały mogą się przykleić lub być trudno usuwalne i zapewnienie, że żadne z urządzeń nie zawiera żadnych „ślepych końców”. Jednym ze sposobów realizacji tego celu jest postępowanie zgodnie z ogólnymi zasadami opisanymi w standardzie prEN, CEN 1672-2:1997 ze zmianami, *Maszyny dla przetwórstwa spożywczego - Podstawowe pojęcia - Część 2: Wymagania w zakresie higieny*, które mają pomóc w osiągnięciu zgodności z *Dyrektywą 98/37/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 czerwca 1998 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do maszyn*.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i pomieszczeniach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Łatwość obsługi, w tym czyszczenia. Redukcja emisji odorów.

### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 65, EA, 1996]

#### **4.1.31 Częste czyszczenie magazynów materiałowych- zapobieganie odorom**

##### Opis

Obszary, w których przechowywane są produkty uboczne, surowce i odpady, mogą być często czyszczone. Program czyszczenia może obejmować wszystkie budynki, urządzenia i powierzchnie wewnętrzne, pojemniki magazynowanych materiałów, drenaż, place i drogi.

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, określa minimalne wymagania dla, np. instalacji magazynowych, zakładów utylizacji, biogazowni i kompostowni, w celu ustanowienia i udokumentowania procedur czyszczenia, dla wszystkich części pomieszczeń, pojemników, zbiorników i pojazdów.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Przyjęcie gruntownego czyszczenia i dobrego gospodarzenia, jako rutynowych czynności, zmniejsza złozone emisje.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Podczas procesu czyszczenia zużywana jest woda, chociaż stopień zużycia zależy od ilości suchego czyszczenia, przeprowadzonego przed użyciem wody. Może pojawić się możliwość ponownego wykorzystania wody ze źródeł, które nie miały kontaktu ze zwierzętami lub produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego oraz oczyszczalni ścieków, w zależności od zakresu przetwarzania ścieków i końcowego wykorzystania produktu ubocznego.

##### Dane operacyjne

Jeżeli pojemniki surowca są opróżniane i myte często, np. codziennie, wtedy rozkład i złozone materiały nie gromadzą się w długich okresach czasu. Opóźnienia w wysyłce produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego z rzeźni, wraz z przebytymi dużymi odległościami bez kontroli temperatury, zapewniają wystarczającą ilość czasu na to, aby jakość materiału uległa pogorszeniu i jeśli składowanie, (w szczególności źle kontrolowane składowanie) jest kontynuowane na miejscu (nawet na krótko), problemy z odorami będą się pogłębiać. Nawet obiekty z szybkim obrotem czystego materiału, mogą generować problemy z odorami, jeśli nie przestrzega się dobrych praktyk z zakresu higieny.

Patrz również sekcja 4.1.12.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

##### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 241, Wielka Brytania, 2002, 244, Niemcy, 2002]

#### **4.1.32 Transportowanie krwi w izolowanych zbiornikach**

##### Opis

Transport krwi w izolowanych zbiornikach może zapobiec wzrostowi temperatury o więcej niż 2 °C w czasie transportu.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie powstawaniu złozonych substancji, przez zapobieganie gniciu. Poprzez zapobieganie gniciu, zapewnia się większe prawdopodobieństwo, że krew będzie wystarczająco dobrej jakości, aby być wykorzystana i dlatego nie będzie musiała być usuwana jako odpady. Jeżeli już jest przeznaczona

do usunięcia, może to spowodować mniej problemów z odorami podczas przetwarzania i następującego po nim oczyszczania ścieków.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska  
Brak.

#### Dane operacyjne

W praktyce płynna krew jest przechowywana w pojemniku zawierającym zawór powietrza, aby odprowadzić gazy wylotowe, które mogą ewentualnie być wytwarzane wewnątrz. Tym samym całkowite wyeliminowanie tlenu z pojemnika przechowywania nie jest możliwe, a w konsekwencji, jeśli zamknięty, ale nie szczelny pojemnik krwi nie jest schłodzony, krew zacznie fermentować w ciągu kilku godzin od zebrania, co prowadzi do wytwarzania nieprzyjemnych odorów. Jednak pojawiły się doniesienia, że obecność lub brak tlenu, nie robi różnicy, a niska temperatura transportu / magazynowania zachowuje krew i minimalizuje odory.

#### Stosowalność

Stosowalne w czasie transportu całej krwi, do użytkowania i do usunięcia.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie rozkładu świeżej krwi, dzięki czemu pozostaje użyteczna do produkcji „drogich” produktów. W przeciwnym razie jakość będzie tak niska, że będzie musiała być usunięta jako odpad i generując koszt.

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002, 271, Casanellas J., 2002 ]

### **4.1.33 Biofiltry**

#### Opis

Biofiltry zawierają system dystrybucji powietrza i nośnik, często wykonany z materiałów organicznych, które mogą wspierać wzrost mikroorganizmów, które żywią się złownymi substancjami i tym samym usuwać odory z powietrza. Złowne substancje muszą być wychwycone na nośniku mikroorganizmów, który w związku z tym musi mieć wystarczająco dużą powierzchnię. Ponieważ mikroorganizmy wymagają także wody, powietrze musi być stale wilgotne.

Biofiltr zazwyczaj składa się ze środka przetwarzającego, wspartego na betonowych listwach powyżej betonowej podstawy. Wydobyte powietrze jest zasysane przez nawilżacz i naczynie wychwytyjące porwane cząstki stałe. Powietrze jest następnie odprowadzane do pustej przestrzeni pod biofiltrem, która jest wykorzystywana do równomiernej dystrybucji usuniętego powietrza pod środkiem filtracyjnym, zanim przez niego przejdzie, kierując się do góry. Nie wolno dopuścić do zagęszczenia środka filtracyjnego, ponieważ może to spowodować spadek ciśnienia w złożu i utratę wydajności.

Typowe środki obejmują pasteryzowany kompost dżdżownicowy zaszczerpiony wybraną kulturą *Pseudomonas*, połamane palety, korę, keramzyt, torf i wrzos wsparte na w muszlach morskich i nieruchomej ziemi o określonej wielkości cząstek. Nie przekazano wystarczających informacji aby określić wydajność względną różnych środków dla danych źródeł i stężeń odorów.

Niezależnie od środka, ważne jest, aby gazy do przetworzenia przechodziły przez złożę przy optymalnym natężeniu przepływu. Czas przebywania wymagany do skutecznego zmniejszenia odorów zależy od ich siły i od tego, które zanieczyszczenia są obecne w gazie. Dla odorów o niskiej intensywności, należy dążyć do uzyskania czasu przebywania co najmniej 30 sekund, wzrastającego do



60 sekund, przy bardzo silnych odorach. Aby utrzymać bio- efektywność i zmaksymalizować wydajność biofiltra, konieczne jest kontrolowanie wilgotności, pH, zaopatrzenie w tlen i składniki odżywcze.

Temperatura może również mieć wpływ na ogólną wydajność i działanie biofiltra. Zawartość wilgoci może być utrzymywany przez system nawadniania. Duża zawartość wilgoci w kanale wylotowym jest korzystna dla biofiltracji, ponieważ zmniejsza ilość wymaganej wody do nawadniania złoża.

Technologia jest prosta i może być prowadzona w sposób ciągły bez stałego nadzoru / uwagi. Utrzymanie jest proste. Na ogół po prostu składa się z corocznego rozluźnienia i odnowienia środka filtrującego. Codziennie oględziny środka filtracyjnego pozwalają prowadzącemu wykryć wszelkie zagęszczenia lub rozwój kanalików odprowadzających szybciej ścieki lub gaz lub oznaki erozji przez wodę do nawadniania, które to zjawiska mogą zmniejszyć efektywność redukcji. Ściany oporowe mogą być kontrolowane codziennie w celu wykrycia nieszczelności i uszkodzeń, które mogłyby zagrozić ich integralności i szczelności. Może wystąpić zjawisko zalewania podłoża plenum ze względu na nieodpowiedni drenaż lub ze względu na wzrost poziomu wód gruntowych i zwykle na skutek niewłaściwego projektowania i instalacji.

Biofiltry są zgłaszane jako odpowiednie do separacji złowonnych substancji, które powstają z organicznych i częściowo nieorganicznych składników powietrza wylotowego, takich jak azot, fosfor, itp.

Ogólnie rzecz biorąc, instalacja składa się z jednostki wstępnej, w której powietrze wylotowe jest poddawane obróbce wstępnej.

Odcieki, które przedostają się poprzez system filtracji biologicznej, wymagają przetwarzania ścieków.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji odorów. Istnieją pewne rozbieżności w odniesieniu do średniej wydajności biofiltrów. Ogólnie, efektywność wynosi powyżej 90% dla eliminacji złowonnych substancji z gazów odpadowych z zakładów utylizacyjnych. Zależy to jednak od składu surowca, stężenia wlotowego, natężenia przepływu, liczbę godzin pracy i utrzymania biofiltra. Zużyty materiał biofiltra, może niekiedy być stosowany do poprawy gleby w ogrodnictwie.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Biofiltr może być źródłem odorów. Zużyty biofiltr może być czasami wykorzystywany jako kompost, ale przez większość czasu musi być usuwany jako odpady, np. przez spalanie jako odpady chemiczne. Każdy wytworzony odciek może zawierać pozostałości organiczne z materiału filtracyjnego.

Energia jest zużywana podczas przenoszenia złowonnego powietrza do i przez biofiltr.

Zgłoszono, że emisje N<sub>2</sub>O, który jest gazem cieplarnianym, mogą być problemem.

Mogą wystąpić problemy ze względu na hałas z wentylatorów używanych do przesyłania złowonnego powietrza do biofiltra.

Może wystąpić zagrożenie dla bezpieczeństwa i higieny pracy, związane z personelem wchodzącym do biofiltra, aby wzrokowo ocenić medium filtracyjne i go podlać. Można zapewnić systemy zdalnego podlewania.

#### Dane operacyjne

Dane w tabeli 4.9, pokazują wymaganą powierzchnię biofiltra, zaprojektowaną przez obliczenia. Stwierdzono, iż zgadzają się z powierzchniami istniejących, nieokreślonych biofiltrów, zainstalowanych



w zakładach utylizacyjnych przetwarzających różne surowce, które faktycznie kontrolowały problem odorów.

Przerób surowca (t/h)	Wymagana powierzchnia filtrowania (m <sup>2</sup> )	Objętość przepływu (m <sup>3</sup> /h)
5	250	30000
10	500	60000
20	1000	120000
50	2500	300000

**Tabela 4.9: Wartości referencyjne dla rozmiaru i klasyfikacji biofiltrów [49, VDI, 1996]**

W tabeli 4.10, przedstawiono dane operacyjne dla zakładu utylizacyjnego, stosującego nieokreślone medium biofiltra.

Obszar działania	Objętość przepływu powietrza wylotowego (m <sup>3</sup> /h)	Stężenie odorów w surowym gazie *(OU/m <sup>3</sup> )	Stężenie odorów w czystym gazie *(OU/m <sup>3</sup> )	Zmniejszenie stężenia odorów *(%)
Produkcja	58000		226	
Oczyszczalnie ścieków	1430		159	
Produkcja	109107		197	
Oczyszczalnie ścieków	3939		160	
Biofiltr 1	85700	16000	242	98.5
Biofiltr 2	75800	21500	236	98.9
Cały zakład	16000	60000	35 - 100	99.8

\*Jednostka dla koncentracji odorów nie została uzgodniona, dane te są zapewnione jako wskaźnik skuteczności biofiltra.

**Tabela 4.10: Redukcje emisji osiągnięte za pomocą nieokreślonych biofiltrów, w niemieckim zakładzie utylizacyjnym [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

W tym przypadku, liczba OU (odour units - jednostka odoru), reprezentuje objętość czystego powietrza/m<sup>3</sup> wymaganego do rozcieńczenia 1 m<sup>3</sup> złozonego powietrza, w celu ograniczenia zapachu aż do progu odorów, np. 80000 OU wymaga 80000 m<sup>3</sup> czystego powietrza do rozcieńczenia 1 m<sup>3</sup> złozonego powietrza do progu odorów.

Dla pasteryzowanego kompostu dżdżownicowego, zaszczerpionego wybraną kulturą *Pseudomonas*, zgłoszono zmniejszenie emisji odorów z wydajnością około 95 - 98,4%. Zgłoszono, że ten materiał filtracyjny jest odpowiedni do większości typów powietrza wentylacyjnego. To medium jest używane w w przykładowym zakładzie przetwórczym mączki rybnej i oleju rybnego. Złozone emisje są ekstrahowane z zakładu przetwórczego, w tym z miejsc, gdzie wytwarzane są najwyższe stężenia odorów, takich jak kadz. Ryby są przetwarzane w tempie 15 t / h, wytwarzając kondensat w tempie z 0,258 t / t ryb, tj. 3,87 t / h oparu wylotowego, 60% trafia do oczyszczalni ścieków, 40% paruje, aby wytworzyć 1,55 t / h oparu wylotowego.

W przykładowym zakładzie, zanim powietrze zostanie przetransferowane do biofiltra, jest poddawane pewnemu oczyszczaniu wstępnemu, poprzez przepuszczenie go przez wodę. To separuje niektóre tłuszcze i ciała stałe. Zastosowany biofiltr posiada powierzchnię 800 m<sup>2</sup>, obsługując powietrze w tempie 100000 m<sup>3</sup> / h, z wynikowym obciążeniem powierzchni wyn. 125 m<sup>3</sup> / h na metr kwadratowy i roczny czas pracy 500 h / rok. Przy pełnym obciążeniu, pracuje przez 60% czasu, w pozostałym okresie pracuje

częściowo obciążony. Wysokość złoża wynosi około 0,8 m, a czas przebywania złowonnego powietrza wyn. ok. 15 - 20 s. W tym czasie, złowne składniki organiczne powietrza wylotowe zostają organicznie zdeintegrowane przez mikroorganizmy, które zawierają bakterie i grzyby. Indywidualne składniki złowonnego powietrza zostały zmierzone, zaś redukcje całkowitego węgla, amoniaku i inne związków azotu wykryte.

W tabeli 4.11, przedstawiono dane nt wydajności dla pomiarów podczas ograniczonego w czasie pobierania próbek w przykładowym zakładzie, dokonanych w ciągu kilku godzin przetwarzania w podobnych warunkach, np. temperatury i ciśnienia. Stosowana jest również płuczka w celu dalszego zmniejszenia emisji odorów, zaś skondensowane opary są przetwarzane w oczyszczalni ścieków.

Pomiar 1 (09.55 - 10.55)			Pomiar 2 (10.40 - 11.10)			Pomiar 3 (11.15 - 11.45)		
Przed biofiltrem	Po biofiltrze	% redukcja	Przed biofiltrem	Po biofiltrze	% redukcja	Przed biofiltrem	Po biofiltrze	% redukcja
(OU)	(OU)	odorów	(OU)	(OU)	odorów	(OU)	(OU)	odorów
89334	1969	97.8	94646	2481	97.4	103213	1656	98.4
Patrz powyżej dla definicji OU, dla tego przypadku								

**Tabela 4.11: Dane dotyczące wyników dla pasteryzowanego biofiltra kompostu dżdżownicowego w zakładzie przetwórczym mączki rybnej i oleju rybnego**

**Połamane palety** mogą być używane jako medium filtrujące i bywa, że taki zużyty materiał filtra z zakładu odtłuszczenia kości jest używany jako kompost w ogrodzie.

**Kora** może być używana jako medium filtrujące. Jeden dostawca kory jako medium biofiltra dla zakładu produkującego żelatynę, zaleca wymianę kory co 3 lub 4 lata, ale w przykładowym zakładzie odbywa się to corocznie.

**Keramzyt** jest stosowany w zakładach utylizacyjnych jako medium filtracyjne. Dostawca keramzytu zaleca jego okresowe sterylizowanie i ponowne zaszczepianie mikroorganizmami. Jeden użytkownik z dwoma zakładami donosi, że nie było to konieczne i że osiągnięto efektywność redukcji zapachu w wys. 99%. Biopłuczka i komin są również wykorzystywane jako reduktory emisji odorów, w co najmniej jednym z tych zakładów.

**Torf i wrzos** wsparte na muszlach morskich, mogą również być stosowane jako medium filtrujące. Torf i wrzos zapewniają podłoże dla wzrostu, na którym rosną mikroorganizmy. Muszle wspierają medium, które w przeciwnym wypadku uległoby zagęszczeniu, tym samym eliminując konieczność okresowego mieszania, aby przywrócić wzrost mikroorganizmów.

**Wypalona ziemia o określonej wielkości cząstek** jest zarówno samonośna, tzn. nie zagęszcza się i nie ulega biodegradacji i przedstawia powierzchnię zdolną do wspierania biodegradacji złowonnych emisji.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Nie nadaje się do przetwarzania gazów spalinowych. Zgłoszono, że szczyty złowonnych, niekondensujących gazów, mogą nie tylko przejść przez biofiltr bez znaczącego ograniczenia, ale mogą również hamować aktywność biologiczną w medium. Biofiltry są, zatem uważane za odpowiednie tylko dla odorów w strumieniach powietrza o dużych objętościach i niskiej intensywności, ponieważ nie osiągają 100% destrukcji odorów.

Wymóg dużej powierzchni może być uciążliwy, jeśli dostępność miejsc jest ograniczona. Jednak można użyć małych standardowych modułów do lokalnych kanałów wylotowych.

### Ekonomia

Początkowe koszty inwestycyjne i koszty eksploatacji są stosunkowo niskie. Zgłoszono koszty inwestycji w wys. 5000 - 20000 EUR dla biofiltra przetwarzającego 1000 Nm<sup>3</sup> / h.

### Pasteryzowany kompost dżdżownicowy, zaszczipiony wybraną kulturą *Pseudomonas*.

Dla studium przypadku przetwórstwa mączki rybnej i oleju rybnego powyżej, przytoczono następujące koszty.

2 x 58 kW, wentylatory wylotowe, działające przez 3000 h / rok x 0.065 EUR/kWh = 22620 EUR

2 x 23 kW wentylatory wylotowy działające przez 2000 h / rok x 0.065 EUR/kWh = 5980 EUR

2 x pompy cyrkulacyjne do płuczki = 4875 EUR

Przetwarzanie 60% kondensatu w oczyszczalniach ścieków = 39000 EUR

Materiał filtracyjny jest zmieniany co 4 lata = 14000 EUR /rok

Utrzymanie = 7000 EUR/rok

Całkowite roczne koszty 93475 EUR

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie emisji odorów.

### Przykładowe zakłady

Pasteryzowany kompost dżdżownicowy, zaszczipiony wybraną kulturą *Pseudomonas*, jest stosowany w zakładzie produkcyjnym mączki rybnej i oleju rybnego w Niemczech, jak przedstawiono powyżej.

Połamane palety używane są w co najmniej jednym zakładzie odtłuszczenia kości.

Kora jest wykorzystywana w co najmniej jednym zakładzie produkcji żelatyny.

Keramzyt stosowany jest w co najmniej 2 zakładach utylizacyjnych w Danii.

### Literatura źródłowa

[49, VDI, 1996, 134, państwa skandynawskie, 2001, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 241, Wielka Brytania, 2002, 242, Belgia, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 244, Niemcy, 2002]

## 4.1.34 Kontrolowanie odorów przy użyciu filtrów węglowych aktywowanych

### Opis

Węgiel aktywowany jest używany do usuwania odorów już od wielu lat. Efekt opiera się na bardzo dużej określonej powierzchni, w postaci mikroporów, które wiążą cząsteczki zapachu. Im większe cząsteczki, tym lepsze wiązanie. Ani amoniak ani nadtlenek wodoru nie są wiązane skutecznie. Efektywność dla, np. nadtlenu wodoru może jednak ulec poprawie dzięki użyciu specjalnie przygotowanego węgla. Gdy pory są wypełnione, wydajność spada i węgiel musi być wymieniony lub zregenerowany.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji odorów.

### Dane operacyjne

Skuteczność nowych preparatów węgla wynosi 95 - 98%, ale spada z upływem czasu, więc przeciętna efektywność w cyklu życia węgla aktywnego jest znacznie niższa, być może bliżej 80%. Woda, kurz i aerozole tłuszczu mogą zniszczyć filtr z węgla aktywowanego. Dlatego wilgotność względna nie może przekraczać 80 - 90% i cząsteczki muszą być skutecznie usuwane w procesie poprzedzającym filtr.

#### Stosowalność

Technika ta jest stosowalna we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, pod warunkiem, że powietrze jest suche i nie zawiera pyłu lub aerozoli.

#### Ekonomia

Może być kosztowna w utrzymaniu i przy wymianie.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja emisji odorów.

#### Przykładowe zakłady

Wiele duńskich rzeźni i zakładów utylizacyjnych.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa nordyckie, 2001, 347, niemieckich członków TWG, 2003]

### **4.1.35 Rozcieńczanie odorów przez przechwytywanie do jednego lub więcej kominów**

#### Opis

Złowne powietrze jest pobierane z różnych źródeł do jednego lub więcej wysokich kominów w celu emisji, przy odpowiedniej wysokości w celu zapewnienia odpowiedniego rozcieńczenia i rozproszenia odorów, biorąc pod uwagę panujące lokalne warunki klimatyczne.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja postrzegania problemów z odorami w sąsiedztwie rzeźni lub instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Żadne dodatkowe produkty ubocznych nie są produkowane.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zmniejszona estetyka ze względu na obecność komina (ów). Nie zapobiegnięto produkcji złownych substancji.

#### Dane operacyjne

Określenie wysokości komina dla kontroli odorów jest niepewne i mniej dokładne niż dla zrzutów innych zanieczyszczeń, ponieważ kluczową cechą emisji są jej doznania węchowe, a nie właściwości chemiczne. Wrażliwość na odory jest zmienna i subiektywna. Mogą być wymagane raczej pewne formy obróbki wstępnej przed zwolnieniem, niż opieranie się wyłącznie na rozcieńczaniu i dyspersji zrzucanych emisji. Zakład mokrej utylizacji w Danii, emituje średnio 333000 duńskich OU / s, z 90-cio metrowego komina. W ciągu godziny przetwarzane jest 300000 m<sup>3</sup>. Zakład zgłasza emisje w wys. 4000 OU/m<sup>3</sup>. Zanim zostanie skierowane do komina, powietrze przechodzi przez czynny osad, biopłuczkę i biofiltr keramzytowy.

#### Stosowalność

Obecnie jest to najbardziej typowy sposób stosowany w rzeźniach. Dla typów odorów produkowanych w rzeźniach, zwykle wymagana jest obróbka wstępna.

#### Ekonomia

Technika jest tania.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie odorów.

#### Przykładowe zakłady

Zakład mokrej utylizacji w Danii.

Literatura źródłowa

[241, Wielka Brytania, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

**4.1.36 Zarządzanie hałasem**Opis

Poziom hałasu może być oceniany i kontrolowany w celu zapewnienia, że nie powoduje uciążliwości dla osób w pobliżu. Może to być podejmowane we współpracy z organami regulacyjnymi.

Można odwzorować znaczące stacjonarne i ruchome źródła hałasu, warunki gruntowe i architektoniczne, które mogą mieć wpływ na emisję hałasu jego poziom i czas trwania każdego źródła hałasu.

Można także ocenić skutki hałasu z planowanego wzrostu produkcji, wzrost ruchu do / z / w zakładzie, wydłużenie czasu działania dla istniejących źródeł oraz z nowych stacjonarnych źródeł hałasu.

Obciążenie hałasem w otoczeniu zakładu także może być obliczone.

Można przygotować plan zmniejszenia obciążenia hałasem w otoczeniu ze źródeł stacjonarnych i mobilnych.

Efektom spotkań z grupami roboczymi, które obejmują sąsiadów, może być wdrożenie czynności ograniczających hałas. Grupy robocze mogą nadal się spotykać i dokonywać przeglądu środków zapobiegania i kontroli hałasu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane emisje hałasu.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak

Dane operacyjne

Charakterystyki hałasu, np. brzmienie, jego pora, czas trwania i poziom, mogą mieć wpływ na to, jak bardzo jest on dokuczliwy. Hałas może w całości być oceniany w celu ustalenia, jakiego rodzaju kontrola jest wymagana.

Przepisy kontrolujące narażenie na hałas w miejscu pracy w pierwszej kolejności wymagają aby kontrolować narażenie na hałas za pomocą środków innych niż tylko ochrona słuchu. Generalna zasada jest taka, że ocena hałasu w miejscu pracy jest wymagana wtedy, gdy poziom hałasu jest taki, że ludzie stojący 2 metry od siebie, muszą podnosić głos by siebie słyszeć. tym samym kontrola poziomu hałasu u źródła ze względów zawodowych może znacznie zmniejszyć hałas w środowisku. Jednak poziom hałasu, który drażni sąsiadów może być zarówno poniżej poziomu działania zawodowego przy uchu osoby słyszącej hałas oraz / lub może mieć wysoki poziom, które nie jest zagrożeniem w miejscu pracy ze względu na pozycję, czas lub czas trwania źródła hałasu.

W przykładowej rzeźni, podjęto następujące działania w celu zwalczania problemu hałasu: zmieniono wylot wentylacji, zamknięto niefortunnie zlokalizowaną maszynownię, zmieniono częstotliwość / regulację prędkości wentylatorów, np. w skraplaczach, zmiany objęły także osprzęt skraplacza, rozszerzono zakres odzyskiwania ciepła z układu chłodzenia i wybrane źródła hałasu otrzymały ekranowanie.

Dla mobilnych źródeł hałasu, zmodyfikowano wewnętrzne ciągi komunikacyjne i zbudowano ekrany akustyczne.

Ustalono warunkowe dopuszczenie do zwiększenia poziomu hałasu o 5 dB w poniedziałkowe poranki.

Całkowity hałas emitowany z rzeźni został zredukowany o 12 - 13 dB.

Zgłoszono, że większość odgłosów ruchu wynika ze sposobu kierowania pojazdem i że skuteczne środki redukcji hałasu obejmują zmniejszenie prędkości i płynna jazda. Dobre planowanie przed zbudowaniem instalacji, może obniżyć hałas dzięki projektowi. Może to obejmować obiekty budowlane, takie jak wały i mury oraz przeprowadzenie dróg poniżej otaczającego terenu. Można zastosować nawierzchnie drogi wyciszające hałas, np. asfalt mastyksowo - grysowy, który podobno jest o 2 dB cichszy niż walcowana nawierzchnia asfaltowa i 4 dB cichszy niż powierzchnia betonowa. Asfalt o otwartej teksturze, znany jako „szepczący asfalt”, można podobno zmniejszyć poziom hałasu o kolejne 3 dB, ale ma znacznie krótszy okres żywotności niż inne materiały nawierzchni drogowych. Możliwe jest takie skonstruowanie wsiadania i wysiadania, aby odbywało się ze strony przeciwnej w stosunku do, np. zabudowy mieszkalnej. Pojazd może być również dostosowany przez, np. izolacje silników samochodów ciężarowych.

Hałas wentylatora może być przenoszony na duże odległości, z tendencją do szybszego zanikania wyższych częstotliwości. Można zatem tak zmodyfikować wentylator dachowy, aby wytwarzał hałas o wyższej częstotliwości. Połączenia między wentylatorami i przewodami wentylacyjnymi lub obudowami, mogą być wykonane za pomocą elastycznych złączy, aby zminimalizować hałas związany z wibracjami.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Dobre stosunki z sąsiadami oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### Przykładowe zakłady

Duńska rzeźnia trzody chlewnej.

#### Literatura źródłowa

[189, Pontoppidan O., 2001, 224, niemieccy członkowie TWG, 2002, 296, EA, 2002, 297, EA, 2002]

### **4.1.37 Redukcja hałasu wytwarzanego przez ekstrahujące wentylatory dachowe dzięki rutynowej konserwacji**

#### Opis

Rutynowa konserwacja dachowe podobno spowodowało obniżenie o 10 dB (A).

#### Osiągnięte korzyści dla środowiska

Zredukowany poziom hałasu, co daje korzyści dla lokalnych mieszkańców, zwłaszcza w nocy i w weekendy. Dla przykładowej instalacji, liczba skarg na hałas spadła z około 6 na tydzień do jednej w ciągu 4 miesięcy. Dodatkowym zgłoszonym atutem była poprawa bezpieczeństwa i higieny pracy w środowiska pracy dla pracowników.

#### Dane operacyjne

Podjęto badania hałasu w celu ustalenia przyczyny skarg, w celu porównania poziomów ze standardami oraz aby doradzić w zakresie praktycznych rozwiązań w celu kontroli emisji. W obiekcie istnieją 3 zakłady przetwórcze oraz gospodarstwo hodowli drobiu. Placówka działa 24 godziny, 7 dni w tygodniu. Badanie zostało przeprowadzone w ciągu 12 godzin od 15.00 do 03.00 godziny.

Pomiary wykonano w uprzednio określonych pozycjach w obiekcie i w 3 stacjonarnych lokalizacjach w okolicy, określonych na podstawie skarg.



Poziom hałasu był nagrywany i porównywany z BS4142.1997, metodami ceny hałasu przemysłowego mającego wpływ na mieszane obszary mieszkalno - przemysłowe. Pomiarów dokonano przy użyciu miernika poziomu dźwięku CEL 573, ustawionego na wysokości 1,5 m, dla próbek o różnej długości. Dodatkowo w odległości 50 metrów od nieruchomości, z których pochodziły skargi ustawiono analizator hałasu środowiskowego CEL 162.

Badanie wykazało, że poziom hałasu w obiekcie wynosił 20 dB powyżej istniejącego poziomu hałasu tła dla obszaru, w którym zakład jest położony.

Dodatkowo badanie zidentyfikowało poszczególne źródła emisji hałasu. Po dokonaniu oceny konsultanci byli w stanie polecić metody korekcji. Źródłami hałasu były również dmuchawy z oczyszczalni ścieków, pomieszczenia instalacji chłodniczej, wentylatory dachowe oraz samochody ciężarowe / naczepy. Poziomy były większe w zakresie tonalnym od 250 do 500 Hz.

#### Stosowalność

Stosowalne w pomieszczeniach z wentylatorami zainstalowanymi na dachu.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

W obiekcie będącym studium przypadku, organizowane są regularne spotkania środowiskowe z przedstawicielami lokalnej rady parafialnej i urzędnikiem odpowiedzialnym za regulacje środowiskowe dla tego obszaru. Istnieje rejestr skarg, w którym zapisywane są wszystkie przychodzące skargi i podejmowane działania. Na podstawie tych spotkań i zarejestrowanych skarg zdecydowano się na przeprowadzenie badania hałasu, aby spróbować znaleźć wszelkie poziomy uciążliwości i ograniczyć je tam gdzie jest to wymagane. Pierwsze badanie w celu ustalenia poziomów hałasu zostało przeprowadzone w październiku 1999 roku. Większość skarg pochodziła od mieszkańców zamieszkujących w pobliżu jednostki dalszego przetwarzania oraz tych mieszkających w bezpośredniej linii do głównego obiektu. W większości skargi te związane były z poziomem hałasu w godzinach wieczornych.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001]

### **4.1.38 Zredukowany hałas dmuchawy laguny wyrównawczej**

#### Opis

W budynku dmuchawy ścieków zainstalowano dodatkową izolację akustyczną.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowany poziom hałasu.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

W przykładowym zakładzie zredukowano emisję hałasu o około 15 dB. Korzyści były odczuwalne przez mieszkańców, zwłaszcza w nocy i w weekendy. Liczba skarg na hałas zmniejszyła się z około 6 tygodniowo do jednej w ciągu 4 miesięcy. Dodatkowym zgłoszonym atutem była poprawa bezpieczeństwa i higieny środowiska pracy.

Zredukowano głośną charakterystykę tonalną w taki sposób, że nie jest już znacząca, a w odległości około 10 metrów od wiaty dmuchawy, hałas wentylatora jest prawie niesłyszalny w odniesieniu do hałasu tła.

Podjęto badania hałasu w celu ustalenia przyczyny skarg, w celu porównania poziomów ze standardami oraz aby doradzić w zakresie praktycznych rozwiązań w celu kontroli emisji. W obiekcie istnieją 3 zakłady przetwórcze oraz gospodarstwo hodowli drobiu. Placówka działa 24 godziny, 7 dni w tygodniu. Badanie zostało przeprowadzone w ciągu 12 godzin od 15.00 do 03.00 godziny.

Pomiary wykonano w uprzednio określonych pozycjach w obiekcie i w 3 stacjonarnych lokalizacjach w okolicy, określonych na podstawie skarg.

Poziom hałasu był nagrywany i porównywany z BS4142.1997, *metodami ceny hałasu przemysłowego mającego wpływ na mieszane obszary mieszkalno - przemysłowe*. Pomiarów dokonano przy użyciu miernika poziomu dźwięku CEL 573, ustawionego na wysokości 1,5 m, dla próbek o różnej długości. Dodatkowo w odległości 50 metrów od nieruchomości, z których pochodziły skargi ustawiono analizator hałasu środowiskowego CEL 162.

Badanie wykazało, że poziom hałasu w obiekcie wynosił 20 dB powyżej istniejącego poziomu hałasu tła dla obszaru, w którym zakład jest położony.

Dodatkowo badanie zidentyfikowało poszczególne źródła emisji hałasu. Po dokonaniu oceny konsultanci byli w stanie polecić metody korekcji. Źródłami hałasu były również dmuchawy z oczyszczalni ścieków, pomieszczenia instalacji chłodniczej, wentylatory dachowe oraz samochody ciężarowe / naczepy. Poziomy były większe w zakresie tonalnym od 250 do 500 Hz.

#### Stosowalność

Stosowalne w instalacjach stosujących dmuchawy laguny wyrównawczej.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

W obiekcie będącym studium przypadku, organizowane są regularne spotkania środowiskowe z przedstawicielami lokalnej rady parafialnej i urzędnikiem odpowiedzialnym za regulacje środowiskowe dla tego obszaru. Istnieje rejestr skarg, w którym zapisywane są wszystkie przychodzące skargi i podejmowane działania. Na podstawie tych spotkań i zarejestrowanych skarg zdecydowano się na przeprowadzenie badania hałasu, aby spróbować znaleźć wszelkie poziomy uciążliwości i ograniczyć je tam gdzie jest to wymagane. Pierwsze badanie w celu ustalenia poziomów hałasu zostało przeprowadzone w październiku 1999 roku. Większość skarg pochodziła od mieszkańców zamieszkujących w pobliżu jednostki dalszego przetwarzania oraz tych mieszkających w bezpośredniej linii do głównego obiektu. W większości przypadków skargi te związane były z poziomem hałasu w godzinach wieczornych.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001]

### **4.1.39 Ograniczenie hałasu z instalacji chłodniczych poprzez zastosowanie izolowanych drzwi**

#### Opis

W przykładowej rzeźni, duże, zwijane do góry bramy roletowe instalacji chłodniczych zostały wymienione na izolowane drzwi, które dają 21 dB izolacji, w zakresie częstotliwości od 63 do 4000 Hz. W miarę możliwości drzwi są zamknięte na noc i w ciągu dnia.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowano poziom hałasu, dając odczuwalne korzyści dla mieszkańców, zwłaszcza w nocy i w weekendy. Liczba skarg na hałas zmniejszyła się z około 6 tygodniowo do jednej w ciągu 4 miesięcy. Dodatkowym zgłoszonym atutem była poprawa bezpieczeństwa i higieny środowiska pracy.

Energia jest także zaoszczędzona, ze względu na zmniejszenie strat ciepła.

#### Dane operacyjne

Podczas projektowania i budowy pomieszczeń instalacji chłodniczej, należy wziąć pod uwagę wymagania bezpieczeństwa dotyczące wentylacji.

Podjęto badania hałasu, które mają na celu ustalenie przyczyny skarg i porównanie poziomów ze standardami oraz, aby doradzić w zakresie praktycznych rozwiązań w celu kontroli emisji. W obiekcie istnieją 3 zakłady przetwórcze oraz gospodarstwo hodowli drobiu. Placówka działa 24 godziny, 7 dni w tygodniu. Badanie zostało przeprowadzone w ciągu 12 godzin od 15.00 do 03.00.

Pomiary wykonano w uprzednio określonych pozycjach w obiekcie i w 3 stacjonarnych lokalizacjach w okolicy, określonych na podstawie skarg.

Poziom hałasu był nagrywany i porównywany z BS4142.1997, *metodami ceny hałasu przemysłowego mającego wpływ na mieszane obszary mieszkalno - przemysłowe*. Pomiarów dokonano przy użyciu miernika poziomu dźwięku CEL 573, ustawionego na wysokości 1,5 m, dla próbek o różnej długości. Dodatkowo w odległości 50 metrów od nieruchomości, z których pochodziły skargi ustawiono analizator hałasu środowiskowego CEL 162.

Badanie wykazało, że poziom hałasu w obiekcie wynosił 20 dB powyżej istniejącego poziomu hałasu tła dla obszaru, w którym zakład jest położony.

Dodatkowo badanie zidentyfikowało poszczególne źródła emisji hałasu. Po dokonaniu oceny konsultanci byli w stanie polecić metody korekcji. Źródłami hałasu były również dmuchawy z oczyszczalni ścieków, pomieszczenia instalacji chłodniczej, wentylatory dachowe oraz samochody ciężarowe / naczepy. Poziomy były większe w zakresie tonalnym od 250 do 500 Hz.

#### Ekonomia

Koszty mogą być zrekomensowane przez oszczędności energii.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

W obiekcie będącym studium przypadku, organizowane są regularne spotkania środowiskowe z przedstawicielami lokalnej rady parafialnej i urzędnikiem odpowiedzialnym za regulacje środowiskowe dla tego obszaru. Istnieje rejestr skarg, w którym zapisywane są wszystkie przychodzące skargi i podejmowane działania. Na podstawie tych spotkań i zarejestrowanych skarg zdecydowano się na przeprowadzenie badania hałasu, aby spróbować znaleźć wszelkie poziomy uciążliwości i ograniczyć je tam gdzie jest to wymagane. Pierwsze badanie w celu ustalenia poziomów hałasu zostało przeprowadzone w październiku 1999 roku. Większość skarg pochodziła od mieszkańców zamieszkujących w pobliżu jednostki dalszego przetwarzania oraz tych mieszkających w bezpośredniej linii do głównego obiektu. W większości skargi te związane były z poziomem hałasu w godzinach wieczornych.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

#### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001]

#### 4.1.40 Wymiana oleju opałowego na gaz ziemny

##### Opis

Olej opałowy jest dostępny w różnych klasach zawartości siarki (<1%, <2%, <3 % i >3%). Gaz ziemny jest zasadniczo pozbawiony siarki. Jeśli istnieje dostęp do zaopatrzenia w gaz ziemny, kotły mogą być konwertowane, aby spalać gaz, np. przez modyfikację systemu zaopatrzenia w paliwo i wymianę palników. Zastosowanie gazu naturalnego jest stosunkowo łatwe do kontrolowania i nie wymaga instalacji magazynowych.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Możliwe jest osiągnięcie niższych emisji SO<sub>2</sub> bez potrzeby ograniczania ze względu na to, że gaz ziemny jest zasadniczo pozbawiony siarki. Zawartość azotu w gazie ziemnym jest generalnie pomijalna, więc emisja paliwa NO<sub>x</sub> jest w rzeczywistości zerowa.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadnych nie zgłoszono.

##### Dane operacyjne

Gaz ziemny wytwarza mniej energii na jednostkę masy niż olej opałowy.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach wykorzystujących kotły i mających dostęp do dostaw gazu ziemnego.

##### Ekonomia

Wystąpi koszt początkowy modyfikacji systemu zaopatrzenia w paliwo i palników. Koszty korzystania z gazu ziemnego w porównaniu do oleju opałowego, prawdopodobnie nie będą wyższe, choć paliwo może być droższe. Koszt paliwa będzie zależał od rynku w danym państwie członkowskim, w danym czasie i może być wyższy lub niższy niż paliwa alternatywne. Koszt techniki będzie zależał głównie od panujących cen paliwa.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane emisje SO<sub>2</sub>.

##### Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 265, EC, 2001, 349, członkowie GME TWG, 2003]

#### 4.1.41 Wymiana paliwa kotłowego na łój

##### Opis

Olej opałowy jest dostępny w różnych klasach zawartości siarki (<1%, <2%, <3 % i >3%). Łój jest zasadniczo pozbawiony siarki. Kotły mogą być konwertowane do spalania łożu przez zastąpienie palników. Tradycyjne wykorzystanie łożu zostało ograniczone, w związku z kryzysem BSE. Dozwolone zastosowania i drogi usuwania są określone przez Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC. W niektórych okolicznościach, np. tam gdzie nie ma łatwo dostępnego rynku zbytu łożu, może być wygodne i / lub tanie, aby spalać go w instalacji, w której jest produkowany, choć technika ta nie jest obecnie zatwierdzona w ramach Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Potrzeba spalania paliw kopalnych jest zmniejszona. Ponadto, ponieważ łój jest praktycznie wolny od siarki, można osiągnąć niższe emisje SO<sub>2</sub>, bez konieczności ograniczania, którego może wymagać olej opałowy zawierający siarkę. Istnieje również zmniejszone zanieczyszczenie związane z transportem, jeżeli łój jest spalany w tym samym miejscu, w którym jest produkowany.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska  
Żadnych nie zgłoszono.

#### Dane operacyjne

Zmiany niezbędne dla umożliwienia spalania łożu przez kocioł spalający olej opałowy są bardzo niewielkie. Zgłoszono, że dostępne są palniki, które umożliwiają spalanie przez kocioł łożu, gazu ziemnego, oleju napędowego lub oleju. Jeśli wykorzystanie alternatywne lub utylizacja nie są łatwo dostępne, np. ze względu na klasę produkowanego łożu lub nie jest to uważane za ekonomicznie opłacalne, wtedy spalanie łożu w kotle jest zgłaszane jako prosta i korzystna opcja.

#### Stosowalność

W czasie pisania, technika ta nie jest dozwolona w UE, ze względu na fakt, że w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, nie jest ona ani wymieniona, ani nie została zatwierdzona zgodnie z procedurą określoną w artykule 33 (2) w tym, po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

#### Ekonomia

Wystąpi koszt początkowy modyfikacji systemu zaopatrzenia w paliwo i palników. Koszty korzystania z gazu ziemnego w porównaniu do oleju opałowego, prawdopodobnie nie będą wyższe, choć paliwo może być droższe. Koszt paliwa będzie zależał od rynku w danym państwie członkowskim, w danym czasie i może być wyższy lub niższy niż paliwa alternatywne. Koszt techniki będzie zależał głównie od panujących cen paliwa.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowana emisja SO<sub>2</sub>.

#### Przykładowe zakłady

Liczne rzeźnie, zakłady utylizacji i inne instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego (i produktów ubocznych pochodzenia nie-zwierzęcego) w całej Europie.

#### Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 265, EC, 2001]

### **4.1.42 Czystczenie sprzętu i instalacji**

#### **4.1.42.1 Zarządzanie ilością zużywanej wody i detergentów**

##### Opis

Jeśli zużycie wody, detergentów i środków czystości może być rejestrowane codziennie, wtedy możliwe wykrywanie odchylenia od normalnego działania, a następnie monitorowanie i planowanie trwających starań mających celu zmniejszenie przyszłego zużycia zarówno wody, jak i detergentów bez narażania higieny.

Można również podejmować próby, np. zużywania mniejszej ilości lub rezygnacji z używania detergentów, zużywania wody w różnych temperaturach, stosowania obróbki mechanicznej, czyli używania „siły” w ciśnieniu wody i przy użyciu gąbek czyszczących, szczotek, itp.

Monitorowanie i kontrola wymaganej temperatury czyszczenia może umożliwić osiągnięcie standardu czyszczenia bez nadmiernego użycia środków czyszczących.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Potencjał do zmniejszenia zużycia wody i detergentów oraz energii potrzebnej do ogrzewania wody. Potencjał redukcji zależy od wymogów czystości w każdej części instalacji lub urządzenia, które ma być czyszczone.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Istnieje niewielka liczba wymogów prawnych w odniesieniu do żywności oraz weterynaryjnych, które określają wymagania dotyczące zużycia wody. Lekarze weterynarii, prowadzący i klienci, uznali, że nadmierne zużycie wody może prowadzić do zanieczyszczenia krzyżowego. Nieadekwatne kontrole higieny powodują problemy higieniczne, co może spowodować odrzucenie produktu lub skrócić okres trwałości. Usprawnienie technik mycia bezwodnego można osiągnąć, np. za pomocą ograniczenia przepływu dostarczanej wody i poprzez regulację ciśnienia wody z mycia wysokociśnieniowego do średniego i niskiego ciśnienia, odpowiednio do czyszczenia nocnego i dziennego.

Częstotliwość czyszczenia na mokro może również być oceniona w celu zmniejszenia liczby pełnych mokrych sprzętów do jednego dziennie, zamiast po jednym w czasie każdej przerwy lub jak to ma miejsce w niektórych rzeźniach, praktycznie stałego czyszczenia na mokro, przez kogoś, kto splukuje węzeł halę uboju co około 15 minut.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Ekonomia

Technika powoduje zmniejszenie kosztów wody i detergentów.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane koszty wody i detergentów.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 148, „Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów”, 2001, 241, Wielka Brytania, 2002]

**4.1.42.2 Wybór tych detergentów, które wywierają minimalny wpływ na środowisko**Opis

Niektóre detergenty, takie jak nonylofenol etoksylogowany (NPE) i alkilobenzenosulfoniany (LAS) stanowią wysokie ryzyko dla środowiska i można ich uniknąć podczas wszystkich operacji czyszczenia. NPE jest stosowany jako środek czyszczący w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Nonylofenol jest metabolitem z grupy etoksylogowanych nonylofenoli. Jest toksyczny dla organizmów naziemnych i wodnych, w których ekspozycja powoduje efekty podobne do hormonów. Wkrótce będzie zakazany jako środek czyszczący w prawie wszystkich sytuacjach, na mocy Dyrektywy Rady 2003/53/EC, zmieniającej 26 Dyrektywę Rady 76/769/EWG i będzie zakazany do stosowania w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Podczas wyboru alternatywnych detergentów, należy najpierw sprawdzić, czy są one w stanie osiągnąć odpowiedni poziom higieny, a następnie ocenić ich potencjalny wpływ na środowisko.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja szkód dla organizmów wodnych.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Będą one zależne od wybranych alternatywnych detergentów.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego instalacji.



#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Nonylo fenole są „priorytetowymi substancjami niebezpiecznymi”, wyróżnione do działań priorytetowych zgodnie z Dyrektywą 2000/60/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000, ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001]

### **4.1.42.3 Unikanie i ograniczanie korzystania ze środków do czyszczenia i dezynfekcji zawierających aktywny chlor**

#### Opis

Środki czyszczące zawierające aktywny chlor mogą spowodować powstanie niebezpiecznych halogenów organicznych i chlorowanych węglowodorów, które mogą utrudnić lub zakłócić rozkład beztlenowy zawiesiny w ściekach. Ich zamienniki obejmują, np. kwas nadoctowy.

Zużycie wszystkich środków dezynfekujących, można zmniejszyć, stosując skuteczne czyszczenie przed dezynfekcją.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowana emisja do wody szkodliwych organicznych chlorowców i węglowodorów chlorowanych.

#### Dane operacyjne

Dostępne środki zastępcze dla chloru są mniej wydajne i droższe.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Dostępnych środków zastępcze dla chloru są bardziej kosztowne.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowana emisja szkodliwych organicznych chlorowców oraz chlorowanych węglowodorów, które mogą kolidować z funkcjonowaniem oczyszczalni ścieków.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001]

### **4.1.43 Przetwarzanie ścieków**

#### **4.1.43.1 Zapewnienie przetrzymywania objętości ścieków ponad rutynowe wymagania**

#### Opis

Można zapewnić awaryjną lagunę w celu przechwycenia ścieków, które przekraczają uzgodnione limity, jeżeli są zrzucane z obiektu. Można podjąć zdalne monitorowanie, np. amoniaku, zawiesiny oraz przepływu. Jeśli uzgodnione limity zostaną przekroczone, wtedy ścieki mogą być kierowane do laguny i jeśli to konieczne zawrócone do oczyszczalni ścieków w celu dalszego przetwarzania.

Instalacja zbiorników mieszania i wyrównawczych, większych niż w przypadku rutynowego przetwarzania ścieków, a także dodatkowych zbiorników bezpieczeństwa, mogą umożliwić instalacjom radzenie sobie w sytuacjach kryzysowych, takich jak odpadki lub okazjonalne awarie. Duże ilości ścieków, które mogą mieć również wysokie ładunki, mogą być wtedy powoli opróżniane, nie przekraczając możliwości oczyszczalni ścieków.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie zrzucaniu nieoczyszczonych, niewystarczająco oczyszczonych lub nadmiernej ilości ścieków do lokalnych cieków wodnych lub komunalnych oczyszczalni ścieków.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą wystąpić problemy z odorami.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich nowych rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. W przypadku istniejących instalacji, może nie być wystarczająco dużo miejsca na budowę laguny.

Ekonomia

Istnieje wysoki koszt początkowy, poniesiony na skutek zapewnienia dodatkowej pojemności przechowywania, w tym zapłata za wymaganą do tego przestrzeń. Musi to być zrównoważone w stosunku do kosztów zanieczyszczenia lokalnych cieków wodnych, uszkodzenia warunków pracy w lokalnej komunalnej oczyszczalni ścieków i kosztów przekroczenia zrzutu ELV.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 248, Sorlini G., 2002, 264, May G. E., 2001]

**4.1.43.2 Regularne prowadzenie analiz laboratoryjnych składu ścieków i prowadzenie ewidencji**Opis

Regularne badania laboratoryjne ścieków, mogą stanowić ważną część zarządzania ściekami. Wraz z ewidencją rzeczywistych wsadów, przez skład i przepływ, można użyć informacji w celu określenia sposobu w jaki oczyszczalnia ścieków może być prowadzona w celu optymalizacji poziomów emisji w zrzutach dla lokalnych cieków wodnych lub do komunalnej oczyszczalni ścieków.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Pomaga w zarządzaniu funkcjonowaniem oczyszczalni ścieków, w celu zminimalizowania poziomów emisji.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich oczyszczalniach ścieków.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zgodność z ELV.

Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 244, Niemcy, 2002]

#### 4.1.43.3 Zapobieganie stagnacji ścieków

##### Opis

Rury związane z odwadnianiem i oczyszczalnią ścieków mogą być tak ułożone, aby mieć wystarczający kąt nachylenia, który pomoże uniknąć stagnacji ścieków. Można to zrobić ze względów higienicznych, gdyż stagnacja ścieków z rzeźni może, np. przyciągać muchy i szczury. Mogą pojawić się problemy z odorami, spowodowane warunkami beztlenowymi panującymi w stojących ściekach, systemu odwadniania.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów i szkodników.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

W istniejących instalacjach, które nie posiadają wystarczającego kąta nachylenia, może być konieczne użycie energii do pompowania ścieków.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

##### Ekonomia

Nie ograniczające ekonomicznie.

##### Przykładowe zakłady

Większość rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które wytwarzają ścieki.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 244, Niemcy, 2002]

#### 4.1.43.4 Przesiewanie cząstek stałych - sito (typ nieokreślony)

##### Opis

Otwarcie o szerokości 0,25 - 4 mm.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja zawiesiny, cząstek BZT i możliwości tworzenia złowonnych gazów.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Sita mogą emitować odory.

##### Dane operacyjne

Wskaźnik redukcji w wys. 50 - 90 % dla substancji stałych osadzalnych i 10 - 40% dla BZT5. Redukcja BZT5 pomiędzy 17 - 49%, została zgłoszona dla ścieków z rzeźni, w przypadku korzystania z sita o wielkości oczek 1 mm. Poinformowano, że wydajność może zostać znacząco zwiększona, jeżeli zakład pracuje efektywnie.

Jeśli nie podejmuje się przesiewania, cząsteczki stałe zostają uwięzione w sieci oczyszczalni ścieków, gdzie następnie gniją, emitują odory i powodują problemy z całkowitym przetworzeniem ścieków.

Jeśli sita i naczynia zbiorcze nie są zamknięte, mogą występować problemy związane z zamrażaniem w okresie zimowym oraz odorami i szkodnikami w okresie letnim.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i tych instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które wytwarzają ścieki.

Ekonomia

Przesiewanie eliminuje potrzebę, a co za tym idzie dodatkowy koszt oczyszczania ścieków. Zmniejsza ilości wyprodukowanego osadu, które w innym przypadku wymagałyby dodatkowych kosztów za usunięcie.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone wymagania ścieków.

Przykładowe zakłady

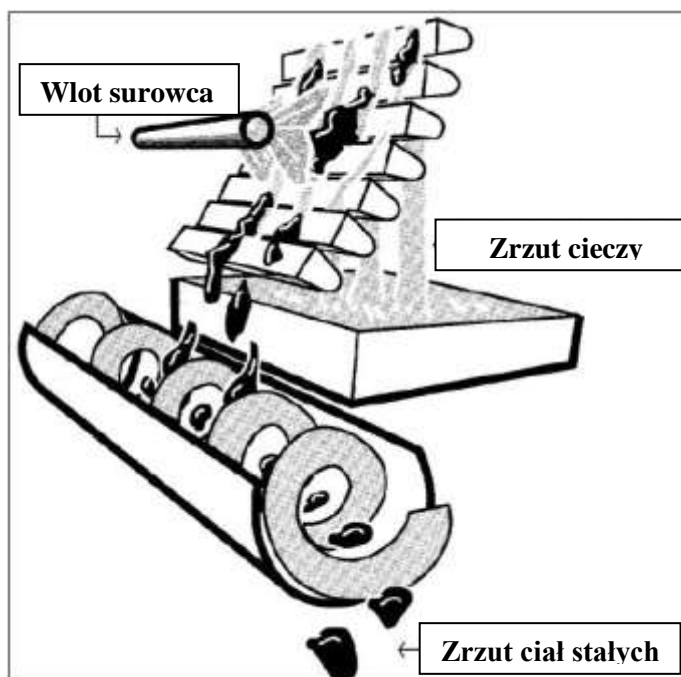
Wszystkie rzeźnie i wiele instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, takich jak instalacje topienia tłuszczu, utylizacji i zakłady żelatyny.

Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002]

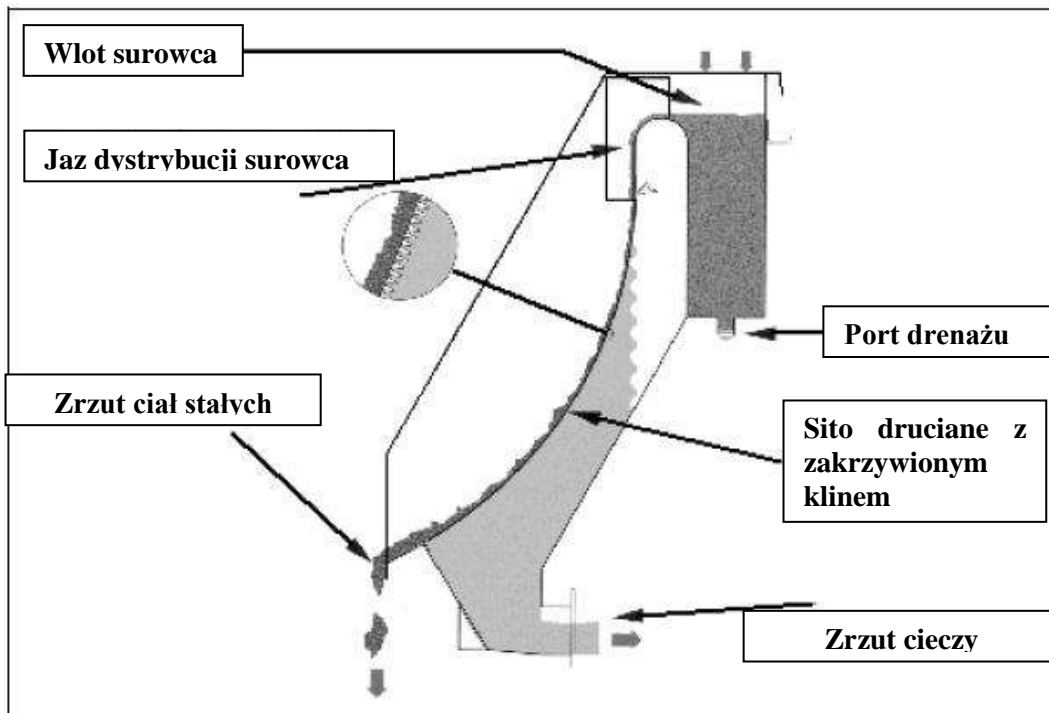
**4.1.43.5 Sito zakrzywione / z klinem statycznym**Opis

W sicie zakrzywionym / z klinem statycznym ścieki są pompowane lub spływają grawitacyjnie na górę sita, a następnie spływają po ślizgach wykonanych z profilowanych prętów. Ciecz przecieka przez sito, a ciała stałe gromadzą się na dnie do osobnego usunięcia. Niektóre sita są wprawiane w drgania w celu ułatwienia transportu cząstek. Inne posiadają dysze czyszczące, do płukania sita od czystej strony. Zakrzywione sita są dostarczane z gniazdami schodzącymi do 0,25 mm. Rysunek 4.2 pokazuje typowe sito zakrzywione / z klinem statycznym. Rysunek 4.3 przedstawia bardziej szczegółowo przesiewanie i usuwanie ciał stałych.



**Rysunek 4.2: Sito zakrzywione**

[134, państwa skandynawskie, 2001]



**Rysunek 4.3: Sito z klinem statycznym**  
[12, WS Atkins-EA, 2000]

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Znaczne obniżenie zawiesiny oraz niewielki spadek BZT ścieków.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Podczas czyszczenia wykorzystywana jest woda i detergenty.

#### Dane operacyjne

Sita z klinem statycznym wymagają więcej zabiegów utrzymania niż pochylone prasy śrubowe i sita z bębnum obrotowym. W typowym zastosowaniu, sito z klinem statycznym może wymagać czyszczenia do trzech razy dziennie przy użyciu węża wysokociśnieniowego, aby usunąć nagromadzenie dużych odpadków oraz raz dziennie z użyciem małych ilości chemicznych środków czyszczących, aby rozpuścić pozostałe tłuszcze.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które wytwarzają ścieki wymagające przetwarzania.

#### Ekonomia

Sita z klinem statycznym są generalnie tańsze niż pochylona prasa śrubowa i sita z bębnum obrotowym. Koszt przytaczany w 2000 r. wynosił 10000 - 12000 GBP. Występują również koszty utrzymania związane z wymogiem regularnego czyszczenia, niezbędnego, aby zapobiec zaślepieniu i blokowaniu siatki.

#### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia w Wielkiej Brytanii.

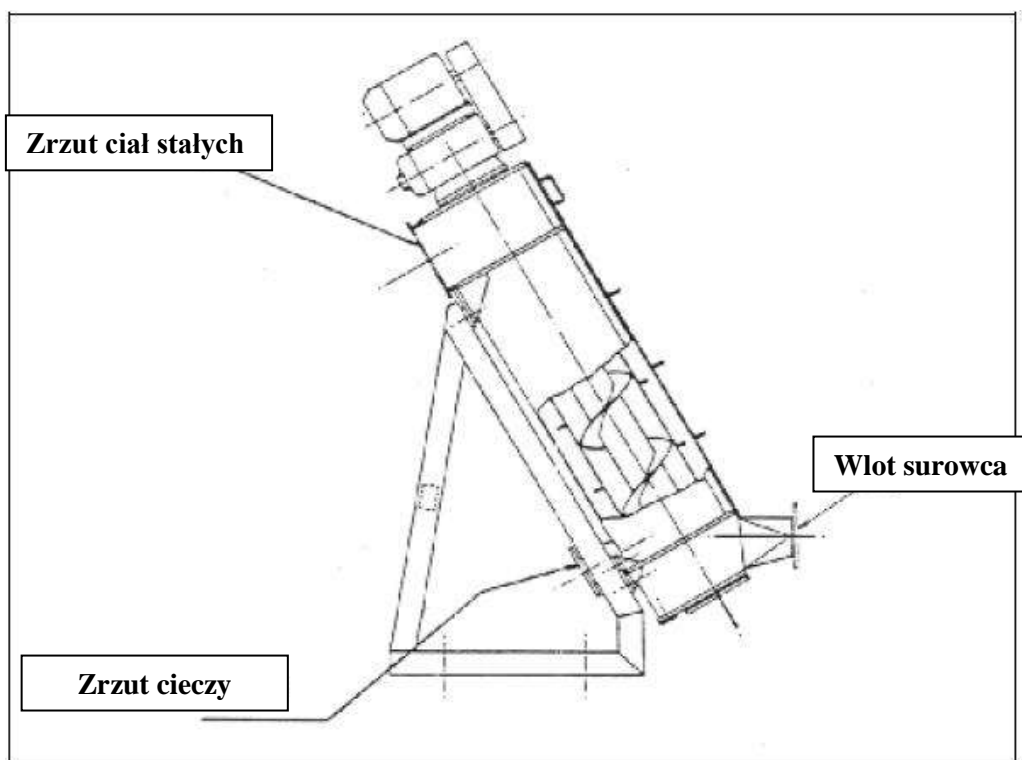
#### Literatura źródłowa

[12, WS Atkins -EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 134, państwa skandynawskie, 2001, 236, ORGALIME, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

#### 4.1.43.6 Pochylona prasa śrubowa

##### Opis

Pochylona prasa śrubowa jest w zasadzie śrubą obrotową ze szczotkami na krawędziach, która znajduje się wewnątrz cylindrycznego perforowanego sita, jak pokazano na rysunku 4.4. Cały zespół jest następnie wbudowany w koryto w kształcie „U”. Ścieki są pompowane lub spływają grawitacyjnie na dno koryta i są przesuwane w górę cylindrycznego sita przez działanie śruby obrotowej. Siła grawitacji i działanie śruby powoduje, że ciecz jest ekstrahowana przez sito, a pozostałe ciała stałe są odprowadzane z górnej części urządzenia.



**Rysunek 4.4: Pochylona prasa śrubowa**  
[12, WS Atkins-EA, 2000]

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usuwanie cząstek i niewielki spadek BZT i zawiesiny w ściekach.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą wystąpić emisje wyziewodorów, w zależności od, np. wieku przesianych ciał stałych.

##### Dane operacyjne

Działanie szczotek śruby usuwa duże odpadki z sita. Okresowo używane są małe ilości środków czyszczących w celu rozpuszczania pozostałych tłuszczów, które powstają na sicie.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które wytwarzają ścieki wymagające przetworzenia.

##### Ekonomia

Pochylone prasy śrubowe są na ogół droższe w zakupie niż sita z klinem statycznym. Koszt przytaczany w 2000 r., wynosił 12.000 GBP.

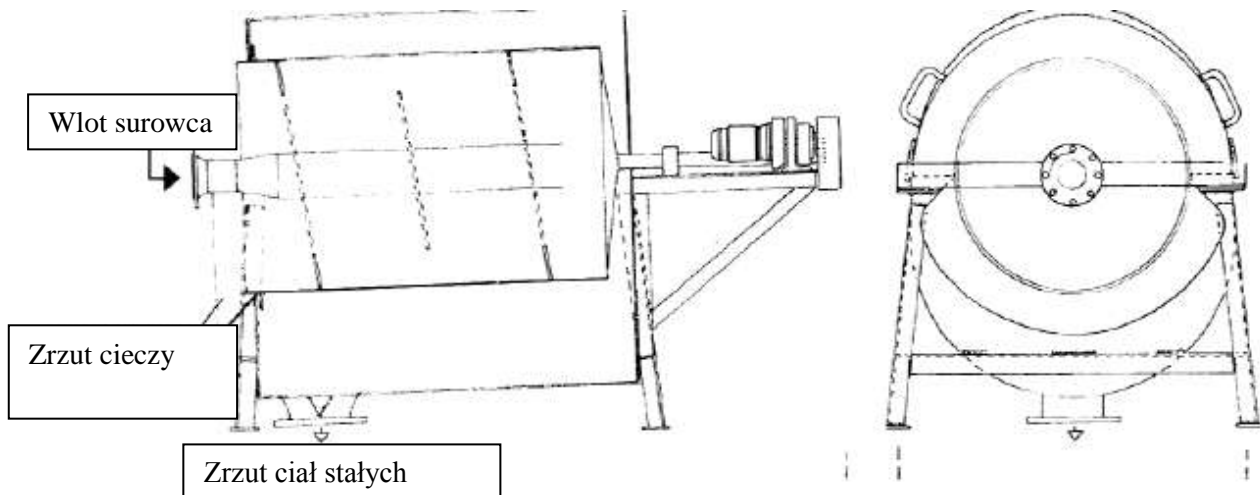


Literatura źródłowa

[12, WS Atkins -EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 243, Clitravi - DMRI, 2002]

**4.1.43.7 Sito cylindryczne**Opis

Sito cylindryczne składa się z wirującego bębna cylindrycznego, wykonanego z perforowanego arkusza blachy. Wielkość porów w arkuszu może mała, do 1 mm. Ścieki wpływają do bębna i płyn przechodzi przez filtr, wszelkie cząstki są usuwane i zrzucane na jednym końcu, albo w wyniku przenoszenia za pomocą śruby lub ze względu na skośne ustawienie cylindra. Sito cylindryczne nadaje się do usuwania materiałów, które wymagają bębnowania, aby wycisnąć resztki cieczy. Technika ta jest zilustrowana na rysunku 4.5.



**Rysunek 4.5: Sito cylindryczne**  
[134, państwa skandynawskie, 2001]

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usuwanie cząstek i niewielki spadek BZT oraz zawiesiny w ściekach.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą wystąpić emisje wyziewodorów, w zależności od, np. wieku przesianych ciał stałych.

Dane operacyjne

Sita z małymi otworami muszą być płukane okresowo od zewnątrz. Można to osiągnąć za pomocą systemu mechanicznego lub natryskowego, aby zapobiec zaślepieniu i zatkanie oczek.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które wytwarzają ścieki wymagające przetwarzania.

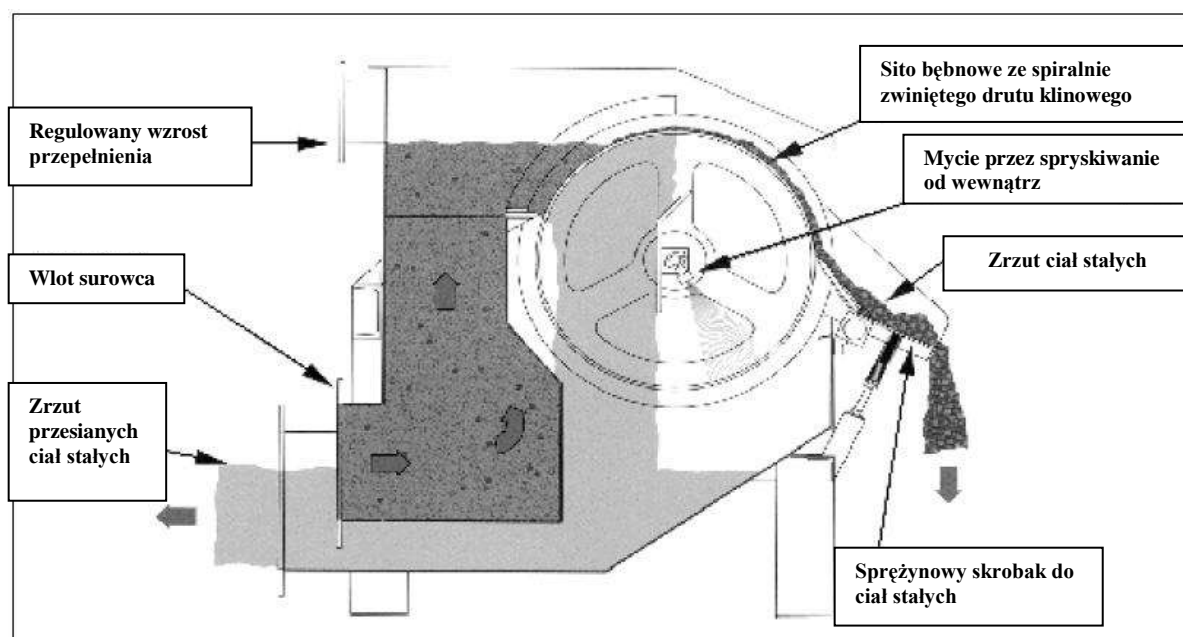
Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001]

**4.1.43.8 Obrotowe sito bębnowe**Opis

Istnieje wiele dostępnych obrotowych sit bębnowych. W niektórych systemach ścieki są ładowane do wewnątrz bębna, ale częściej ścieki przepływają przez zewnętrzną powierzchnię bębna. Zgłasza się, że obrotowe sita bębnowe mają zazwyczaj wielkość oczek od 3 - 4 mm, ale w niektórych przypadkach

mogą być zmniejszone, do nawet 0,25 mm. W systemie noża rotacyjnego działanie bębna podnosi ciała stałe z jednego końca sita na drugi, gdzie są następnie usuwane przez sprężynowy skrobak, do zebrania do kontenera, jak to pokazano na rysunku 4.6. Przesiana ciecz spada przez bęben i zostaje zrzucana albo do oczyszczalni na miejscu lub do oczyszczalni komunalnej



**Rysunek 4.6: Przykład sita z bębnem obrotowym**  
[12, WS Atkins-EA, 2000]

Poza zapewnieniem, że sprzęt przesiewający jest odpowiednio utrzymany, istotne jest zapewnienie, że jego zdolności przesiewowe, są wystarczające do przyjęcia zmian w natężeniach przepływów, dziennych lub sezonowych. W niektórych rzeźniach świń, problemy pojawiają się, gdy na koniec dnia pracy opróżniany jest zbiornik oparzelnika i ścieki przepływają przez sito. Może to usunąć kawałki mięsa i resztki z obszaru zbierania. Problem może pojawić się również w niektórych rzeźniach jeśli odprowadzenie wód powierzchniowych zostało skierowane do kanalizacji ściekowej po zainstalowaniu urządzeń przesiewających. Prowadzi to czasami do przelewania się ponad sitami w okresach intensywnych opadów deszczu, wtedy skrawki mięsa oraz zanieczyszczenia są wyplukiwane z obszaru zbierania.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Obrotowe sito bębnowe ogranicza wkład substancji stałych do poziomu BZT ścieków, choć nie usuwa frakcji rozpuszczalnej. Tym samym tylko zmniejsza potrzebne przetwarzanie ścieków. Odsetek substancji stałych do frakcji rozpuszczalnej BZT zależy od tego jak użycie wody i ubój, oprawianie tuszy i wytrzewianie są zarządzane w poszczególnych rzeźniach. Zgłoszono redukcję BZT o 15 - 25%.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadnych nie zgłoszono.

#### Dane operacyjne

Natryskowe mycie od wewnątrz zapewnia samooczyszczanie obrotowego sita bębnowego, które generalnie wymaga mniej zabiegów utrzymania niż sito z klinem statycznym. Sprzęt jest praktycznie samoczyszczący i jest w stanie pracować przez wiele tygodni bez pomocy i z niewielkimi lub brakiem zabiegów utrzymania.

Dopływająca ciecz, która ma być przesiewana jest wprowadzana do wlewu, którego celem jest spowolnienie i dystrybucja przepływu. Następnie przepływa ponad zamkniętym jazem do sita cylindrycznego, który obraca z prędkością 5 - 10 obr/min. Ciała stałe są zatrzymywane na zewnętrznej powierzchni sita i usuwane przez nóż zgarniający. W co najmniej jednym rodzaju sita z bębniem obrotowym, przesiewana ciecz następnie spada przez cylinder i przechodzi przez dno, od wewnątrz na zewnątrz. Czynność ta skutecznie myje od środka otwory sita, więc część sita cylindra, która ma być zasilona jest zawsze czysta. Operacja płukania od wewnątrz zapobiega także gromadzeniu się, np. tłuszczowych substancji stałych wewnątrz sita cylindrycznego.

Inny rodzaj posiada wewnątrz bębna listwę spryskującą, która czyści sito w czasie obracania bębna, przy użyciu wody, który właśnie została przesiana.

Co najmniej jeden rodzaj obrotowego sita bębnowego pozostającego obecnie w użyciu, jest wyposażony w opatentowany wewnętrzny, wysokociśnieniowy system mycia, do okresowego czyszczenia. Częstotliwość takiego czyszczenia, zastosowanego w celu usunięcia tłuszczu różni się w zależności od klimatu, z użyciem gorącej wody wykorzystywanej, aby zapobiec zaślepieniu przez krzepnący tłuszcz.

Wytworzone ciała stałe są stosunkowo suche, co jest korzystne, niezależnie od tego, czy są wysyłane do utylizacji, spalania lub kompostowania.

Bęben jest na ogół wykonany z wysokiej jakości materiału odpornego na korozję, który wymaga minimalnej konserwacji. Drut w kształcie klina jest owinięty wokół konstrukcji wsporczej, tworząc cewkę helikalną, pozostawiając wolne przestrzenie, od rozmiaru 0,25 mm, w zależności od specyfikacji użytkowników. Drut ma kształt trapezu, specjalnie zaprojektowany w celu uzyskania wysokiego natężenia przepływu poprzez wykorzystanie efektu Venturiego.

Nóż zgarniający usuwa osad uwięziony na powierzchni sita. Jest wykonany ze specjalnego odpornego na korozję materiału, np. miedzi i jest znacznie bardziej miękki niż materiał zastosowany do budowy cylindra. Zazwyczaj jest wymieniany raz do roku. Wymiana trwa kilka minut.

Niezbędny jest prawidłowy dobór rozmiaru bębna obrotowego aby obsłużyć przewidywaną objętość ścieków, tak samo jak zarządzanie tempem wprowadzania ścieków do urządzenia. Można nawet zbudować pewną liczbę obrotowych sit bębnowych w seriach. Dobranie zbyt małego rozmiaru lub ładunek dynamiczny mogą spowodować przepełnienie sita. Efekty tego będą się różnić w zależności od tego gdzie przelewające się ciała stałe będą następnie zrzucone. Jeśli woda odpływowa z placu, w tym woda deszczowa jest zbierana oddzielnie od wody technologicznej, wtedy ciała stałe mogą być odprowadzane bezpośrednio do komunalnej oczyszczalni ścieków. W czasie opróżniania zbiornika oparzelnika może wystąpić ładunek dynamiczny, szczególnie jeśli zbiega się to ze splukiwaniem za pomocą węży podczas czyszczenia, ponieważ istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia obu czynności jednocześnie pod koniec zmiany. Tym samym może być wymagane zapewnienie zbiornika wyrównawczego.

Przykładowa rzeźnia, zabijająca 350 świń na godzinę i produkująca 45,5 ton tusz oraz obsługująca wodę technologiczną tylko w swojej oczyszczalni ścieków, wykorzystuje jedno obrotowe sito bębnowe o średnicy 90 cm i długości 300 cm, o wielkości oczek 0,75 mm, które jest zdolne do przetwarzania objętości 1000m<sup>3</sup> / h i 500 kg zawiesiny. Ta sama rzeźnia posiada zapasowe sito średnicy 70 cm i długości 180 cm, będące w stanie obsługiwać 420 m<sup>3</sup> / h wody technologicznej. System pracuje niezawodnie od 8 - 10 lat.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które wytwarzają ścieki wymagające przetwarzania.

Ekonomia

Obrotowe sita bębnowe są zwykle ok. 2 - 3 razy droższe niż sita z klinem statycznym, ale mają tę zaletę, że są samoczyszczące i generalnie wymagają mniej konserwacji i związanych z tym kosztów. Koszt kapitału wymieniany w 2000 r. wynosił 22.000 GBP - 31.000 GBP.

Przykładowe zakłady

Rzeźnie we Włoszech i Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa

[12, WS Atkins -EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000, 279, Leoni C., 1979, 281, Savini F., 2002]

**4.1.43.9 Usuwanie tłuszczu ze ścieków za pomocą pułapki tłuszczowej**Opis

Pułapki tłuszczu mogą przechwytywać tłuszcz, olej i inne tłuszcze, które zostały wpuszczone do ścieków, przez spowolnienie przepływu wody przez pułapki, które składają się ze zbiornika. Jeśli woda jest gorąca, to dopuszcza się do jej ostygnięcia. Gdy ostygnie, tłuszcz, olej i inne tłuszcze oddzielają się i wypływają na górę pułapki. Chłodniejsza woda nadal wypływa z pułapki do oczyszczalni ścieków, natomiast przegrody zatrzymują nagromadzony tłuszcz, olej i inne tłuszcze. Tłuszcz, olej i inne tłuszcze mogą być przetwarzane w zakładzie utylizacyjnym.

Usunięcie tłuszczu zmniejsza korozję i sedymentację w rurociągach odbierających ścieki oraz oczyszczalniach ścieków i zmniejsza obciążenie wymagające przetwarzania.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usuwanie tłuszczu ze ścieków.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Dobór komór o prawidłowym rozmiarze ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia właściwej separacji i uniknięcia niebezpieczeństwa wymywania podczas zwiększonych lub nieprawidłowych przepływów. Jeśli występują duże wahania w poziomie wpływającego strumienia, wtedy może być potrzebna zmiana kierunku przepływu (obejście). Łatwość opróżniania i regularna konserwacja są niezbędne, aby uniknąć problemów z odorami.

Instalacja pułapek tłuszczu w obszarach przetwarzania może spowodować problemy z bezpieczeństwem żywności. Zbyt gorąca woda może spowodować przepływanie tłuszczu oraz topienie wstępnie zebranego tłuszczu, więc należy tego unikać. Należy rozważyć materiał przegrody oraz łatwość czyszczenia.

Odory mogą być poważnym problemem, szczególnie podczas opróżniania.

Dane operacyjne

Wielkość pułapki tłuszczu może się różnić w zależności od ilości produkowanego tłuszczu i tego jak pułapki tłuszczu są konserwowane. Pułapki tłuszczu mogą być umieszczone wewnątrz lub na zewnątrz budynku. Jeśli są zlokalizowane wewnątrz budynku, wtedy na ogół są one mniejsze i wymagają częstszej konserwacji. Pułapki, które znajdują się na zewnątrz budynku będą działać inaczej zimą i latem oraz będą bardziej podatne na zatykanie się podczas zimnej pogody.

Jeśli oddzielony tłuszcz pozostaje w pułapce tłuszczu przez długi okres czasu, wtedy zaczyna się rozkładać i w konsekwencji spada jego użyteczność. W czasie przechowywania i przetwarzania mogą pojawić się problemy zapachowe, które mogą spowodować wzrost kosztów przetwarzania. Automatyczne i ciągłe usuwanie tłuszczów, przy pomocy skrobaka, może zminimalizować te problemy.

Zgłoszono, że w przykładowej rzeźni, ścieki doprowadza się do zbiornika przez komorę wirową. Cząstki lekkiego tłuszczu, olej i inne tłuszcze przepływają do górnej części zbiornika, zaś cięższy materiał, który nie może być przekierowany jest zrzucany z dna zbiornika. Następnie faza wodna płynie do góry za pomocą zanurzonych rur i opuszcza zbiornik. Tłuszcz zgromadzony na powierzchni jest następnie usuwany za pomocą skrobaka, który zgarnia go do kosza, a następnie do zbiornika przechowywania. Osad, który gromadzi się w dolnej części zbiornika może być usunięty grawitacyjnie lub za pomocą pompy, automatycznie lub w kontrolowany sposób.

Zgłoszono, że ten udoskonalony typ mechanicznego oddzielania tłuszczu gwarantuje średnią redukcję ChZT o 50 % w stosunku do maksymalnej możliwej redukcji ChZT. Skuteczność separacji może być znacznie zwiększona, jeśli dodawane są substancje strącające i koagulanty. Proces ten może być dalej udoskonalany poprzez napowietrzanie. Jeżeli zostanie zastosowany czas przebywania w wys. czterech minut, wtedy lżejsze materiały są również zachowane w osadzie, zmniejszając ilość opadających ciał stałych nawet o 60 %.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Ekonomia

Wymagane inwestycje są podobno równoważone przez oszczędności w kosztach przetwarzania ścieków i kosztach utrzymania.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie problemów spowodowanych przez tłuszcz w rurociągach ściekowych i oczyszczalniach ścieków oraz zmniejszenie obciążeń wymagających przetwarzania.

#### Przykładowe zakłady

Technika ta jest stosowana w niemal wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Literatura źródłowa

[ 344, Brechtelsbauer P., bez daty ]

### **4.1.43.10 Instalacja flotacji**

#### Opis

Instalacje flotacji wyodrębniają tłuszcz i substancje stałe ze ścieków. Zwykle są one instalowane za filtrem wstępnym i filtrem piaskowym. Ich efekt może być wzmocniony przez dodanie środków strącających i flokulacji, zanim ścieki dostaną się do zbiornika flotacji. Do strącania i flokulacji wykorzystywane są niektóre sole metali, takie jak żelazo (III), siarczan żelaza (III), chlorek i siarczan glinu, chlorek glinu oraz pewna liczba polimerów. Ilość i rodzaj środków flokulacji oraz środków wspomagających flokulację, może być jednoznacznie określona jedynie po badaniach pół-komercyjnych lub po zbudowaniu zakładu. Zgłoszono, że ich stosowanie nie jest zazwyczaj konieczne. Stosowania osadów ściekowych na gruntach rolnych może być ograniczone po flokulacji, ze względu na pozostałości soli metali. Z tego powodu, flotacja bez flokulacji i środków strącania może być wybrana do nowych projektów, z kolejnymi etapami przetwarzania odpowiednio zwymiarowanymi.

Osiągnięcie flotacji cząstek stałych wymaga produkcji mikropęcherzyków. Istnieją 3 sposoby wytwarzania pęcherzyków. Są to: flotacja powietrza, tj. napowietrzanie przy ciśnieniu atmosferycznym, rozpuszczona flotacja powietrza i flotacja mechaniczna.

Pływający materiał jest usuwany za pomocą skrobaka łańcuchowego.



Osiągnięte środowiskowe

Zmniejszenie ChZT, BZT, azotu i fosforu w ściekach i produkcji osadu, po odwodnieniu, do stosowania w produkcji biogazu. Skuteczność czyszczenia zależy od urządzeń, charakterystyki ścieków i ich obsługi. Materiały stałe mogą być poddane recyklingowi / skierowane do instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, np. do kompostowania, w tym samym obiekcie lub gdzie indziej.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Flotacja rozpuszczonego powietrza często używa świeżej wody, zwiększając tym samym ogólne zużycie wody oraz zwiększając ilość zanieczyszczonej wody, co wymaga dalszych zabiegów przetwarzania ścieków.

Instalacje flotacji są potencjalnym źródłem problemów z odorami.

Obecność soli metali z flokulacji może zapobiec następczemu oczyszczaniu biologicznemu stosowanemu do ziemi przy użyciu osadów.

Dane operacyjne

W procesie flotacji powietrza, pęcherzyki powietrza są tworzone przez wprowadzenie fazy gazowej bezpośrednio do fazy ciekłej przez obracające się wirniki lub przez dyfuzory. Zgłasza się, że samo napowietrzanie, przynajmniej w krótkim okresie, nie jest szczególnie skuteczne w doprowadzeniu do flotacji ciał stałych.

Dla flotacji rozpuszczonego powietrza, powietrze jest wstrzykiwane, podczas gdy woda jest pod ciśnieniem. Woda dyspersyjnie używana przy 10 - 20 % przepływu, może być słodką wodą lub ściekami poddanymi recyrkulacji po flotacji. Osad można zgarnąć z powierzchni i wysłać poza obiekt w celu wstrzyknięcia do ziemi. Tabele 4.12 i 4.13, podają dane dla wydajności instalacji flotacji.

		Jednostki	ChZT	BZT <sub>s</sub>	Tłuszcz	Całkowity azot Kjeldahl	Fosfor
Produkcja	Dopływ ścieków	mg/l	1000	498	104	36	10
	Odpływ ścieków	mg/l	458	142	< 15	23	3.5
	Stopień efektywności	%	54	71.5	> 86	36	65
Oczyszczanie	Dopływ ścieków	mg/l	929	515	106	35	9.8
	Odpływ ścieków	mg/l	530	237	< 15	32	5
	Stopień efektywności	%	43	54	> 86	11	52

**Tabela 4.12: Wydajność oczyszczania instalacji flotacji podczas produkcji i czyszczenia [163, niemieccy członkowie TWG, 2001]**

Zanieczyszczenie	Redukcja %
BZT	70
Całkowity N	55
Całkowity P	70
Tłuszcz	85

**Tabela 4.13: Wydajność oczyszczania instalacji flotacji, stosującej czynnik flokulacji i strącania [134, państwa skandynawskie, 2001]**

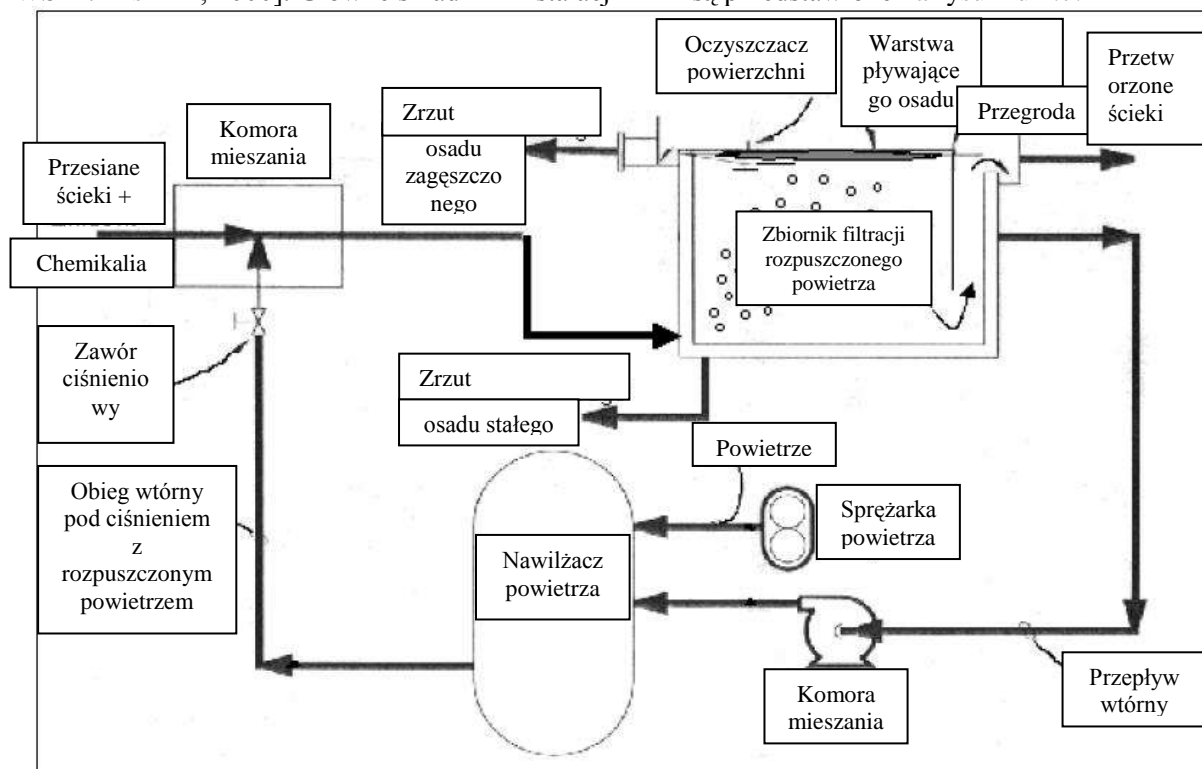


Tabela 4.14 przedstawia dalsze dane operacyjne dla zakładu utylizacji w instalacji flotacji, stosującej aeratory zanurzonej flotacji, zaprojektowane specjalnie do tego celu.

Parametr	Dopływ ścieków	Odpływ ścieków	Zmniejszenie %
pH	9.0 - 9.5	7.7 - 11	-
Filtrowalne cząstki stałe (mg/l)	1530	570	2.7
ChZT ogółem (mg/l)	5024	3416	32.0
Tłuszcz (mg/l)	1590	199	87.5
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	943	648	31.3
Organiczny-N (mg/l)	119	39	66.9

**Tabela 4.14: Dane dotyczące ścieków dopływających / odpływających - dla wstępnego mechanicznego / fizyko-chemicznego przetwarzania ścieków po utylizacji**

Kolejny raport cytuje typowe stężenia ChZT ścieków z rzeźni, w zakresie od 2900 mg / l do 3800 mg / l. Wartości te można zmniejszyć dzięki instalacji DAF, do mniej niż 600 mg / l. przed wymiennym zrzutem ścieków. Zawiesiny mogą być zredukowane z około 1500 mg / l do mniej niż 100 mg / l. [12, WS Atkins -EA, 2000]. Główne składniki instalacji DAF są przedstawione na rysunku 4.7.



**Rysunek 4.7: Główne składniki flotacji rozpuszczonym powietrzem [12, WS Atkins-EA, 2000]**

Tabela 4.15 przedstawia koszty i wymagania konserwacyjne dla instalacji DAF przetwarzającej 750 m<sup>3</sup> / d.

	Szacowany koszt kapitału	Typowe wymagania konserwacyjne
Flotacja rozpuszczonym powietrzem (DAF)	150000 GBP	Może być wymagane sprzątanie i konserwacja, do 2 godzin dziennie

**Tabela 4.15: Koszty i wymogi konserwacyjne dla przetwarzania DAF - (750 m<sup>3</sup> / d ścieków) [67, WS Atkins Environment/EA, 2000]**

W zakładzie utylizacyjnym stosującym zanurzone aeratory dla flotacji oraz mieszadła, aby usunąć pływający materiał, z przepływem 15 m<sup>3</sup>/h i objętości 12 m<sup>3</sup> i powierzchnią 8 m<sup>2</sup>, zgłoszono 76% obniżenie zawartości tłuszczu i 42% redukcję ChZT. Systemy automatycznego zraszania kontrolują powstawanie piany.

W pewnym niemieckim zakładzie utylizacyjnym, eliminacja - N z dużej zawartości amoniaku w ściekach wyniosła 10%. W innym zakładzie, z wyższym stężeniem początkowym amoniaku, wyniosła ona około 30 - 40%. Doprowadziło to do wysokiego poziomu amoniaku w powietrzu, w obszarze zamkniętej flotacji i zagrożenia dla bezpieczeństwa zdrowia personelu wkraczającego w obszar.

Wysokie temperatury i wartości pH utrudniają separację tłuszczu. Separacja mechaniczna jest zgłaszana jako najmniej wrażliwa na te parametry.

W zakładzie utylizacji tusz zwierzęcych w Niemczech, flotacja jest przeprowadzana z wykorzystaniem naczynia wyrównawczego i mieszania, zaprojektowanego dla stałego dopływu ścieków w wys. 8 m<sup>3</sup> / h. W tym zakładzie osiągnięto, szybkość eliminacji tłuszczu w wys. 50%. ChZT (homogenizowane) jest zmniejszone o 16%, ponieważ nadmiar osadu z oczyszczalni biologicznej jednocześnie dociera do instalacji flotacji. Może to prowadzić do czasowego przeciążenia.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, wytwarzających ścieki.

#### Ekonomia

Zgłoszono, że w wielu przypadkach, wydatki kapitałowe instalacji DAF są uzasadnione dzięki zmniejszonym kosztom handlu ściekami.

Zgłasza się, że flotacja mechaniczna powoduje niższe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne niż inne techniki flotacji.

Zgłoszono również, że koszt inwestycji dla instalacji flotacji o mocy przerobowej 60 m<sup>3</sup> / h wynosi 125.000 - 150.000 EUR (2003).

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie ChZT, BZT, azotu i fosforu w ściekach.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnie drobiu w Wielkiej Brytanii oraz rzeźnie i zakłady utylizacji w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002, 346, belgijski członek TWG, 2003].

#### **4.1.43.11 Zbiorniki wyrównawcze dla ścieków**

##### Opis

Można zainstalować zbiorniki przechowujące i mieszające, aby wyrównać ogromne różnice w wielkościach przepływu i stężenia ścieków.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Umożliwia następczym technikom przetwarzania pracę przy optymalnej skuteczności w celu minimalizacji zanieczyszczonych zrzutów do lokalnych cieków wodnych.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska  
Żadnych nie zgłoszono.

#### Dane operacyjne

Stosowanie zbiorników wyrównawczych w trybie ciągłym, w przeciwieństwie do okazjonalnego, gdy przepływ przekracza ustaloną zawczasu wielkość, jest korzystne dla oczyszczalni ścieków, ponieważ zapewnia bardziej wyrównany przepływ ścieków do przetwarzania oraz minimalizuje problemy, które mogłyby zaistnieć w przypadku obciążenia dynamicznego, np. z chemicznych środków czyszczących, które są stosowane raz dziennie. Jakość ścieków i wydajność zagęszczania osadników wtórnych po oczyszczaniu biologicznym jest podobno usprawniona poprzez ciągłe ładowanie substancji stałych. Zgłoszono, że można osiągnąć korzyści wynikające z ulokowania zbiornika wyrównawczego po przetwarzaniu pierwotnym, a przed oczyszczaniem biologicznym. Jeśli jest ulokowany przed osadnikiem pierwotnym, wtedy należy zapewnić mieszanie, wystarczające do zapobieżenia osadzaniu się ciał stałych, zmian w zagęszczeniu i problemów z odorami. Zgłoszono również, że jako zasada ogólna, wyrównanie powinno odbywać się po każdym usunięciu tłuszczu ze ścieków.

W jednej z rzeźni, która podobno z powodzeniem przetwarza wodę technologiczną i deszczową, zbiornik egalizacyjny znajduje się po obrotowym sprzęcie przesiewającym i przed zbiornikiem flotacji, gdzie tłuszcz jest zgarniany, a z dna zbiornika usuwany jest piasek. Inna rzeźnia informuje, że posiada zbiornik wyrównawczy, mogący pomieścić płynne ścieki z czterech dni. Może to przynieść korzyści w zakresie stworzenia jednorodnego wsadu do oczyszczalni ścieków, ale może również prowadzić do problemów z odorami.

Zbiorniki muszą być wystarczająco napowietrzane, aby zminimalizować tworzenie się szkodliwych i złowonnych gazów. Mogą one również muszą być powleczone do ochrony betonu przed korozją przez kwasy tłuszczowe.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, gdzie natężenie przepływu i treść ścieków są zmienne i gdzie może to mieć szkodliwy wpływ na inne procesy w oczyszczalni ścieków.

#### Ekonomia

Koszt budowy i eksploatacji zbiorników wyrównawczych musi być porównany z oszczędnościami związanymi ze sprawnym funkcjonowaniem następczych technik przetwarzania.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Aby przedstawić praktycznie jednorodny wsad dla procesów następczych w stosunku do procesów oczyszczalni ścieków.

#### Przykładowe zakłady

Zbiorniki korekcji są stosowane w rzeźniach, w Niemczech, Włoszech i Wielkiej Brytanii oraz w świadczeniu fabryk w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 216, Metcalf i Eddy, 1991, 244, Niemcy, 2002, 269, włoscy członkowie TWG, 2002].

### **4.1.43.12 Minimalizacja wycieków cieczy i przykrywanie zbiorników ściekowych**

#### Opis

Dno i boki zbiorników ścieków mogą zostać uszczelnione, aby zapobiec wyciekom do gruntu i wód gruntowych, zaś góra może zostać przykryta i wentylowana, aby zminimalizować problemy z odorami.

Pod zbiornikami można zapewnić systemy drenażu, aby zbierać jakiegokolwiek wycieki, które występują w razie wypadku.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie zanieczyszczeniu gleby i wód gruntowych oraz minimalizacja emisji odorów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Do zasilania jakichkolwiek urządzeń wentylacyjnych będzie wymagana energia.

#### Dane operacyjne

Standardową praktyką jest mocowanie od spodu i uszczelnienie podstawy oraz boków zbiorników, budowanie ich na stabilnych podstawach, nie narażając na przeciążenie materiałów zbiornika lub powodować niewielkich lub katastrofalnych wycieków. Kolejną standardową praktyką jest zapewnienia drenażu pod zbiornikami w celu gromadzenia pojawiającego się płynu i wycieków i dostarczanie ich z powrotem do oczyszczalni.

Wentylowane gazy można sprowadzać z powrotem do systemu redukcji emisji odorów, zapewnionego specjalnie do tego celu lub takiego, który przetwarza inne złownone gazy, wynikające z innych czynności w obiekcie.

#### Stosowalność

Uszczelnienie podstawy i boków, jest stosowalne dla wszystkich zbiornikach ściekowych. Nakrywanie i wentylowanie zbiorników ma zastosowanie w przypadku problemów z odorami, którym nie zapobiega się w inny sposób.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Minimalizacja ryzyka skażenia gleby i wód gruntowych oraz zmniejszenie emisji odorów.

### **4.1.43.13 Minimalizacja wycieków i napowietrzanie zbiorników ściekowych**

#### Opis

Dno i boki zbiorników ścieków mogą zostać uszczelnione, aby zapobiec wyciekom do gruntu i wód gruntowych, zaś zawartość zbiornika może być napowietrzana, aby zapobiec rozwojowi warunków beztlenowych, a w konsekwencji produkcji złownonych gazów.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie zanieczyszczeniu gleby i wód gruntowych oraz minimalizacja emisji odorów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

W celu wymieszania zawartości zbiornika i ewentualnie dostarczenia tlenu, może być wymagana energia.

#### Dane operacyjne

Standardową praktyką jest mocowanie od spodu i uszczelnienie podstawy oraz boków zbiorników, budowanie ich na stabilnych podstawach, nie narażając na przeciążenie materiałów zbiornika lub powodować niewielkich lub katastrofalnych wycieków. Kolejną standardową praktyką jest zapewnienia drenażu pod zbiornikami w celu gromadzenia pojawiającego się płynu i wycieków i dostarczanie ich z powrotem do oczyszczalni

#### Stosowalność

Uszczelnienie dna i boków ma zastosowanie we wszystkich zbiornikach ściekowych. Napowietrzanie jest stosowalne, gdy tworzą się warunki beztlenowe, które w rzeczywistości nie są konieczne do przetwarzania ścieków i tworzą złownone gazy.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Minimalizacja ryzyka skażenia gleby i wód gruntowych i zmniejszenie emisji odorów.

**4.1.43.14 Beztlenowe przetwarzanie wstępne przy użyciu reaktora z metodą współprądową lub przeciwprądową (down-flow lub up-flow)**Opis

Przepuszczenie ścieków z rzeźni lub zakładów utylizacji przez reaktory ze złożem stałym, wspierające mikroorganizmy beztlenowe na plastikowych pierścieniach lub kulkach lub spieczonym szkle, może działać jako technika obróbki wstępnej, w celu zmniejszenia ChZT w ściekach przed przetwarzaniem tlenowym. Jedna, szczególna technika działa na zasadzie współprądowej lub przeciwprądowej, włączając recyrkulację. Jednak technika nie jest w stanie zredukować wystarczająco ani zawartości ChZT, ani azotu, aby była ona czymś więcej niż tylko obróbką wstępną. Zgłoszono, że jest w stanie usunąć 73 - 76% ChZT w zakładzie utylizacyjnym, jeśli używane są 2 reaktory, działające na zasadzie współprądowej lub przeciwprądowej.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Częściowe usunięcie ładunku organicznego ze ścieków przed dalszym przetwarzaniem w obiekcie lub w komunalnej oczyszczalni ścieków. Zgłoszono, że biogaz wytwarzany podczas procesu zawiera więcej energii niż instalacja beztlenowa potrzebuje do przeprowadzenia obróbki.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zawartość amoniaku uwolniona z połączeń azotu organicznego, podczas przetwarzania beztlenowego przekracza wiązanie azotu poprzez tworzenie nowej biomasy, więc w czasie przetwarzania wzrasta poziom azotu amoniakalnego.

Dane operacyjne

Jako zasada, prawie 75% ChZT podczas etapu współprądowego (down-flow) jest rozpuszczalne, natomiast pozostała część to ciała stałe. Rozpuszczone ChZT, to w około 85% lotne kwasy organiczne, zwłaszcza kwas octowy i propionowy. Mikroorganizmy beztlenowe konwertują ok. 95% napływających zanieczyszczeń organicznych w biogaz i tylko 3 - 5% w nową biomasę. Niewielkie ilości biomasy (nadmiar osadu), są tworzone są na etapie zakwaszania lub metanizacji i mogą być odprowadzane do etapu biologicznego oczyszczania tlenowego. Wytworzony biogazu, to w 60 - 85% CH<sub>4</sub>, który może być użyty do ogrzewania i wytwarzania energii.

Zgłoszono, iż w przykładowym zakładzie utylizacyjnym, określona produkcja CH<sub>4</sub> osiągnęła średnio 0,32 m<sup>3</sup>/kg wsadu ChZT. Biogaz składa się z 86 - 87 % CH<sub>4</sub> i 0,3 - 0,7% H<sub>2</sub>S. Wysoka zawartość H<sub>2</sub>S w surowym gazie musi być usunięta za pomocą instalacji odsiarczania w celu zapobieżenia emisji i korozji.

Rzeczywisty osiągalny ładunek obciążenia zależy od konkretnej powierzchni, wolnej przestrzeni i stężenia biomasy w reaktorze. Konfiguracja reaktora, warunki środowiskowe w reaktorze, takie jak temperatura i pH, jak również określona dla podłoża zdolność rozkładu mikroorganizmów, są również ważne.

Zgłoszono, że efektywną metodą przetwarzania ścieków pochodzących z zakładów utylizacyjnych, jest mezofilna metoda pracy przy 35 - 37 °C. Temperatura w wys. 32 - 42 °C, może w dużej mierze być zachowana poprzez energię cieplną zawartą w surowych ściekach. Czas przebywania w stałym złożu reaktora może wynosić 11 - 30 h, w zależności od stężenia biomasy.

Warunkiem wstępnym dla bezawaryjnej pracy reaktora ze złożem stałym jest zapewnienie usuwania substancji stałych i lipofilowych ze ścieków, w celu uniknięcia kumulacji materiałów i blokad. Proces beztlenowy jest stosunkowo podatny na niepowodzenia z powodu wahań obciążenia, zatem wymagane jest wyrównanie objętości i stężenia ścieków. Zbiornik mieszająco - wyrównujący z urządzeniem

mieszającym może również sprzyjać stopniowemu zakwaszeniu wstępnemu. Należy utrzymywać pH w okolicach wartości neutralnej, aby zapobiec hamowaniu procesu beztlenowego i biocenozy. Stabilna produkcja CH<sub>4</sub> odbywa się w zakresie pH 6,8 - 7,8. Optymalne pH dla oddzielnego procesu zakwaszania wstępnego, w zależności od podłoża, wynosi od 3,5 - 6,5.

Aby zoptymalizować mikrobiologiczne warunki środowiskowe, niezbędne do uwolnienia amoniaku z organicznych związków azotu, może być wymagane dawkowanie zakwaszenia, np. przez dodanie kwasu solnego lub kwasu fosforowego. W zależności od ścieków, które mają być przetworzone, może być wymagana dodatkowa dawka składników odżywczych, np. fosforu. Stosunek ChZT:N:P:S w wys. 800:5:1:0.5 jest uważany za optymalny. Jeśli występują wyższe zawartości amoniaku lub siarkowodoru, wtedy mogą powstać problemy z toksycznością. Efekty hamujące zależą od pH, składu podłoża i czasu adaptacji mikroorganizmów.

Tabela 4.16 przedstawia wyniki wstępnej obróbki beztlenowej w zakładzie utylizacyjnym. Dane są podane dla 2 miesięcy: lutego i lipca. Nie wiadomo, w jakim stopniu wyniki przetwarzania wynikają z powodu temperatury przetwarzania beztlenowego lub różnicy w warunkach przechowywania surowca. Wyniki przedstawiono w postaci procentowej zmiany każdego parametru. Obciążenia wejściowe były różne.

Parametr	Luty			Lipiec		
	Dopływ ścieku	Odpływ ścieku	% wzrost lub spadek	Dopływ ścieku	Odpływ ścieku	% wzrost lub spadek
Wartość pH	7.5	7.8		7.9	8.2	
Określona przewodność (mS/cm)	6.67	6.89		7.54	7.66	
Filtrowalne ciała stałe (mg/l)	1115	532	- 61.8	2642	1011	- 62
Całkowite ChZT (mg/l)	4311	1156	- 73.2	9414	2208	- 76.5
Całkowite BZT <sub>5</sub> (mg/l)	3433	534	- 84.5	5890	1154	- 80.4
Tłuszcz (mg/l)	370	90.8	- 75.5	717	265	- 63
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	126	145	+ 15.1	185	208	+ 12.4
Org.-N (mg/l)	57.6	30.4	- 47.2	80.2	59.4	- 25.9
Całkowity P (mg/l)	8.7	8.6	- 0.7	14.5	12.8	- 12.1
Siarczek (mg/l)	24.1	8	- 66.8	8.1	13.5	+ 65.2
Siarczan (mg/l)	39.5	11	- 72.2	65.5	22.8	- 65.2

**Tabela 4.16: Dane dotyczące ścieków dopływających i odpływających z zakładu przetwarzania wstępnego**

Poinformowano, że biogaz ze ścieków produkuje więcej energii niż zostaje zużyte podczas oczyszczania ścieków. Jeden kg ChZT wytwarza 0,5 m<sup>3</sup> biogazu. Wartość opałowa jednego m<sup>3</sup> biogazu wynosi około 6,4 kWh. Wykorzystując blok elektrociepłowni, 35% z 6,4 kWh może być wykorzystane do wytwarzania energii elektrycznej, a 55% do produkcji ciepła.

#### Stosowalność

Stosowalność jako obróbka wstępna w rzeźniach i zakładach utylizacyjnych, przed przetwarzaniem tlenowego. Efektywne usunięcie tłuszczu może uczynić ten krok niepotrzebnym w rzeźniach, jeżeli ładunek organiczny zostanie skutecznie obniżony, jak to ma miejsce w rzeźni we flamandzkim regionie Belgii.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Znaczące usunięcia ChZT ścieków i produkcji biogazu.

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej 2 zakłady utylizacyjne i jedna rzeźnia w Niemczech.



Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002, 346, belgijski członek TWG, 2003].

**4.1.43.15 Fermentacja tlenowa łączona z okresową lub zmienną denitryfikacją w warunkach beztlenowych**Opis

Biologiczne usuwanie azotu jest opisane w sposób ogólny w dokumencie BREF „Wspólne systemy przetwarzania i zarządzania ściekami oraz gazami odlotowymi w sektorze chemicznym”.

Fermentacja tlenowa połączona z okresową lub zmienną denitryfikacją w warunkach beztlenowych, polega na jednoczesnym tlenowym i beztlenowym oczyszczaniu ścieków, zarówno w oddzielnych zbiornikach, jak i w jednym. Proces ten jest kontrolowany przez monitorowanie stężenia amoniaku i tlenków azotu. W konsekwencji szereg urządzeń napowietrzających jest automatycznie włączanych lub wyłączanych. Na przykład, pojedynczy zbiornik może być podzielony na strefę tlenową i beztlenową. Podczas przemiennej metody operacyjnej, indywidualne, kolejno ułożone zbiorniki są eksploatowane na przemian, na zasadzie tlenowej lub beztlenowej, co zbiega się z jednoczesnym transferem ścieków pomiędzy zbiornikami. Podczas stosowania metody okresowej, zbiorniki są eksploatowane równolegle.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usuwanie azotu, związków BZT i ChZT ze strumieni ścieków o wysokich ładunkach, które nie zostały wyłączone w inny sposób.

Skutki przeniesienia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą być wywołane problemy z odorami. Wykorzystuje się energię, np. podczas napowietrzania.

Dane operacyjne

Technika charakteryzuje się usuwaniem BZT bez napowietrzania, w połączeniu z denitryfikacją zwykle wymaganą dla ścieków z rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Daje możliwość minimalizacji zużycia energii. Zgłoszono, że napowietrzanie może być odpowiedzialne za 60% zużycia energii w oczyszczalni ścieków.

Napowietrzanie uzyskuje się przez dyfuzję powietrza przez bardzo dużą liczbę drobnych otworów, w celu zapewnienia, że istnieje wystarczająca ilość tlenu w ściekach aby podjąć nityfikację, wymaganą dla wysokich obciążeń azotu, które są typowe dla ścieków z tej branży.

Ponadto, technika ta charakteryzuje się wysokim starzeniem osadu, który również wspomaga proces denitryfikacji.

W pewnym zakładzie utylizacyjnym, w którym stosowane jest takie przetwarzanie, zgłoszono, że w pierwszej kolejności ścieki poddawane są separacji tłuszczu, następnie usuwane są ciała stałe za pomocą sita cylindrycznego, następnie ścieki poddaje się flotacji, mieszaniu i wyrównaniu.

Następnie przetwarzanie kontynuowane jest w dużych, uszczelnionych folią basenach ziemnych. Napowietrzanie odbywa się okresowo. Eliminacja azotu jest podobno osiągnięta w wyniku równoczesnej nityfikacji / denitryfikacji. Główna część ładunku BZT i ChZT może być usunięta bez napowietrzania. Wprowadzenie powietrza i obieg biomasy uzyskuje się za pomocą 8 łańcuchów aeratorów. Łańcuchy aeratorów składają się z 7 pływających aeratorów, połączonych wzajemnie za pomocą przewodów powietrznych. Powietrze jest wprowadzane w formie małych pęcherzyków, ponad podłogą basenu. Wymagana ilość powietrza jest udostępniana poprzez pompę skrzydełkową. Pompa działa nieprzerwanie przy obciążeniu podstawowym w celu zapewnienia określonego minimalnego poziomu obiegu osadu czynnego. Połączenie dalszych sprężarek jest regulowane przez program czasowy i automatyczną kontrolę utleniania / redukcji. Poprzez zmiany wskaźnika wprowadzania tlenu przez różne łańcuchy, wytwarzane są strefy tlenowe i beztlenowe. Wskaźnik doprowadzanego przez łańcuchy

tlenu zmienia się okresowo, tak że z upływem czasu strefy beztlenowe tworzone są okresowo w całym basenie. Okresowe tworzenie stref napowietrzania i beztlenowych jest osiągane poprzez zatrzymanie procesu napowietrzania w 33% aeratorów w dowolnym momencie.

Osad jest usuwany, a ścieki są poddawane dalszemu napowietrzaniu i sedymentacji.

W tabeli 4.17, podano dane wymiarowe i operacyjne z tlenowego etapu przetwarzania, z przykładowego zakładu.

Parametr	Wartości
Objętości całkowite, zbiornik napowietrzania	1803 m <sup>3</sup>
Dopływ ścieków	100 m <sup>3</sup> /d
Zawiesina zmieszanego ługu w zbiorniku napowietrzania	3.5 g/l
Obciążenie - BZT	346 kg BZT/d
Obciążenie - NH <sub>4</sub> -N	90 kg NH <sub>4</sub> -N/d
ChZT:N (wskaźnik)	5.6:1
Obciążenie objętościowe - BZT	0.19 kg BZT/(m <sup>3</sup> d)
Obciążenie objętościowe - N	0.05 kg N/(m <sup>3</sup> d)
Obciążenie osadu - BZT	0.05 kg BZT/(kg TSd)
Obciążenie osadu - N	0.015 kg N/(kg TSd)
Nadmiar osadu	66 kg/d
Wiek osadu	95 d
Określone zużycie O <sub>2</sub> dla BZT	2.09 kg O <sub>2</sub> /kg BZT
Określone zużycie O <sub>2</sub> dla N	1.91 kg O <sub>2</sub> /kg BZT

**Tabela 4.17: Dane wymiarowe i operacyjne z etapu przetwarzania tlenowego w zakładzie utylizacyjnym**

Tabela 4.18, przedstawia poziomy emisji ścieków, osiągnięte w zakładzie opisanym w tabeli 4.17, w okresie od 1992 do 1996 roku.

Parametr	Zagęszczenie ścieków dopływających	Zagęszczenie ścieków odpływających		
		Średnie	Minimalne	Maksymalne
BZT <sub>5</sub> homogenizowane mg/l	3460	3.1	1	8
ChZT homogenizowane mg/l	5040	65.4	35	125
NH <sub>4</sub> -N mg/l	900	10.0	0.3	29
NO <sub>3</sub> -N mg/l		2.4	0.3	7.7
NO <sub>2</sub> -N mg/l		1.8	0.7	4
P całkowity mg/l		1.8	0.3	4.3
AOX mg/l		0.015	< 0.01	0.02

**Tabela 4.18: Poziomy ścieków dopływających i odpływających, osiągnięte w okresie 1992/96**

Zgłoszono dalsze informacje dotyczące innego przykładowego zakładu utylizacyjnego. Oczyszczalnia ścieków jest podobno zaprojektowana dla mocy przerobowej w wys. 580 t / d tusz zwierzęcych i do pełnej eliminacji azotu. Dwa zbiorniki z okresowym napowietrzaniem, są eksploatowane równolegle. Ścieki technologiczne poddawane są separacji tłuszczu i flotacji, a następnie mieszanemu ze ściekami nie-technologicznymi. Następnie są one przetwarzane w instalacji klarowania i basenie wyrównawczym (1250 m<sup>3</sup> z rezerwą 1750 m<sup>3</sup>). Następnie są one dzielone pomiędzy 2 baseny, o poj. 6240 m<sup>3</sup> każdy.

Baseny zawierają w sumie 1300 metrów rur, każda o długości 1.365 m, perforowanych drobnymi otworami, dla wlotu powietrza oraz 3 urządzenia mieszające. Baseny są naprzemiennie zasilane powietrzem (napowietrzane) lub po prostu mieszane (beztlenowo) w stosunku czasowym, około 2:1.

W trzecim przykładowym zakładzie, np. rzeźni, oczyszczalnia ścieków przetwarza ścieki z rzeźni, która posiada zakład przetwórczy flaków, w którym jelita i żołądki są czyszczone i przygotowywane do dalszej obróbki. Obsługuje się również treści żołądka oraz krwi.

Rzeźnia ma wydajność 25000 szt. bydła tygodniowo, czyli 5000 ubojów dziennie. Daje to 200 litrów ścieków na jednostkę uboju, tj. 623 l / t tusz bydlęcych lub 1000 m<sup>3</sup> na dzień roboczy. Zgłoszono, że dzienne obciążenie, przetwarzane przez oczyszczalnię ścieków wynosi BZT<sub>5</sub> 2020 kg, TKN 360 kg i fosfor 18 kg. Używane są dwa baseny aktywacyjne, naprzemiennie 1,5 - 2 h denitryfikacji, z 1,5 - 2 h nityfikacji. Czasy są kontrolowane przez monitorowanie NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N i O<sub>2</sub> oraz dostosowanie wskaźnika ciśnienia napowietrzania.

Dane wymiarowe i eksploatacyjne z przetwarzania tlenowego tego zakładu przedstawiono w tabeli 4.19.

Parametr	Wartości
Objętości całkowite, zbiornik napowietrzania	7000 m <sup>3</sup>
Zawiesina zmieszanego ługu w zbiorniku napowietrzania	4 - 5.3 g/l
Obciążenie - BZT	2.020 kg BZT/d
Obciążenie - TKN	360 kg TKN/d
pH	6.8 -7.2
Obciążenie objętościowe - BZT	0.29 kg BZT/(m <sup>3</sup> d)
Obciążenie objętościowe - TKN	0.051 kg TKN/(m <sup>3</sup> d)
Obciążenie osadu BZT	0.072 kg BZT/(kg TSd)
Obciążenie osadu - P	0.00064 kg P/(kg TSd)
Obciążenie osadu - TKN -	0.012 kg TKN/(kg TSd)
Nadmiar osadu	66 kg/d
Wiek osadu	30 - 40 d
Zawiesina zmieszanego ługu w osadzie powrotnym	7 - 11 g/l

**Tabela 4.19: Dane wymiarowe i operacyjne z etapu przetwarzania tlenowego w rzeźni**

W tabeli 4.20, przedstawiono maksymalne poziomy emisji przy stosowaniu tej metody, mierzone pomiędzy 1995 i 1997r.

Parametr	Stężenie ścieków dopływających	Poziomy emisji (Maksymalne, kiedykolwiek zmierzone 1995 - 1997) (mg/l)
ChZT		47
bZT <sub>5</sub>	2020	7
N-całkowity		11
nh <sub>4</sub> -n		3.7
P-całkowity	18	0.8

**Tabela 4.20: Dane z oczyszczalni ścieków z rzeźni w Niemczech**

Zabieg ten został połączony z przesiewaniem, wyrównaniem i biofiltracją przed naprzemienną denitryfikacją i nityfikacją, sedymentacją oraz filtracją.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach i zakładach utylizacyjnych.

### Ekonomia

Technika ta jest uważana za korzystną ekonomicznie, ponieważ wszystkie procesy mogą być podejmowane w jednym zbiorniku.

### Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna ubojnia i 2 zakłady utylizacyjne w Niemczech.

### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002, 341, EC, 2002].

## **4.2 Rzeźnie**

### **4.2.1 Rzeźnie - techniki ogólne stosowalne na poziomie instalacji**

#### **4.2.1.1 Skrobanie na sucho pojazdów dostawczych, przed myciem**

##### Opis

Obornik i wyściółka są zgarniane do obszaru zbioru, zanim pojazd dostawczy zostanie oczyszczony wodą. Obszar mycia jest tak zaaranżowany, aby było możliwe zebranie jak największej ilości obornika, przed rozpoczęciem mycia pojazdów.

W dużej rzeźni trzody chlewnej w Danii, obszar przyjęcia świń został wyposażony w system zbierania odchodów i ściółki. Po rozładunku świń, kierowca pojazdu dostawczego zeszkrobuje obornik i ściółkę do niskopoziomowego przenośnika taśmowego, który przenosi materiał do pojemnika. Rozładunek świń i suche skrobanie są monitorowane za pomocą kamery wideo co wraz z instrukcjami dla kierowców, zapewnia stosowanie i przestrzeganie procedury. Po suchym zeszkrobaniu, pojazd jest czyszczony wodą.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zarówno zużycie wody, jak i obciążenie zanieczyszczeniami w ściekach są ograniczone. Obejmuje to usunięcie substancji trudnych do rozkładu, np. trocin. Woda jest nadal wymagana. Obornik może być stosowany jako nawóz.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Zgłoszono poziom zużycia wody wynoszący 78 - 130 litrów na tonę tusz wieprzowych, w stosunku do maksymalnego poziomu 300 litrów gdzie indziej. W jednej z głównych rzeźni trzody chlewnej w Danii, zużycie wody do czyszczenia pojazdów wynosi około 110 l / t, gdy wykorzystywane jest suche skrobanie. Czas potrzebny kierowcy do wykonania suchego skrobania, następnie mycia jest praktycznie taki sam, jak w przypadku, gdy przeprowadza się tylko mycie.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie zużycia wody i poziomów ChZT w ściekach.

##### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej w Danii.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### **4.2.1.2 Mycie ciężarówek dostawczych za pomocą lanc wysokociśnieniowych ze spustem i regulowaną dyszą**

##### Opis

Dostawcze samochody ciężarowe mogą być czyszczone przy użyciu lanc wysokociśnieniowych ze spustem i regulowanym dyszą strumieniem wody.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadnych, jeśli połączone z „suchym skrobaniem pojazdów dostawczych, przed myciem”, patrz 4.2.1.2.

##### Dane operacyjne

Zastosowanie regulowanej wysokociśnieniowej lancy wodnej, pod ciśnieniem około 1,8 - 2,3 mln Pa (18 - 25 atmosfer), może podobno zmniejszyć zużycie wody, potrzebnej do mycia samochodów ciężarowych. Bezstopniowa regulacja ciśnienia i zakres strumienia wody sprawiają, że możliwe staje się usuwanie brudu, zarówno z płaskich powierzchni, jak i narożników. Można osiągnąć oszczędność do ok. 130 l / t wyprodukowanych tusz, ze względu na fakt, że przepływ wody zatrzymuje się, gdy wyzwalacz zostaje zwolniony.

Zużycie wody w duńskiej rzeźni zostało obniżone do 6 litrów na świnie (78 l / t) oraz 25 litrów na sztukę bydła (100 l / t), gdy zastosowano suche skrobienie przed myciem, do którego następnie użyto wysokociśnieniowych lanc z wyzwalaczem. To samo źródło informacji zgłosiło wskaźniki zużycia w wys. 10 l na świnie i 80 l / sztukę bydła.

##### Stosowalność

Wszystkie rzeźnie.

##### Ekonomia

Koszt pompy z dwoma węzami wynosi około 35.000 DKK (2001). Jeśli konieczne jest zwiększenie ciśnienia wody, zanim możliwe będzie użycie lancy ciśnieniowej, zgłoszone koszty wynoszą 10000 - 14000 EUR. To podobno obejmuje koszty instalacji pomp wysokociśnieniowych dla czyszczenia kilka ciężarówek, zwykle czterech jednocześnie. Obejmuje także, między innymi, rurociągi i roboty elektryczne, węże i lance.

Podane koszty inwestycyjne w rzeźni trzody chlewnej, zostały odzyskane w około 6 miesięcy. Okres zwrotu zgłoszony dla rzeźni zabijającej 40000 sztuk bydła rocznie, wynosił 4 - 5 lat, jest on dłuższy niż w przykładzie rzeźni świń, ze względu na rzadsze wykorzystanie.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów oczyszczania ścieków.

##### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna duńska rzeźnia.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

#### **4.2.1.3 Automatyzacja pierwszej części czystej linii uboju**

##### Opis

Definicja obecnego procesu, to proces ręczny lub częściowo ręczny, np. gdy pracownik korzysta z niektórych urządzeń pomocniczych, takich jak urządzenie do zarabiania odbytu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Żadnych nie zgłoszono.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększone zużycie wody, energii elektrycznej i ciepła, a w konsekwencji wzrasta objętość ścieków. Dodatkowe nawilżenie tusz i produktów ubocznych, niekiedy z użyciem ciepłej wody, będzie porywać za sobą zarówno ciała stałe, jak i substancje rozpuszczone i zwiększy ładunki ChZT, BZT i azotu w ściekach.

Dane operacyjne

Dane operacyjne przedstawiono w tabelach: 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27 oraz 4.28.

Przepalawianie klatki piersiowej	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	6.67	45.55	38.9
Energia elektryczna (1)	kWh/t	0.0	0.53	0.53
Ogrzewanie (2)	kWh/t	0.67	1.34	0.67
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	0.67	1.87	1.2

**Tabela 4.21: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego przepalawiania świńskich piersi.**

Przepalawianie	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	Nieznany	26.6	Nieznany
Energia elektryczna (1)	kWh/t	Nieznany	0.5	Nieznany
Ogrzewanie (2)	kWh/t	Nieznany	1.3	Nieznany
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	Nieznany	1.8	Nieznany

**Tabela 4.22: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego przepalawiania świńskich tusz**

Usuwanie podrobów i wnętrzości	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	0.0	39.9	39.9
Energia elektryczna (1)	kWh/t	0.0	0.13	0.13
Ogrzewanie (2)	kWh/t	0.0	1.33	1.33
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	0.0	1.46	1.46

**Tabela 4.23: Dane eksploatacyjne dla zautomatyzowanego wytrzewiania świń - istniejąca linia uboju.**

Usuwanie podrobów i wnętrzości	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	26.6	119.7	93.1
Energia elektryczna (1)	kWh/t	0.0	0.53	0.53
Ogrzewanie (2)	kWh/t	0.67	2.67	2.00
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	0.67	3.20	2.53

**Tabela 4.24: Dane operacyjne dla zautomatyzowanego wytrzewiania świń - nowa linia uboju.**

Usuwanie podrobów i wnętrzości	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	0.0	39.6	39.6
Energia elektryczna (1)	kWh/t	0.0	0.1	0.1
Ogrzewanie (2)	kWh/t	0.0	1.3	1.3
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	0.0	1.5	1.5

ciem dla automatycznego wytrzewiania świń, tabeli 4.24, przedstawiono dodatkowe wykorzystanie zasobów do mycia 2 przenośników do transportu do istniejącego działu osłonek.

**Tabela 4.25: Dane operacyjne dla usuwania podrobów i wnętrzości.**



	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	26.6	33.3	6.7
Energia elektryczna (1)	kWh/t	0.0	0.53	0.53
Ogrzewanie (2)	kWh/t	0.67	1.34	0.67
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	0.67	1.87	1.2
„Cięcie wzdłuż kręgosłupa” ma miejsce wtedy, gdy zostają przecięte wyrostki kolczyste, odbywa się to przed przepołowieniem, aby uniknąć uszkodzenia połędwicy w procesie podziału. Proces ten jest wykorzystywany w niektórych rzeźniach, ale nie we wszystkich. W Danii odbywa się to we wszystkich rzeźniach.				

**Tabela 4.26: Dane operacyjne dla automatycznego cięcia świń wzdłuż kręgosłupa.**

	Jednostki	Odkazanie używając gorącej wody
Woda	l/t	252.7
Energia elektryczna (1)	kWh/t	2.66
Ogrzewanie (2)	kWh/t	33.25
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	35.91

**Tabela 4.27: Spodziewany efekt z instalacji odkazania przez natrysk gorącą wodą.**

Zarabianie odbytu	Jednostki	Przed automatyzacją	Proces zautomatyzowany	Wzrost
Woda	l/t	13.3	39.9	26.6
Energia elektryczna (1)	kWh/t	0.0	0.53	0.53
Ogrzewanie (2)	kWh/t	0.67	1.34	0.67
Energia ogółem (1 + 2)	kWh/t	0.67	1.87	1.20

**Tabela 4.28: Dane operacyjne dla zarabiania odbytu u świń.**

Niektóre z najbardziej wymagających fizycznie i „nieprzyjemnych” operacji jednostek, takich jak przepoławianie tusz i wytrzewianie są zautomatyzowane.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach trzody chlewnej.

#### Przykładowe zakłady

Kilka duńskich rzeźni wprowadziło automatykę. Wszystkie duńskie rzeźnie świń wdrożyły zautomatyzowany podział tusz.

#### Literatura źródłowa

[184, Pontoppidan O., 2001, 243, Clitavi - DMRI, 2002].

#### **4.2.1.4 Unikanie i minimalizacja płukania tuszy, w połączeniu z techniką czystego uboju**

##### Opis

Fachowy i ostrożny ubój, oprawianie i wytrzewianie zapobiega lub minimalizuje zanieczyszczenie tuszy, a tym samym poprawia jakość produktu, jednocześnie minimalizując konieczność mycia tuszy po kontroli przez lekarza weterynarii. Płukanie można ograniczyć do cięcia podziału, aby usunąć pył z kości bydła, klatki piersiowej i chwytów przednich.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie i zanieczyszczenie wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Z ręcznie sterowaną głowicą prysznicową, tusza bydłęca może być spłukana z użyciem 8 - 10 litrów wody (około 30 - 40 l / t).

W rzeźni świń, zużycie wody w operacjach uboju i wykrwawiania, było przytaczane jako, odpowiednio 10 - 50 l / t oraz 30 - 40 l / t, z wodą dostarczaną bez przerwy, niezależnie od wielkości produkcji tuszy.

Stosowalność

Stosowalne do wszystkich rzeźni bydła.

Jeśli mycie tuszy jest wymagane ze względu na wizualne zanieczyszczenia, np. włosami lub piórami, wtedy może być wymagane mycie. Zastosowanie aerozoli wody zmieszanej ze sprężonym powietrzem może zminimalizować ilość zużytej wody.

Owce można „bezpiecznie” zostawić nie myte, pod warunkiem, że praktyki rozbioru są na wysokim poziomie, wtedy jakość mięsa pozostaje generalnie lepsza, czyli ładniejszy wygląd, kolor oraz poprawiona jakość przechowywania. Mokre tusze stają się „lepkie”, gdy są wychładzane. Mycia można uniknąć również wtedy, gdy sprawnie przeprowadza się procesy odszczeciniwania świń i wytrzewiania drobiu.

Ręczne mycie może być również korzystniejsze w stosunku do automatycznego płukania w komorach, w których zużycie wody jest często nieuzasadnienie duże. Jeśli temperatura wody jest ograniczona do minimum, czyli używana jest zimna woda, wtedy można uniknąć pobierania tłuszczu. Korzystanie z rozpylaczy wody w połączeniu ze sprężonym powietrzem może również zmniejszyć ilość zużywanej wody.

Ekonomia

Pistolet natryskowy kosztuje 200 EUR.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Niższe koszty wody, poprawa jakości produktu.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 217, Brindle J., 2001, 284, Leoni C, 2002].

**4.2.1.5 Zastosowanie automatycznego sterowania wodą - start / stop, na całej linii uboju**Opis

Można zamontować czujniki takie jak fotokomórki w celu wykrywania tusz i części tusz oraz do dostarczania wody zgodnie z wymaganiami. Zaopatrzenie w wodę może być automatycznie wyłączane między tuszami i podczas wszystkich przerw.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie wody, zmniejszenie ilości ścieków wymagających przetworzenia i jeśli ciśnienie jest regulowane, zmniejszone porywanie materii biologicznej i zanieczyszczeń. Przewiduje się, że oszczędności mogą wynieść do połowy całkowitego zużycia wody w trakcie produkcji wraz z wodą zaoszczędzoną w okresach czyszczenia, poprzez zaprzestanie praktyki ciągłego przepływu wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Można zaoszczędzić energię do pompowania wody, jeśli zostanie usunięta potrzeba mycia tusz. Woda może zostać zmarnowana, jeśli myte są czyste tusze.

Dane operacyjne

Staranność przy doborze, instalacji i konserwacji fotokomórek może dać pewność, że są one niezawodne, a ich właściwa pozycja zapewni, że tusze są myte w planowanym zakresie, nawet jeśli kołyszą się zawieszona na szynie, lub różnią się wielkością.

Wykorzystanie techniki zakłada wstępnie, że każda tusza musi być oczyszczona, a technika nie rozróżnia pomiędzy czystymi i brudnymi tuszami lub brudnymi częściami tusz.

Jeśli linia uboju nie działa z maksymalną wydajnością, oszczędności wody są większe i jeśli woda jest dostarczana jedynie wtedy, gdy tusza jest obecna. Zostało to zmierzone w działaniach jednostek uboju i wykrwawiania.

W rzeźniach świń, przytoczona wielkość zużycia wody w działaniach jednostek uboju i wykrwawiania, wynosiła odpowiednio 10 - 50 l / t oraz 30 - 40 l / t, gdzie woda była dostarczana bez przerwy, niezależnie od ilości tuszy.

Stosowalność

Jednakowo stosowalne zarówno dla istniejących, jak i nowych rzeźni.

Ekonomia

Koszt zgłoszonego automatycznego sterowania wodą - stop / start, wyniósł 255 USD. Dla rzeźni świń szacowane roczne oszczędności w zużyciu wody wyniosły 6060 m<sup>3</sup>.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Niższe koszty wody.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia trzody chlewnej w Stanach Zjednoczonych.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 214, AVEC, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 268, Ockerman H. W. Hansen i C. L., 2000, 284, Leoni C., 2002].

#### **4.2.1.6 Suche, segregowane zbieranie produktów ubocznych wzdłuż linii uboju, w trybie ciągłym**

Patrz także sekcja 4.2.2.2.1 oraz 4.2.5.1.

Opis

W zależności od położenia na linii uboju, można ustawić tace ociekowe / koryta, do zbierania cieczy i ciał stałych. Tace ociekowe / koryta mogą zostać zapewnione do zbierania, np. skapującej krwi między halą wykrwawiania a zbiornikiem oparzelnika, na linii uboju świń, na stacjach usuwania głów i skór oraz dla krwi i mieszanin ciał stałych do utylizacji lub innych produktów ubocznych, które są przeznaczone do dalszej obróbki. Koryta mogą być połączone drenażem, pompami lub urządzeniami ssącymi z odpowiednim naczyniem zbiorczym. Położenie i konstrukcja tacy / koryta i środki zapobiegające zmieszaniu z wodą oraz transport cieczy lub ciał stałych, zależą od działań jednostki, stopnia segregacji różnych materiałów, pożądanych / wymaganych i ich ostatecznego przewidzianego użycia lub drogi utylizacji. Przykłady materiałów, które mogą być zbierane i transportowane na sucho obejmują podroby nie przeznaczone do spożycia przez ludzi oraz pióra. W przypadku materiałów przeznaczonych do spożycia przez człowieka, kontrola temperatury jest szczególnie ważna, dlatego niektóre rzeźnie transportują podroby w wodzie, ze względu na efekt chłodzenia. Można tego uniknąć poprzez szybkie przeniesienie materiałów do wychłodzenia, zaraz po usunięciu z zwierzęcia.

Ilość odpadów jest szczególnie duża przy otwieraniu klatki piersiowej, całościowym usuwaniu wnętrzności i operacjach przepoławiania tuszy. Jest więc bardzo ważne, aby w tych obszarach

zainstalować systemy zbierania. Usuwanie mogłoby być wykonane z użyciem specjalnych instalacji ssących lub pomp. W jednej rzeźni, będącej studium przypadku, wszystkie te odpady były wcześniej zmywane do kanalizacji w czasie cyklicznego czyszczenia. Okazało się, że można wykonać całe początkowe czyszczenie na sucho, np. za pomocą łopat, ściągaczek lub ssania podciśnieniowego, unikając w ten sposób zużycia wody w okresie roboczym. Czyszczenie wstępne na koniec okresu roboczego może również być wykonane bez użycia wody.

Gdzie indziej, usunięty zwacz jest od razu transportowany dedykowanym tunelem pneumatycznym do „brudnej strefy”, gdzie jest prasowany przez system leja i rozładowany do pojemnika do kompostowania.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i mniej porywania produktów ubocznych w wodzie. Jeśli produkty uboczne są zbierane skutecznie, wtedy ilość wymaganej wody do czyszczenia zostaje zmniejszona, a tym samym wykorzystuje się mniej energii do ogrzewania wody do mycia, wymagana jest także mniejsza ilość detergentów. Zredukowane są ilości ścieków i ich BZT, ChZT, poziomy składników odżywczych i detergentów oraz emisje CO<sub>2</sub>.

Segregacja cieczy i ciał stałych przeznaczonych do wykorzystania lub zniszczenia ma kilka zalet. Jeśli zapewnione są wystarczające systemy osobnego zbierania, to redukuje to zanieczyszczenie krzyżowe między różnymi produktami ubocznymi. Segregacja produktów ubocznych, może zatem zmniejszyć potencjalne problemy z odorami z materiałów, które nawet gdy są świeże emitują najbardziej nieprzyjemne odory, tj. przez przechowywanie / usuwanie ich osobno, w warunkach kontrolowanych, zamiast kontrolowania większej ilości mieszanych produktów ubocznych. Zmniejsza to również zużycie wody, potrzebnej do transportu produktów ubocznych i do czyszczenia instalacji (produkty uboczne są w dużej mierze ograniczone do tacy ociekowej / koryta), czyszczenie również może być łatwiejsze.

Ponadto, poprzez zmniejszenie zanieczyszczenia krzyżowego, segregacja pozwala na wykorzystanie określonych (możliwych do wykorzystania) produktów ubocznych, zamiast je usuwać, ponieważ są one zmieszane z materiałami, które nie mogą być wykorzystane. Wszystkie materiały mogą zatem być wykorzystane lub usunięte w odpowiedni dla nich sposób.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Pewna ilość energii będzie nadal potrzebna, np. do pracy pomp, ale energia, która mogłaby być wykorzystana do podgrzewania dodatkowej wody do mycia, może zostać zaoszczędzona.

#### Dane operacyjne

W duńskiej rzeźni, po zainstalowaniu koryta na „czystej linii uboju” tzn. gdzie miało miejsce wytrzewianie, przepławianie, ważenie, czyszczenie i klasyfikacja oraz wprowadzono mokre ssanie, ilość materiału organicznego zebranego w przeliczeniu na świnie wzrosła o 0.2 kg (2,6 kg / t tusz wieprzowych). Ponadto zanieczyszczenie ścieków zmniejszyło się o 0.52 - 0.65 kg BZT na tonę tusz wieprzowych. Podobnych wyników można oczekiwać, używając ściągaczki / łopaty, pod warunkiem, że właściwe procedury będą konsekwentnie przestrzegane.

W innym studium przypadku zmniejszono ładunek ChZT w ściekach. W norweskiej rzeźni, połączenie montażu podwójnego systemu drenażu i tac ociekowych w obszarze wykrwawiania, pod stołem oskrobywania oraz w obszarze wytrzewiania, wraz z pompą do zbiornika krwi, zmniejszyło całkowity zrzut ChZT o 22%, tj. o więcej niż 1.25 kg ChZT na tonę tusz wieprzowych.

Niektóre rzeźnie stosują długie koryta z przenośnikiem ślimakowym pod linią uboju, w celu wyeliminowania konieczności czyszczenia na mokro podłogi w godzinach pracy. Materiał może być zmiatany lub zgarniany do przenośnika ślimakowego, mechanizmu, który powinien być niedostępny dla pracownika, z powodów bezpieczeństwa.

Korzystanie z tac ociekowych, aby zapobiec upadkowi materiału na podłogę, ma zalety zdrowotne i bezpieczeństwa, ponieważ może znacznie zmniejszyć ryzyko wypadków w wyniku poślizgnięcia się. Może również wpływać na późniejszą wartość i wykorzystanie produktów ubocznych, jeśli higiena jest ważnym czynnikiem, np. jeśli mają być wykorzystywane przy przetwarzaniu krwi.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach.

#### Ekonomia

Każde koryto kosztuje około 300 euro za metr. Jeśli jest zainstalowany system pompowania, wtedy dodatkowy koszt wyniesie około 3000 - 4000 EUR. Okres zwrotu został obliczony na 8 miesięcy dla duńskiej rzeźni płaćącej dopłaty do ścieków i około 4 lata, gdy dopłaty nie są płacone. Okres zwrotu dla norweskiego przykładu (wspomnianego powyżej) wyniósł nieco ponad 6 lat. Koszty przetwarzania ścieków pozostają zaoszczędzone.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane przetwarzanie ścieków oraz usuwanie odpadów i związane zredukowane koszty.

#### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna duńska i jedna norweska rzeźnia. Bezpośrednie zbieranie treści zwacza do kompostowania odbywa się w co najmniej dwóch rzeźniach bydła we Włoszech.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 239, Dania, 2002, 244, Niemcy, 2002, 248, Sorlini G., 2002].

### **4.2.1.7 Podwójny drenaż z hali wykrwawiania**

#### Opis

Hala wykrwawiania może mieć system z podwójnym drenażem, jeden do naczynia zbiorczego, a drugi do kanalizacji. System jest tak skonstruowany, że odpływ do zbiornika jest otwarty podczas uboju, zaś odpływ do kanalizacji pozostaje zamknięty, w trakcie czyszczenia jest odwrotnie. Możliwe jest zebranie maksymalnej ilości krwi bez rozcieńczania wodą. Zrzucające ścieki mogą zawierać minimalną ilość krwi. Niektóre systemy zawierają blokadę systemu, która zapobiega uruchomieniu uboju, jeżeli odpływ do kanalizacji lub do zbiornika krwi jest otwarty.

Dodatkowo, przed spłukaniem wodą całej hali, krew może zostać zebrana ściągaczką do naczynia zbiorczego.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja materii organicznej (BZT) oraz N w ściekach.

Zebrana krew może być użyta do produkcji mączki z krwi.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

W istniejących zakładach, konieczna będzie zmiana nachylenia podłogi w hali wykrwawiania i instalacja naczynia zbiorczego do krwi. Zmiany mogą zwykle być wykonane w ramach istniejącej, dostępnej przestrzeni.

#### Ekonomia

Całkowity koszt wymiany drenażu podłogowego jest w zakresie 25.000 - 35.000 EUR .

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcji materii organicznej i azotu w ściekach, a tym samym zmniejszenie kosztów przetwarzania ścieków i zrzutu.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 317, niemiecka TWG, 2002].

**4.2.1.8 Chłodzenie/wychładzanie krwi**

Patrz także sekcja 4.1.27 dla dalszych informacji na temat przechowywania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Opis

Krew, która nie może być przetworzona w bardzo krótkim czasie, może zostać schłodzona do temperatury poniżej 10 °C, w rzeźni, bezpośrednio po pobraniu (a także w instalacji, w której krew będzie odbierana). Może to zmniejszyć problemy z odorami i zanieczyszczeniem ścieków w zakładzie przetwarzania krwi.

Badania pilotażowe dały wartości podane w tabeli 4.29. Odnoszą się one do emisji z utylizacji, po 30 godzinach przechowywania krwi w temperaturze, odpowiednio 4 °C i 30 °C.

	4 °C	30 °C
Jednostek odoru na m <sup>3</sup>	1000	60000
ppm NH <sub>3</sub>	200	675
ppm H <sub>2</sub> S	200	300

**Tabela 4.29: Redukcja emisji związanych z chłodzeniem krwi przed utylizacją [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie nieprzyjemnym odorom z ciekłej krwi, spowodowanym degradacją krwi zarówno w rzeźni, jak i instalacji, w których krew jest stosowana lub usuwana, jeśli usuwana krew jest świeża, wtedy poziom emisji nieprzyjemnych odorów i zanieczyszczenie ścieków wynikłe z procesu, również będą niższe.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii przez instalację chłodniczej.

Dane operacyjne

Jedna firma gromadzi około 50% całkowitej hiszpańskiej krwi, zarówno dla przetwórstwa, jak i utylizacji. Cała krew jest chłodzona, w rzeźniach. Krew do produkcji osocza jest wychładzana w temperaturze 4 °C, zaś krew do utylizacji w 7 °C. Krew jest chłodzona, pod naciskiem firmy przetwarzającej / utylizującej, w celu uniknięcia pogorszenia jakości i wynikających nieprzyjemnych odorów w rzeźniach, podczas transportu i w zakładzie przetwarzania / utylizacji. Wymóg ten jest zawarty w umowie pomiędzy firmą przetwórczą / utylizacyjną i rzeźnią, która określa również, np. warunki jakości krwi, zawartość suchej masy, temperatury i ceny odbioru.

Z pozostałych 50% hiszpańskiej krwi, kolejne ok. 10% jest również chłodzone. Większość z 40%, krwi która nie jest chłodzona, jest poddawane utylizacji w obiektach rzeźni. Większość z tej krwi jest utylizowana w samej rzeźni, a jeśli nie, wtedy zwykle jest koagulowana w zbiorniku, przy użyciu pary. Zakrzepła krew jest utylizowana lokalnie, a woda trafia do oczyszczalni ścieków w rzeźni. Podczas tych procesów powstaje ryzyko wytwarzania odorów.



Podobno chłodzenie jest jedyną metodą przechowywania, która umożliwia transport krwi na duże odległości i do 5 dni po zebraniu.

Okolo 15% krwi ssaków jest wychładzane przed zebraniem i przetwarzaniem, głównie aby utrzymać funkcjonalność białka osocza w celu ich wykorzystania w karmie dla zwierząt domowych.

Poinformowano, że krew drobiu jest przechowywana wychłodzona, przed wysłaniem do dalszego przetwarzania do usunięcia, np. utylizacji.

Krew jest przechowywana w zamkniętych pojemnikach, wyposażonych w zawór powietrza, aby umożliwić odprowadzenie każdego gazu, który może zostać wytworzony. Z tego powodu europejskie firmy utylizacyjne, poprosiły wszystkie rzeźnie, aby przechowywały swoją krew w chłodniach. Zgłoszono, że jeśli zamknięty, ale nie hermetyczny pojemnik z krwią nie jest chłodzony, to krew zacznie fermentować w ciągu kilku godzin od zebrania i stanie się śmierdząca. Zaleca się zatem, aby krew była przechowywana w chłodni, bez względu na to czy jest przeznaczona do przetwarzania, czy do utylizacji. Mówi się, że utrzymanie niskiej temperatury jest jednym z najistotniejszych czynników w zapobieganiu problemom z odorami.

Zgłoszono, że energia potrzebna dla wychładzania wynosi 1,44 kWh / t tusz wieprzowych. Zgłoszono, że wymagane jest 30,5 kWh energii elektrycznej do schłodzenia jednej tony krwi do  $\sim 5^{\circ}\text{C}$ .

Zgłoszono, że zanieczyszczenie ścieków z utylizacji nieschłodzonej krwi może wynosić aż 90 kg ChZT i 9 kg N na tonę krwi, w porównaniu do 20 kg ChZT i 2 kg N na tonę schłodzonej krwi.

#### Stosowalność

W rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których jest krew obsługiwana, przetwarzana lub przechowywana, z wyjątkiem sytuacji, gdzie krew jest przetwarzana praktycznie natychmiast po wykrwawieniu. Zgłasza się, że o ile ciągle chłodzenie podczas zbierania jest najlepszym rozwiązaniem, to krew technologiczna powinna być schłodzona z maksymalnym opóźnieniem jednej godziny po uboju, zaś chłodzenie krwi przeznaczonej do utylizacji nie powinno być opóźniane, dłużej niż do końca zmiany uboju.

#### Ekonomia

Chłodzony zbiornik krwi i związane urządzenia, o pojemności odpowiedniej dla linii uboju, zabijającej 600 świń na godzinę, kosztuje około 65000 - 70000 EUR. Wymieniono koszt chłodzenia 0,0025 EUR na litr krwi (1997), tj. 0,11 EUR za krew wyprodukowaną z jednej tony tusz wieprzowych.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Kontrola odorów w rzeźni i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Chłodzenie krwi dla przetwarzania, jest przeprowadzane przede wszystkim z uwagi na jakość, w rzeczy samej, jednym ze sprawdzianów jakości surowca jest zapach świeżej krwi.

Firmy utylizacyjne podobno proszą o wychłodzenie krwi jako wymóg minimalny. Firmy zajmujące się produktami ubocznymi pobierają wyższe opłaty za materiały zdegradowane i złowonne, częściowo ze względu na dodatkowe koszty środowiskowe związane z kontrolą odorów i przetwarzaniem ścieków oraz częściowo ze względu na fakt, że nie mają żadnej wartości i muszą być usuwane.

Wymagania ze strony władz wykonawczych, aby zredukować odory podczas obsługi i transportu krwi.

#### Przykładowe zakłady

W duńskiej rzeźni, krew jest schładzana do temperatury  $< 10^{\circ}\text{C}$ , z wyjątkiem przypadku, gdy przetwarzanie jest przeprowadzane bardzo szybko po uboju. Krew jest również schładzana we

wszystkich belgijskich, niemieckich i w około 55% hiszpańskich rzeźni, zarówno ta przeznaczona do użytkowania, jak i do usunięcia. We Francji jest zawsze chłodzona w rzeźniach, jeśli jest przeznaczona do użycia, jeśli jest przeznaczona do usunięcia, to chłodzi się ją tylko wtedy, gdy nie może być szybko przetworzona po uboju. W Irlandii i Wielkiej Brytanii, jest chłodzona tylko wtedy, gdy jest przeznaczona do użycia i nie będzie usuwana jako odpady.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 271, Casanellas J., 2002, 272, Woodgate S., 2002, 308, Hupkes H., 2002].

### **4.2.1.9 Suche zbieranie odpadów z podłogi**

#### Opis

Ogólna zasadą działania nowoczesnych rzeźni jest minimalizowanie ilości wody, która jest dodawana do produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, gdy są one zbierane i transportowane od dalszego przetworzenia lub usunięcia. Dużo krwi i odpadów spada na podłogę, np. na linii uboju. Można uniknąć zmywania tych odpadów podczas pracy, do oczyszczalni ścieków lub kanalizacji, poprzez przeprowadzanie całego czyszczenia na sucho. Mogą być użyte łopaty, ściągaczki oraz ssanie podciśnieniowe. Sprzątanie wstępne na koniec okresu pracy, może być również przeprowadzane bez wody.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym zmniejszone zużycie energii dla późniejszego usuwania wody z produktów ubocznych, w późniejszych procesach, np. przez odparowanie. Dla operacji odzyskiwania, niejadalne produkty odpadowe, takie jak skrzepnięta krew, pył z kości oraz obornik z żwacza oraz pomieszczeń postoju dla zwierząt, najlepiej gdy są zachowane w możliwej najsuchszej postaci.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększone wykorzystanie energii w przypadku użycia mokrego ssania.

#### Dane operacyjne

Jeżeli kawałki mięsa są zmyte bezpośrednio do kanalizacji, to dostają się one do strumienia ścieków i podlegają turbulencji, pompowaniu i mechanicznemu przesiewaniu. Mięso ulega fragmentacji i uwalnia wysokie substancje ChZT do roztworu, wraz z koloidalnymi i zawieszonymi tłuszczami oraz ciałami stałymi.

Wynikające z tego oczyszczanie ścieków na miejscu lub w komunalnej oczyszczalni ścieków może być drogie. Rozpad zawieszonych tłuszczów i ciał stałych wzrasta, jeśli woda jest gorąca.

W przykładowym zakładzie, wykazano, że dzięki użyciu mokrego ssania na „czystej linii uboju”, czyli tam gdzie ma miejsce wytrzewianie, przepoławianie, ważenie, czyszczenie i klasyfikacja, kwota zebranych w rzeźni odpadów organicznych wzrosła o 0,2 do 0,8 kg / świnię (2,6 do 10,4 kg / t tusz wieprzowych). Zanieczyszczenie ścieków zmniejszyło się o 40 - 50 g BZT na świnię (520 - 650 kg / t tusz).

Dla rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, zgłoszone oszczędności wody wyniosły 18000 m<sup>3</sup>/rok z oszczędnością finansową 11240 GBP /rok (Koszty w 1999 r.).

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

#### Ekonomia

Okres zwrotu dla duńskiej rzeźni został obliczony odpowiednio na 8 miesięcy i 4 lata, w zależności od tego, czy uiszczana jest dopłata do ścieków.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna duńska rzeźnia.

Literatura źródłowa

[27, Uniwersytet Guelph, bez daty, 134, państwa skandynawskie, 2001, 214, AVEC, 2001].

**4.2.1.10 Korzystanie z mokrego odsysania półproduktów/zbierania odpadów przed czyszczeniem na mokro**

Patrz także sekcja 4.2.2.2.

Opis

Czyszczenie wstępne samochodów dostawczych może zostać wykonane przy użyciu mokrego ssania. Norweskie próby wykazały, że gdy mieszanina odchodów i ściółki stanie się sucha, wtedy należy wykorzystać system próżniowy z dużą mocą ssania. Czas potrzebny do czyszczenia wstępnego nie ulega zmianie. System może być również używany w obszarze postoju zwierząt oraz do zbierania pozostałości krwi i tkanek miękkich.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zarówno zużycia wody, jak i zanieczyszczenia ścieków, przez krew, tłuszcz, obornik i inne produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego. Woda jest nadal wymagana do czyszczenia.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Energia potrzebna do działania urządzenia ssącego. Składowania obornika może powodować problemy z odorami.

Dane operacyjne

Centralny system, który eliminuje potrzebę ruchomego zbiornika i wleczenia przewodów, może być korzystny w środowisku rzeźni.

Pojawiły się doniesienia, że dzięki użyciu mokrego ssania w czystym obszarze uboju, rzeźnia trzody chlewnej zwiększyła ilość zbieranych stałych produktów ubocznych o 40 - 50 g BZT na świnie, tj. od

2,6 - 10,4 kg / t tuszy.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach, oraz obszarach czyszczenia pojazdów, postoju, uboju, rozbioru i wytrzewiania.

Ekonomia

Podane koszty są rzędu 170.000 NOK. Okres zwrotu nakładów na wprowadzenie systemu mokrego ssania w czystym obszarze uboju duńskiej rzeźni został obliczony na 8 miesięcy, jeśli płacona jest dopłata i około 4 lata, gdy tak nie jest.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Oszczędność pieniędzy poprzez zmniejszenie wymagań dla przetwarzania ścieków.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna duńska rzeźnia trzody chlewnej.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### 4.2.1.11 Redukcja zużycia wody w uboju drobiu

##### Opis

Zużycie wody można zmniejszyć na wiele różnych sposobów. Na przykład można usunąć niepotrzebne rozpylacze wody. Procedury ręcznego czyszczenia mogą zostać poprawione poprzez zwiększenie suchego czyszczenia, np. przez usuwanie ciał stałych i absorbowanie wycieków. Można wprowadzić obostrzenia dla zaopatrzenia w wodę. Mycie przy średnim ciśnieniu może być prowadzone w nocy. W ciągu dnia można przeprowadzać mycie przy niskim ciśnieniu, gdy jest to wymagane, tj. w ramach rozkładu czyszczenia, które zastępuje czyszczenie podczas każdej przerwy w procesie, na jedno solidne dziennie.

Dyrektywa Rady 92/116/EWG z dnia 17 grudnia 1992 r. zmieniająca i aktualizująca Dyrektywę 71/118/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel świeżym mięsem drobiowym, wymaga mycia tuszek po wytrzewieniu.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i zredukowane zanieczyszczenie wody. Ograniczenie kontaktu wody z tuszami, zmniejsza porywanie substancji organicznych, takich jak tłuszcz, a to z kolei zmniejsza BZT w ściekach. Zmniejszenie poboru odchodów może również zminimalizować stężenie fosforu w ściekach.

##### Dane operacyjne

Osiągnięcie ograniczenia zużycia wody, z 10 - 11 litrów, do 7 - 8 litrów na tuszę, może być możliwe dzięki optymalizacji czyszczenia ręcznego i automatycznego. Zgłoszono, że nie będzie to narażało norm mikrobiologicznych.

W przykładowej rzeźni drobiu, liczba operacji mycia poprzez spryskiwanie tuszek na linii uboju drobiu, została zredukowana do minimum, tj. tylko po odpierzaniu i wytrzewianiu, bez wzrostu skażenia mikrobiologicznego.

Prowadzący nie widział potrzeby dodatkowego spryskiwania, w szczególności między zbiornikami oparzelnika.

Dla kurcząt, zgłoszona redukcja wynosi z 2500 - 2750 l / t, do 1750 - 2000 l / t. Dla indyków odnotowano zmniejszenie z 2000 - 2200 l / t, do 1400 - 1600 l / t. Liczby te są znacznie niższe niż poziom całkowitego zużycia wody, przedstawiony w tabeli 3.4.

##### Stosowalność

Przetwórstwo drobiu.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Aby spełnić wymóg ograniczający przepływ wolumetryczny dla zrzutu ścieków, zawarty w pozwoleniu.

##### Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

##### Literatura źródłowa

[241, Wielka Brytania, 2002]

#### 4.2.1.12 Użycie wody pod ciśnieniem do mycia tusz

##### Opis

Do mycia tusz można używać wody pod ciśnieniem. Jeżeli ciśnienie jest utrzymywane poniżej 1 MPa, to podobno pozwala to uniknąć oddzielania tłuszczu, a w konsekwencji zanieczyszczenia ścieków. Mieszanka sprężonego powietrza i wody zwiększa ciśnienie bez nadmiaru wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mimo, że tłuszcz może nie zostać oddzielony, to może wystąpić pewne porywanie tłuszczu w zawieszynie.

#### Dane operacyjne

Mycie pod wysokim ciśnieniem może spowodować skażenie przez zachlapanie, a tym samym rozprzestrzeniać zanieczyszczenia, zamiast je usuwać. Mycie przy użyciu dużej objętości / niskiego ciśnienia, jest bardziej skuteczne niż stosując wysokie ciśnienie / małą objętość, do usuwania wełny i sierści.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

#### Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001].

### **4.2.1.13 Usunięcie zbędnych kranów z linii uboju**

#### Opis

Zbędne krany mogą być odłączone z linii uboju, aby zachęcić i ułatwić suche zbierania odpadów. Pozostają tylko niezbędne udogodnienia do mycia rąk i ubioru.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zarówno wolumen, jak i zanieczyszczenia ścieków zostają zredukowane. Unikanie zanieczyszczenia wody eliminuje konieczność jej późniejszego oczyszczenia. Zanieczyszczenia rozpuszczają się lub fizycznie rozpadają w wodzie na mniejsze fragmenty, tym samym czyniąc ich usuwanie coraz trudniejszym, czy to za pomocą fizycznych, chemicznych lub biologicznych środków. Jest to szczególnie istotne w przypadku krwi, wody z krwią, zawartości żołądka i jelit z działu osłonek.

#### Dane operacyjne

Do czyszczenia na mokro mogą być potrzebne węże do wody z wyzwalaczami.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### **4.2.1.14 Izolowane i nakrywane sterylizatory noży**

#### Opis

Pojemniki sterylizatorów noży, które znajdują się na całej długości linii uboju, mogą być izolowane i wyposażone w stałe osłony, mające szczeliny, przez które można włożyć 2 noże, z ostrzami zanurzonymi w wodzie o temperaturze 82 °C. Pokrywa może być zaprojektowana i wykonana w sposób odpowiedni dla noży używanych na każdej stacji roboczej.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym mniejsze zużycie energii.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak doniesień.

#### Dane operacyjne

Zgłoszono, że zużycie wody zmierzone w jednym nieizolowanym sterylizatorze noży, ze stale płynącą wodą, wyniosło około 2000 l / d. Dzięki zaizolowaniu i przykryciu sterylizatora można zmniejszyć straty ciepła, więc częstotliwość i objętość wody uzupełniającej, również jest zmniejszona.

Zgłoszono, że użycie materiału izolacyjnego o grubości 20 mm, zmniejsza straty ciepła o 80%, w stosunku do nieizolowanego sterylizatora, bez pokrywy.

#### Stosowalność

Stosowalne na wszystkich stanowiskach pracy, we wszystkich rzeźniach.

#### Ekonomia

Każdy sterylizator kosztuje około 700 - 800 EUR. W Danii, okres zwrotu nakładów za montaż nowych izolowanych pojemników sterylizatora, jest szacowany na jeden rok.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym ograniczenie zużycia energii.

#### Przykładowe zakłady

Technika ta jest stosowana w co najmniej dwóch duńskich rzeźniach, z których jedna ubija bydło, a druga świnie.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 274, Pontoppidan O., 2002].

### **4.2.1.15 Okresowe zmiany wody w ogrzewanych elektrycznie sterylizatorach noży, kontrolowane przez regulator czasowy**

#### Opis

Na czystej linii uboju używa się pewnej liczby dużych narzędzi do cięcia. Ze względów higienicznych, są one czyszczone i dezynfekowane kilka razy w ciągu dnia pracy, na koniec dnia pracy i przed ich użyciem, jeżeli zostały zabrudzone. W małych rzeźniach, możliwa jest rezygnacja z systemu gorącej wody (82 °C), jeśli zainstalowano nowe sterylizatory z elementami grzejnymi oraz elektryczne ogrzewanie wody dla głównych urządzeń. To znacznie zmniejsza straty ciepła z ciepłej wody i daje lepszą kontrolę temperatury. Zużycie wody może zostać zmniejszone, dzięki okresowym zmianom wody w sterylizatorach, za pomocą sterowania czasowego.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Używa się mniej wody w temp. 82 °C, a tym samym wykorzystuje się mniej energii do ogrzewania wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak doniesień.

#### Dane operacyjne

Zużycie wody w temp. 82 °C, zmierzone na czystej linii uboju w duńskiej rzeźni, wynosi 24 litrów na świnie (312 l / t tusz). Zużycie energii na ogrzewanie tej objętości wody, jest rzędu 2 kWh na świnie (26 kWh / t tusz). Zmierzone zużycie w duńskiej rzeźni, w jednym nieizolowanym sterylizatorze noży, ze stale płynącą wodą, wynosi 2000 l / d.

Zgłoszono, że okresowa wymiana wody w sterylizatorze ze sterowaniem czasowym, redukuje zużycie wody do około 500 l / d.



Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach.

Ekonomia

Zgłoszono, że okres zwrotu wynosi od 6 miesięcy do 2 lat.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja wody i energii.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna duńska rzeźnia.

Literatura źródłowa

[134, państwach skandynawskie, 2001, 169, EC, 1991, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.1.16 Dwunożowe zbiorniki sterylizacyjne**Opis

Zgłoszono, że istnieje wymóg prawny, sterylizowania noży do odkostniania między zwierzętami. W przykładowym obiekcie zaprojektowano i zainstalowano, 55 małych sterylizatorów ze stali nierdzewnej, każdy z dwoma zbiornikami zasilanymi wodą o temperaturze 82 °C. Noże są umieszczane w zbiornikach, pomiędzy zastosowaniami i używane w rotacji w celu zapewnienia sterylizacji. Specjalne zawory przepływu umożliwiają jedynie bardzo mały przepływ, aby uniknąć marnotrawstwa wody.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Oszczędności szacowane są na 1 l / min na każdym zbiorniku. Zgłoszono roczne oszczędności w wys. 6453 m<sup>3</sup>/rok.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Nie zgłoszono żadnego negatywnego wpływu na środowisko.

Stosowalność

W pełni stosowalne.

Ekonomia

W tabeli 4.4, przedstawiono koszty wdrożenia, rzeczywiste roczne oszczędności energii i wody, rzeczywiste oszczędności finansowe i okres zwrotu nakładów.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Wzrost kosztów energii i identyfikacja metody systematycznego ich zmniejszania w taki sposób, który mógłby być zarówno mierzony, jak i związany z poziomem produkcji.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia bydła i owiec w Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994, 129, McIlwaine N., 2001].

**4.2.1.17 Sterylizacja noży za pomocą pary niskociśnieniowej**Opis

W sterylizatorze parowym - niskociśnieniowym, woda jest podgrzewana przez wtrysk pary. Woda jest zmieniana ręcznie lub kontrolowana przez mechanizm czasowy, według potrzeb. Zużycie wody wynosi około 500 l / d, lub mniej w zależności od tego, jak często woda jest zmieniana.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja zużycia energii i zmniejszenie zużycia wody.

Dane operacyjne

Pomiary przeprowadzone w norweskich rzeźniach, w 1992 r. na temat sterylizatorów noży, wykazały zużycie energii wyn. 500 kWh dziennie, co się równa 0,3 kWh na głowę (17 kWh / t tusz). Gdy zmieniono metodę sterylizacji noży, z gorącej wody na parę, zużycie energii spadło o 75%, do 4,24 kWh / t tusz.

Sterylizacja jest przeprowadzana przy 150 kPa, po dokonaniu sterylizacji, ciśnienie pary jest zmniejszane do 50 kPa.

Ciepło kondensacji jest użyte do maksimum, co zmniejsza ilość potrzebnej wody do utrzymania jednostek sterylizacji w temperaturze 82 °C.

Zgłoszono, że nie ma poważnego zagrożenia dla pracownika ze strony pary, a ryzyko z alternaty, tj. gorącej wody, jest większe, ponieważ jest utrzymywana przy 400 - 600 kPa.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Przykładowe zakłady

Technika ta jest stosowana w norweskiej rzeźni owiec / baranów rzeźni, od wielu lat.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 274, Pontoppidan O., 2002].

**4.2.1.18 Kabiny do mycia rąk i czyszczenia fartuchów - domyślnie „woda zakręcona”**Opis

Wymaga się, aby rzeźnik mył ręce kilka razy w ciągu dnia pracy i za każdym razem, gdy podejmuje pracę po przerwie. Przyjmuje się powszechnie, że dobrą praktyką jest stosowanie wody o temperaturze 42 °C. Na niektórych stacjach wymagane jest także mycie fartuchów. W przykładowej rzeźni, było w zwyczaju, aby to robić przy użyciu różnych węży i umywalek, z wykorzystaniem gorącej wody, którą pozostawiano ciekącą przez cały dzień. Było to ogromne marnotrawstwo wody i energii, które doprowadziło również do mizernych warunków ogólnych.

Węże i umywalki zostały zastąpione kabinami wyposażonymi w głowice prysznicowe obsługiwane pedałami. System może być zaprojektowany jako tzw. „czuwak”, w którym, jeśli pedał nie jest naciśnięty, przepływ wody zatrzymuje się automatycznie. Alternatywnie, głowica prysznicowa może być sterowana przez system fotoelektryczny, który wykrywa obecność rzeźnika i włącza przepływ wody. Domyślnie system automatycznie zatrzymuje wodę.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

W instalacji studium przypadku, szacowana oszczędność wody wyniosła 2 l / min, w każdym punkcie mycia. Łącznie dało to oszczędności wody w wys. 11700 m<sup>3</sup>/rok. Biorąc pod uwagę wymóg ogrzewania tej wody do 42 °C, zmniejszenie zużycia energii wyniosło 2035 GJ.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Nie zgłoszono żadnego negatywnego wpływu na środowisko.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

### Ekonomia

W tabeli 4.4, przedstawiono koszty wdrożenia, rzeczywiste roczne oszczędności energii i wody, rzeczywiste oszczędności finansowe i okres zwrotu nakładów.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Wzrost kosztów energii i identyfikacja metody systematycznego ich zmniejszania w taki sposób, który mógłby być zarówno mierzony, jak i związany z poziomem produkcji.

### Przykładowe zakłady

Rzeźnia bydła i owiec w Wielkiej Brytanii.

### Literatura źródłowa

[52, DoE, 1994, 169, EC, 1991, 237, Włochy, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002].

## **4.2.1.19 Zarządzanie i monitorowanie wykorzystania sprężonego powietrza**

Patrz także sekcja 4.1.3.

### Opis

Główna sprężarka sprężonego powietrza może zostać zatrzymana na koniec operacji uboju. Następnie podczas operacji czyszczenia mogą być wykorzystane mniejsze sprężarki. Nieodpowiednia konserwacja instalacji sprężonego powietrza może prowadzić do rozwoju wycieków i w konsekwencji do utraty dużych ilości powietrza. Mogą wystąpić straty, wynoszące ponad 30% zainstalowanej mocy, zaś straty w wys. 20 - 25% są nagminne. Dzięki starannej konserwacji, straty z powodu nieszczelności mogą być utrzymywane w granicach 7 - 8%. Narzędzia napędzane sprężonym powietrzem, takie jak ręczne piły, często określają wymagane ciśnienie dla dostaw sprężonego powietrza. Jednak niektóre narzędzia są rutynowo używane przy wyższych ciśnieniach niż to wymagane dla danego zadania.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Poprzez zapobieganie wyciekom, energia wydatkowana na produkcję niepotrzebnego sprężonego powietrza, może potencjalnie być zmniejszona o 30%. Poprzez zmniejszenie ciśnienia o 100 kPa, można osiągnąć oszczędności energii w wysokości 6%.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

### Ekonomia

Technika będzie angażować zwiększone koszty utrzymania, ale jest prawdopodobne, że zostaną one zrównoważone przez oszczędność energii.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie energii.

### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

## **4.2.1.20 Zarządzanie i monitorowanie użyciem wentylacji**

### Opis

Energię można zaoszczędzić poprzez zapewnienie, że filtry w układzie wentylacji są utrzymywane w czystości. Spadek ciśnienia na czyste filtry utrzymuje się poniżej 50 Pa. Filtry można zmieniać przy spadku ciśnienia około 100 Pa. Można zarządzać czasem pracy systemów wentylacyjnych. W celu

zapobieżenia niepotrzebnemu użyciu systemu, można zainstalować automatyczne sterowanie start-stop. Na przykład, wentylacja dla utrzymywania temperatury komfortowej, może być włączana w określonych warunkach temperaturowych i tylko w trakcie eksploatacji tych zadań, które tego wymagają.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Energia, która inaczej jest marnowana, przez wymuszanie obiegu powietrza przez brudne filtry i przez nadmierne używanie systemu wentylacji, może być zaoszczędzona.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach, gdzie powietrze jest oczyszczane przy użyciu filtrów, przed wprowadzeniem do jakiegokolwiek części instalacji.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia.

Redukcja zużycia energii i kosztów.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### **4.2.1.21 Korzystanie z wentylatorów promieniowych z łopatkami odchylonymi do tyłu**

#### Opis

Wiele wentylatorów jest typu promieniowego z łopatkami odchylonymi do przodu. Ten typ wentylatora jest mniej wydajny niż typ z łopatkami odchylonymi do tyłu.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie energii.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Stosowalność

Stosowalne w systemach wentylacyjnych i chłodniczych.

#### Ekonomia

Wentylatory z łopatkami odchylonymi do tyłu, są nieco droższe od tych z ostrzami odchylonymi do przodu, ale dodatkowe koszty będą często spłacone w mniej niż 2 lata, przez oszczędności wynikające ze zmniejszenia zużycia energii.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja zużycia energii i kosztów.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### **4.2.1.22 Zarządzanie i monitorowanie zużyciem ciepłej wody**

#### Opis

Ogrzewanie i pompowany obieg wody w temp. 82 °C, może być zatrzymany automatycznie, gdy operacja uboju jest zatrzymywana, po czym w celu czyszczenia musi być dostępna tylko zimna woda i woda w temperaturze 60 °C. Zgłoszono, że w dużej rzeźni trzody chlewnej w Danii, temperatura wody

została zmniejszona z 60 do 50 - 55 °C i czyszczenie jest prowadzone przy 1,62 kPa, zamiast przy wyższym ciśnieniu.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Można zaoszczędzić energię zużywaną do ogrzewania i pompowania wody w niepotrzebnie wysokich temperaturach. Tłuszcze, które nie zostały zatrzymane przed wejściem do ścieków, są łatwiejsze do usunięcia w niższych temperaturach.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Jeśli woda jest wykorzystywana w wyższej temperaturze, to ilość i / lub agresywność użytych chemikaliów czyszczących może być zmniejszona, ale wadą tego jest to, że do podgrzania wody do wyższej temperatury potrzeba więcej energii. Poniżej 60 °C, sytuacja ulega odwróceniu.

#### Dane operacyjne

Według duńskich raportów, woda o temperaturze 60 °C daje najlepsze efekty czyszczenia, ze względu na jej zdolność do usuwania tłuszczu. Korzystanie z wody o niższej temperaturze wymaga stosowania albo większej ilości lub bardziej agresywnych środków czyszczących. Wyższe temperatury mogą zmniejszyć zużycie środków czyszczących, ale prowadzą do zwiększonego zużycia energii.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach.

#### Przykładowe zakłady

W duńskich rzeźniach czyszczenie odbywa się przy użyciu wody o temperaturze 60 °C. Czyszczenie przy użyciu wody w temp. 50 - 55 °C, przy 1,62 kPa, odbywa się w co najmniej jednej, dużej rzeźni trzody chlewnej w Danii.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002].

### **4.2.1.23 Instalacja chłodzenia czynnika wodami gruntowymi**

#### Opis

Do chłodzenia gazów chłodniczych, można użyć wód gruntowych, aby zmniejszyć zużycie energii.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie energii.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Technika ta może spowodować wzrost temperatury wód gruntowych. System w Danii został zamknięty ze względu na wynikający wzrost temperatury w sąsiedzkich studniach.

#### Dane operacyjne

System chłodzenia może wykorzystywać 40 - 70% całkowitego zużycia energii elektrycznej w rzeźni. Wprowadzono chłodzenie za pomocą wody gruntowej, w celu chłodzenia czynnika chłodniczego i zmniejszenia ciśnienia roboczego skraplacza z 1,22 kPa do 0,81 kPa, o którym wspomina się jako o optymalnym z punktu widzenia oszczędności energii.

#### Stosowalność

Stosowalne w sytuacjach, gdy istnieje wystarczające zaopatrzenie w wodę gruntową, aby nie spowodować znacznego ryzyka podwyższenia temperatury wód gruntowych.

Siły sprawcze dla wdrożenia  
Zmniejszone zużycie energii.

Przykładowe zakłady  
Co najmniej jedna rzeźnia świń.

Literatura źródłowa  
[134, państwa skandynawskie, 2001, 269, włoscy członkowie TWG 2002].

## 4.2.2 Ubój dużych zwierząt

### 4.2.2.1 Przyjęcie i postój zwierząt

#### 4.2.2.1.1 Zaprzestanie żywienia zwierząt na 12 godzin przed ubojem

##### Opis

Zaprzestanie karmienia zwierząt na 12 godzin przed ubojem zmniejsza ilość niestrawionych zawartości w ich żołądkach. Jednak zwierzęta nie zawsze są pod kontrolą rzeźni na 24 godziny przed ubojem, więc realizacji takiej polityki będzie wymagała współpracy z rolnikiem i przewoźnikiem, uważając, aby nie naruszać żadnych wymagań co do dobrostanu zwierząt.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja obornika, zawartości brzucha i zabrudzonej ściółki, które mogłyby zwiększyć BZT wody z mycia pojazdów, instalacji, wyposażenia i zwierząt i która następnie będzie wymagała przetwarzania. Może zostać zmniejszone ryzyko odorów powstających z odchodów, zawartości brzucha i brudnej ściółki.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

*Dyrektywa Rady 93/119/EC z dnia 22 grudnia 1993 r. w sprawie ochrony zwierząt w czasie uboju lub uśmiercania, stanowi, że zwierzęta, które bezpośrednio po przyjeździe, nie są zabierane na miejsce uboju, muszą przez cały czas mieć zapewnioną wodę pitną z odpowiednich urządzeń. Zwierzęta, które nie zostały poddane ubojowi w ciągu 12 godzin od przybycia, muszą zostać nakarmione, następnie należy im zapewnić umiarkowane ilości żywności w odpowiednich odstępach czasu.*

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszona produkcja obornika, a tym samym zmniejszenie zanieczyszczenia ścieków. Istnieją także korzyści z punktu widzenia higieny, ze względu na zmniejszenie ryzyka zanieczyszczenia odchodami skór i tusz.

##### Literatura źródłowa

[115, EC, 1993, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001].

#### 4.2.2.1.2 Minimalizacja czasu przebywania zwierząt w rzeźni w celu zmniejszenia wytwarzania odchodów

##### Opis

Skrócenie czasu trzymania zwierząt w rzeźni, przy jednoczesnym poszanowaniu dobrostanu zwierząt, spowoduje zmniejszenie ilości produkowanego moczu i kału.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja obornika, zawartości brzucha i brudnej ściółki, które mogłyby zwiększyć BZT wody do splukiwania, która wymaga przetwarzania ścieków. Materiały te są jednak surowcami do produkcji



biogazu i kompostowania, więc wszelkie wyprodukowane muszą być zbierane w możliwie najsuchszej postaci, z minimum mieszania z innymi odpadami, aby zachować ich przydatność.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zmniejszenie ilości obornika i odchodów produkowanych w miejscu postoju, będzie oznaczać, że treść żołądka i jelit ubijanego zwierzęcia będzie większa i ona musiała być zebrana w trakcie i po wytrzewieniu.

#### Dane operacyjne

Realizacja takiej polityki wymaga współpracy z rolnikiem i przewoźnikiem, uważając, aby nie naruszać żadnych wymogów dotyczących dobrostanu zwierząt.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach, w których dostawy zwierząt mogą być zarządzane w czasie uboju, minimalizując czas postoju zwierząt.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Sprawne funkcjonowanie rzeźni.

#### Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001].

#### **4.2.2.1.3 Dodanie suchej ściółki do istniejącej, w celu wchłonięcia odchodów**

##### Opis

Dodanie ściółki, słomy lub papieru, do obecnej ściółki, może zmniejszyć potencjalne poziomy BZT w ściekach.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja BZT w ściekach.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą wystąpić zwiększone problemy z odorami, ze względu na zmniejszenie częstotliwości zmiany ściółki.

##### Dane operacyjne

Warstwy ściółki mogą być uzupełniane w okresie do jednego tygodnia, a następnie usunięte, np. do wykorzystania jako kompost, po czym podłoga może być zmyta.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach, w których zwierzęta wymagają ściółki.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja BZT w ściekach.

##### Przykładowe zakłady

Niektóre rzeźnie Wielkiej Brytanii.

#### **4.2.2.1.4 Woda pitna kontrolowana zapotrzebowaniem**

##### Opis

Zaopatrzenie w wodę może być kontrolowane zapotrzebowaniem, aby dostarczyć wymagane racje wody dla zwierząt, w odpowiednich odstępach czasu. Zaopatrzenie w wodę pitną można zmniejszyć poprzez instalację poidel, które mogą być uruchamiane bezpośrednio przez zwierzęta. Korzystanie z poidel zamiast koryta woda ma tę zaletę, że woda jest dostarczana jedynie wtedy, gdy zwierzęta ją piją. Koryta wody wymagają również systemu dla ich okresowego czyszczenia.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak doniesień.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach dużych zwierząt.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Mniejsze zużycie wody i zapotrzebowania na siłę roboczą do czyszczenia.

Literatura źródłowa

[331, Włochy, 2003].

**4.2.2.1.5 Natryskiwanie świń, przy użyciu wodooszczędnych dysz z mechanizmem czasowym**Opis

Świnie są natrykiwane podczas gorących, suchych okresów, ze względu na dobrostan zwierząt. Pomaga to w ich uspokojeniu i zapobiega stresowaniu. Dysze pryszniców mogą być tak zaprojektowane i zainstalowane, aby były aktywowane jedynie, w obecności świń. Przepływu i czas pracy są sterowane automatycznie. Natrykiwanie poprawia również środowisko dla osób wchodzących na teren postoju, przez zmniejszenie poziomu wdychanych pyłów i całkowitego stężenia pyłu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie wody niż w przypadku ręcznego wykonywania lub ciągłego natrysku.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zmniejsza pyły o 60%, podczas gdy filtr elektrostatyczny obniża zarówno całkowite, jak i wdychane pyły o 40 - 45%.

Dane operacyjne

W przypadku jednej rzeźni, będącej studium przypadku, zaopatrzenie w wodę jest sterowane mechanizmem czasowym, aby dostarczać wodę przez dwie minuty, co pół godziny.

Stosowalność

Wszystkie rzeźnie trzody chlewnej.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Mniej pieniędzy na wodę.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej we Włoszech.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.1.6 Suche czyszczenie podłogi postoju zwierząt i okresowe czyszczenie wodą**Opis

Czyszczenie postoju można wykonać poprzez zebranie obornika i materiału ściółkowego, przed splukaniem wodą. W przypadkach, gdy drenaż jest podłączony do zbiornika moczu / gnojowicy, wtedy zanim rozpocznie się płukanie, zawartość może zostać przekazana do systemu kanalizacyjnego, aby zapobiec przeciążeniu zbiornika. Zwykle wystarcza czyszczenie na sucho przez zgarnianie, używając

ściągaczki i łopaty, niemniej, co najmniej raz w tygodniu powinno nastąpić płukanie pod wysokim ciśnieniem.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Rzadkie czyszczenie na mokro może zwiększyć emisję odorów.

#### Dane operacyjne

Na podstawie doświadczeń z norweskiej rzeźni bydła, zgłasza się, że suche zgarnianie w postoju, gdzie zwierzęta są trzymane w nocy, może zmniejszyć zrzut o 700 - 800 g BZT i 7 - 8 g całkowitego P na zwierzę (2,7 - 3,0 kg BZT / t oraz 26,6 - 30,4 g P / t).

W praktyce może być trudne, aby zapewnić wymagane pomieszczenie / dostęp do osiągnięcia tego celu.

#### Stosowalność

Stosowalne w co najmniej jednej norweskiej rzeźni bydła.

#### Ekonomia

Tanie.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Mniejsze zużycie wody i zanieczyszczenie ścieków.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### **4.2.2.2 Wykrwawianie**

Patrz także sekcja 4.2.1.

#### **4.2.2.2.1 Optymalizacja wykrwawiania i zbierania krwi**

Patrz także sekcja 4.2.1.6.

##### Opis

Operacja wykrwawiania może zostać zoptymalizowana w celu zapewnienia zbierania maksymalnej ilości krwi oraz jej ograniczenia do obszaru wykrwawiania. Zmniejsza to wymóg uporania się z kapaniem krwi wzdłuż linii uboju.

Dla dużych zwierząt, wykorzystanie noży rurkowych daje niższą wydajność pobierania krwi, niż bardziej tradycyjne metody tj. cięcie gardła zwierzęcia dla zainicjowania krwawienia, które jest następnie wspomagane biciem serca zwierzęcia i grawitacją. Dla świń, wydajność krwi odnotowano na poziomie 75 - 80%. W większości przypadków czas krwawienia przy użyciu noży rurkowych jest ograniczony do 20 - 40 sekund, ze względu na szybkość działania linii uboju oraz ze względu na to, że według zgłoszonych informacji, jest to czas potrzebny do zebrania krwi najwyższej jakości (dla tej metody poboru). W praktyce, czas wykrwawiania z nożem rurkowym może zostać przedłużony, aby zmaksymalizować higieniczny pobór krwi. Następnie zwierzęta mogą zostać zawieszane nad korytami poboru krwi, do czasu aż ilość kapiącej krwi z tuszy stanie się nieznaczna. Drugie „wykrwawianie” zawiera skrzepy, dlatego nie jest krwią klasy odpowiedniej dla żywności / farmaceutycznej i może być wysłana do, np. utylizacji, produkcji biogazu lub kompostowania. W niektórych krajach, np. w Danii zaprzestano stosowania metody noża rurkowego do higienicznego zbierania krwi bydłowej, ponieważ krew od przeżuwaczy nie jest używana do spożycia przez ludzi lub do żywienia zwierząt, choć w niektórych innych krajach jest nadal jest używana w produkcji żywności dla człowieka i karmy dla zwierząt domowych.

Tam gdzie używana jest tradycyjna metoda wykrwawiania, czas przeznaczony na te działania może być obliczony dla optymalizacji pobierania krwi. Zgłoszono, że dla bydła, optymalny czas wykrwawiania wynosi około 7 minut, a dla świń 5 - 6 minut.

Zgłoszono, że w karuzele wykrwawiania mogą być wyposażone w alarmy wykrwawiania, które alarmują dźwiękowo, jeśli nie pobrano wystarczającej ilości krwi ze zwierzęcia, zanim opuści obszar wykrwawiania. Karuzele wykrwawiania dla wykrwawiania za pomocą noży rurkowych, mogą być obsługiwane przez jednego prowadzącego, do 360 - 380 świń / h, lub 120 - 130 bydła / h. Przy wyższych wydajnościach wymaganych jest 2 prowadzących. Zgłoszono także, że w trakcie tradycyjnego wykrwawiania, dezynfekcja noża, wymagana pomiędzy każdym zwierzęciem jest często pomijana przez prowadzącego, jest to mniej prawdopodobne, gdy używana jest karuzela wykrwawiania.

Metoda noża rurkowego nie jest istotna dla drobiu. Krew nie jest pobierana na żywność, pasze lub dla celów farmaceutycznych, choć może być używana do karmienia zwierząt futerkowych, w przeciwnym razie musi być usunięta. Niemniej optymalizacja poboru minimalizuje ilość, która w ostatecznie kończy w oczyszczalniach ścieków. Poinformowano, że 90 sekund, jest zwykle wystarczającą ilością czasu i, że krew jest przechowywana w schłodzonych naczyniach, aby uniknąć problemów z odorami.

Może zaistnieć dyskusja pomiędzy zakładami przetwórstwa krwi i rzeźniami w zakresie optymalizacji poboru krwi dla dalszego jej przetwarzania. Przetwórcy krwi mogą żądać użycia noży rurkowych i tac ociekowych do poboru krwi. Krew do utylizacji jest zwykle gromadzona w dużych tacach lub na podłodze hali wykrwawiania, z której jest odprowadzana do zbiorników. Rzeźnie sprzedają krew dla przedsiębiorstw zajmujących się przetwórstwem krwi, zaś firmy utylizacyjne naliczają koszty za swój pobór. Koszt zależy od metody utylizacji. W Wielkiej Brytanii, pobór do utylizacji może kosztować dwa razy tyle co wstrzykiwanie do gleby, co było praktykowane, ale obecnie jest zakazane przez Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC.

We Włoszech, koszt poboru jednej tony kosztuje około 75 EUR. Obszar wykrwawiania może mieć koryta do skapywania, zainstalowane powyżej poziomu podłogi, w celu zminimalizowania skażenia. Koryta mogą mieć spadki w celu ułatwienia mokrego ssania i / lub zgarniania z krwi lub skrzepów, do zbiorników krwi przed czyszczeniem. Niektóre instalacje wykonują zarówno przetwarzanie krwi, jak i utylizację w tym samym obiekcie i transportu krwi do obu rodzajów działalności może być ułatwiony. Za zgodą spółki odbierającej krew, woda z mycia wstępного może być gromadzona w zbiorniku krwi.

Przedłużenie czasu pobierania krwi nie musi zwalniać produkcji. Można dostarczyć wystarczającą liczbę noży rurkowych w karuzeli, aby zapewnić, że istnieje wystarczająco dużo czasu na proces wykrwawiania, bez powstawania kolejki się przed wykrwawianiem lub okresu oczekiwania po wykrwawieniu. Podobnie dla wykrwawiania poprzez tradycyjne cięcie gardła, pobór może być wydłużony, przy pomocy wielu środków. Koryta wykrwawiania może być wydłużone w hali wykrwawiania, można także zainstalować koryta / zsuwnie poboru ze stali nierdzewnej, odprowadzające do zbiornika krwi, rozciągające się od obszaru pobierania krwi, aż do zbiornika oparzelnika lub obszaru skórowania. W halach krótkiego wykrwawiania, zarówno kolejka podsufitowa, na której zawieszono są tusze, jak i koryta wykrwawiania mogą być zaprojektowane do podążania okrężną drogą, co daje wystarczająco dużo czasu na wykrwawianie. Podobno opcja „Okrężnej drogi”, dobrze się sprawdza dla owiec. Koryta / zsuwnia, mogą w razie potrzeby być ruchome lub zdejmowane.

Przedłużenie wyposażenia poboru krwi zmniejsza znaczenie szkolenia rzeźnika w metodach minimalizowania strat kapania wzdłuż linii, np. nie przesuwając przedwcześnie, ręcznie świń w kierunku zbiornika oparzelnika.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Większa część krwi jest wykorzystywana w późniejszych procesach, odbywających się po uboju, tym samym mniej trafia do ścieków przetwarzanych w oczyszczalni ścieków na terenie rzeźni lub w

komunalnej oczyszczalni ścieków. Zanieczyszczenie wody krwią prowadzi do zwiększenia poziomów BZT, ChZT oraz azotu. Jeśli pozwoli się aby krew kapiała wzdłuż linii uboju, to zostanie odprowadzona (poprzez drenaż) do oczyszczalni ścieków, jak również potencjalnie przyczyni się do zużycia wody do czyszczenia urządzeń i zakładu.

Ponadto, pobieranie krwi z minimalnym poborem wody, zwiększa uzysk użytecznej krwi oraz zmniejsza zużycie energii, na zabiegi, gdzie krew jest suszona. Inaczej energia musi być wydatkowana do obsługi i usunięcia wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Przetwarzanie krwi powoduje mniejsze zanieczyszczenie ścieków niż utylizacja krwi, ale zużycie energii przy przetwarzaniu jest co najmniej dwukrotnie wyższe, niż przy utylizacji krwi.

#### Dane operacyjne

Przytoczono następujący uzysk krwi, po zastosowaniu tradycyjnych metod wykrwawiania. Dla bydła: można zebrać 16 litrów krwi w 1 minutę, z łącznie 18 l. W tym przypadku szybkość zabijania jest dość niska i w 2 minuty, praktycznie cała krew mogła być zebrana, używając długiej tacy. Dla świń: można zebrać 3,2 litra krwi w ciągu pierwszych 40 sekund, natychmiast po uboju i 3,5 litra w ciągu 1 minuty, z potencjalnej całości w wys. 3,8 litra.

Mała rzeźnia podobno wprowadziła kilka ulepszeń, w tym zwiększenie czasu wykrwawiania dla bydła do 7 minut, zebrano i odseparowano krew do kompostowania, zamiast ją zrzucić do lokalnej rzeki, kontrolowane zapasy, zmniejszenie zużycia soli i ustanowienie programu szkoleń. Po mniej niż jednym miesiącu, firma zredukowała zużycie wody o 15%, ładunek zanieczyszczeń w ściekach o 34%, a zużycie soli o 60%.

#### Stosowalność

Zbieranie i separacja krwi, zamiast zrzucania do rzeki lub do oczyszczalni ścieków, jest stosowalne we wszystkich rzeźniach. Niektóre rzeźnie zrzucają krew do lokalnych oczyszczalni ścieków lub zbierają do zbiornika, a następnie wysyłają za pomocą cysterny do oczyszczalni ścieków, która jest przeznaczona do jej przetwarzania.

Zapewnienie przedłużonego koryta / zsuwni z nierdzewnej stali jest stosowalne we wszystkich rzeźniach.

#### Ekonomia

Okres zwrotu nakładów na wydłużenie czasu wykrwawiania, kompostownię odseparowanej krwi, kontrolę zapasów, ograniczenie zużycia soli i ustanowienie programu szkoleń, wyniósł mniej niż miesiąc.

Koszt koryta / zsuwni wynosi ok. 300 EUR za metr.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Siłą napędową dla wydłużenia czasu wykrwawiania było zmniejszenie zużycia wody oraz wysokiego ładunku organicznego w ściekach.

Siłą napędową dla zapewnienia przedłużonego koryta / zsuwni z nierdzewnej stali było zmniejszenie kosztów przetwarzania ścieków.

#### Przykładowe zakłady

Przedłużone koryta / zsuwnie z nierdzewnej stali są używane w małych rzeźniach drobiu i trzody chlewnej w Danii.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 220, APC Europe, 2001, 248, Sorlini G., 2002, 260, EAPA, 2002, 262, Program Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska, 2002, 271, Casanellas J., 2002, 283, Brindle J., 2002, 284, Leoni C., 2002, 308, Hupkes H., 2002].

**4.2.2.2.2 Użycie ściągaczki do wstępnego czyszczenia koryta zbierania krwi**Opis

Ściągaczki z zakrzywioną rączką, mogą być użyte w celu usuwania krwi z koryta do naczynia zbiorczego, bez użycia wstępnego spłukania wodą.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody do mycia oraz zredukowane poziomy ChZT oraz BZT w ściekach. Zwiększone możliwości dla minimalizacji ilości odpadów. Zwiększenie możliwości dla odzysku lub recyklingu krwi. Woda wcześniej stosowana w spłukiwaniu wstępnym nie musi już być obsługiwana i ogrzewana w procesie odzyskiwania krwi.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

System był podobno wprowadzony w przykładowej rzeźni trzody chlewnej, w celu zastąpienia praktyki stosowania 6 spryskiwań wzdłuż i powyżej koryta wykrwawiania, aby zmyć trochę krwi z koryta do naczynia zbiorczego krwi. Usuwało to podobno 50 - 60% krwi z koryta, ale powodowało, że część wody trafiała do naczynia zbiorczego krwi, a pozostała część krwi trafiała do oczyszczalni ścieków. Korzystanie ze ściągaczki pozwala podobno na odzyskanie 80 - 90% krwi z koryta. Dla przykładowej rzeźni, spowodowało to odzyskanie dodatkowych 11.3 kg / d krwi, co stanowi 2.3 kg BZT, która wcześniej była kierowana do oczyszczalni ścieków. Wymagana dodatkowa praca została uznana za nieistotną.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie zużycia wody, produkcji ścieków i zanieczyszczeń ścieków.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej w Stanach Zjednoczonych.

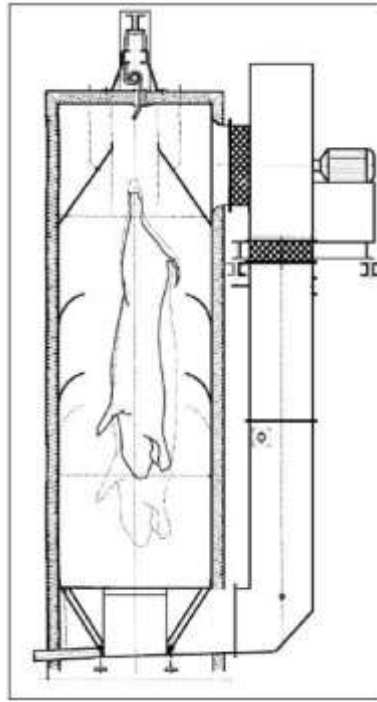
Literatura źródłowa

[268, Ockerman HW i Hansen CL, 2000].

**4.2.2.3 Oparzenie świń****4.2.2.3.1 Kondensacyjne / parowe oparzenie świń (oparzenie pionowe)**Opis

Oparzenie parą jest alternatywą do oparzenia w gorącej wodzie. Procedura ta działa w oparciu o wilgotne powietrze, ogrzewane do około 60 - 62 ° C. Tusze wieprzowe są transportowane przez tunel. Wilgotne powietrze jest pobierany w górnej części tunelu przez wentylatory i poddawane cyrkulacji w zewnętrznych kanałach, gdzie jest nawilżane i ogrzewane parą. Następnie wentylatory wdmuchują gorące wilgotne powietrze z powrotem do dolnej części tunelu oparzenia. Płyty odwracające kierują powietrze nad tusze, gdzie jego część ulega skropleniu, dając efekt oparzenia. Technika ta jest zilustrowana na rysunku 4.8





**Rysunek 4.8: Zarys tunelu oparzania kondensacyjnego**  
[163, niemieccy członkowie TWG, 2001]

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie wody i energii. Mogą być użyte płuca.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Tusze muszą być myte przed oparzaniem. Jakichkolwiek zabrudzenia na skórze, zapobiegają to kontaktowi pary ze skórą i będą niekorzystnie wpływać na oparzanie brudnej części.

Dane operacyjne

Proces ten może być utrzymywany w stałej temperaturze i wilgotności 100%, przy zmiennych obciążeniach, co jest kluczowe dla dobrych wyników oparzania.

W tabeli 4.30, zawarto informacje producentów o wartości zużycia różnych metod oparzenia.

	Metoda cyrkulacyjna	Metoda oparzenia kondensacyjna/parowa
Zapotrzebowanie na energię (Obrotowe pompy / wentylatory)	$4 \times 7.5 \text{ kW} \times 8 \text{ h/d} = 240 \text{ kWh/d}$ $240 \text{ kWh/d} \times 200 \text{ d/rok}$ <b>= 48000 kWh/rok</b>	$4 \times 5.5 \text{ kW} \times 8 \text{ h/d}$ $= 176 \text{ kWh/d}$ $176 \text{ kWh/d} \times 200 \text{ d/rok}$ $= 35200 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na ciepło (1 kWh = 3.6 MJ) (olej napędowy: 1 kg = 1.2 l)	$3270 \text{ kWh/d} \times 200 \text{ d/rok}$ $= 654000 \text{ kWh/rok}$ $654000 \text{ kWh/rok} \times 3.6 \text{ MJ/kWh}$ $= 2354400 \text{ MJ/rok}$ $2354400 \text{ MJ/rok} / 40 \text{ MJ/kg}$ $= 58860 \text{ kg/rok}$ $58860 \text{ kg/rok} \times 1.2 \text{ l/kg}$ $= 70632 \text{ l/rok olej napędowy}$	$2020 \text{ kWh/d} \times 200 \text{ d/rok}$ $= 404000 \text{ kWh/rok}$ $404000 \text{ kWh/rok} \times 3.6 \text{ MJ/kWh}$ $= 1454400 \text{ MJ/rok}$ $1454400 \text{ MJ/rok} / 40 \text{ MJ/kg}$ $= 36360 \text{ kg/rok}$ $36360 \text{ kg/rok} \times 1.2 \text{ l/kg}$ $= 43632 \text{ l/rok olej napędowy}$
Zapotrzebowanie na wodę	$14000 \text{ l/d} + 5 \text{ l/świnia} \times$ $2400 \text{ świń/d} = 26000 \text{ l/d}$ $26000 \text{ l/d} \times 200 \text{ d/rok}$ $= 5200000 \text{ l/rok}$	$0.7 \text{ l/świnia} \times 2400 \text{ świń/d}$ $= 1680 \text{ l/d}$ $1680 \text{ l/d} \times 200 \text{ d/rok}$ $= 336000 \text{ l/rok}$

**Tabela 4.30: Porównanie danych dotyczących zużycia dla różnych metod oparzenia (informacje producentów [163, niemieccy członkowie TWG, 2001])**

W tabeli 4.31 przedstawiono zużycia operacyjne dla „oparzenia rozpylaną wodą cyrkulowaną” oraz „oparzenia kondensacyjnego / parowego”, dla zakładu o wydajności 350 świń na godzinę lub 600 tysięcy świń rocznie.

	Oparzenie rozpylaną wodą cyrkulowaną	Oparzenie kondensacyjne / parowe
Zapotrzebowanie na energię	$4 \text{ pompy} \times 5 \text{ kW} \times 8 \text{ h} \times 255 \text{ dni} =$ $40800 \text{ kWh/rok}$	$4 \text{ wentylatory} \times 4 \text{ kW} \times 8 \text{ h} \times 255 \text{ dni} =$ $32640 \text{ kWh/rok} (0.0544 \text{ kWh/świnie})$
Zapotrzebowanie na ciepło	Do nagrzania wanny z wodą	
	$1450 \text{ kWh} \times 255 \text{ dni} = 369750 \text{ kWh}$	Nie dotyczy
	Do nagrzania świń	
	$3.116 \text{ kWh/świnie} \times 600000 = 1869600 \text{ kWh/rok}$	$2.5 \text{ kWh/świnie} \times 600000 = 1500000 \text{ kWh/rok}$
Zapotrzebowanie na wodę	Dzienna wanna z wodą	
	$25 \text{ m}^3 \times 255 \text{ dni} = 6375 \text{ m}^3$	Not dotyczy
	Straty z wycieków	
	$11.625 \text{ l/świnie} \times 600000 = 6975 \text{ m}^3$	$1 \text{ l/świnie} \times 600000 = 600 \text{ m}^3$

**Tabela 4.31: Porównanie danych dotyczących rzeczywistego zużycia przez „oparzenie rozpylaną wodą cyrkulowaną” i „oparzenie kondensacyjne” [163, niemieccy członkowie TWG, 2001].**

Niepublikowane wyniki badań oparzenia parą, wskazują, że zużycie wody może być zmniejszone do 3 - 5 litrów na świnie (40 - 65 l / t tusz wieprzowych), zaś zużycie energii do około 0,4 kWh na świnie (5,2 kWh / t tusz wieprzowych), dla rzeźni o nieokreślonej przepustowości. Te poziomy zużycia energii są niższe niż te przedstawione w tabeli 4.31, podczas gdy poziom zużycia wody jest wyższy, jednak oba są niższe niż poziomy prezentowane dla oparzenia rozpylaną wodą cyrkulowaną, również w tabelach 4.31 i 4.32 podano, że obie metody zużywają mniej wody niż przy użyciu zbiornika oparzelnika.

	Zbiornik oparzelnika	Oparzenie rozpylaną wodą cyrkulowaną	Oparzenie kondensacyjne/parowe
Zużycie wody	8440000 l/rok	5200000 l/rok	336000 l/rok

**Tabela 4.32: Porównanie danych o zużyciu wody dla różnych metod oparzenia (informacje producentów).**

#### Stosowalność

Zgłoszono, że środki odspajania szczeciny i raciczek wykazały, że jakość systemu oparzenia kondensacyjnego / parowego jest porównywalna z tradycyjnym zbiornikiem oparzelnika. Ponadto, kondensacja / para posiada szereg zalet w porównaniu z tradycyjnym zbiornikiem oparzelnika, tj. higiena, woda nie dostanie się do płuc lub ran kłutych, krótki czas rozruchu i zmniejszone ryzyko nadmiernego oparzenia podczas postojów na linii uboju.

Zastąpienia istniejącego systemu zbiornika oparzelnika, systemem kondensacyjnym / parowym, jest uznane za nieopłacalne, w oparciu tylko o oszczędności wody i energii. Metoda ta jest, jednak uważana za mającą zastosowanie w połączeniu z dużymi zmianami, rozszerzeniami lub nowymi budynkami.

#### Ekonomia

Drogie.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów wody i energii.

#### Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[12, WS Atkins-EA, 2000, 134, państwa skandynawskie, 2001, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 237, Włochy, 2002, 243, Clitravi - DMRI, 2002].

#### **4.2.2.3.2 Izolacja i nakrywanie zbiorników oparzelnika świń**

Patrz także sekcja 4.2.3.3.2.

#### Opis

Zbiornik oparzelnika może być izolowany w celu zmniejszenia strat ciepła przez boki oraz nakryty w celu zmniejszenia parowania i utraty ciepła z powierzchni wody. Powierzchnia może być pokryta plastikowymi kulkami.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Oszczędności energii są związane z zapobieganiem stratom ciepła przez promieniowanie oraz stratom ciepłej wody. Istnieje również zmniejszone zużycie wody.

Ponadto, wymagane będzie mniej wentylacji, co spowoduje mniejsze zużycie energii.

Zmniejszone parowanie spowoduje również mniej odorów.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Dla zbiornika oparzelnika o wydajności 210 świń na godzinę, o wymiarach: około 43 m długości, powierzchnia boków i dolnej powierzchni około 100 m<sup>2</sup> i powierzchni 22 m<sup>2</sup>, odnotowano następujące dane: straty ciepła w wys. ok. 370000 kJ (103 kWh) na godzinę, z czego 53% jest tracone poprzez boki i dno oraz 47% z powierzchni. Straty ciepła mogą zostać zmniejszone z 1,73 do 1,35 kWh na świnie (z 22,5 kWh / t do 17,2 kWh / t tusz wieprzowych) dzięki zastosowaniu izolacji i przykryciu zbiornika oparzelnika.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich nowych rzeźniach świń. Pokrywa może być zainstalowana na istniejących zbiornikach, można je też zaizolować.

Ekonomia

Izolacja zbiornika oparzelnika, używanego dla około 360 świń na godzinę, kosztuje 55000 EUR. Istnieją sprzeczne doniesienia na temat stosowalności w istniejących rzeźniach. Jeden punkt widzenia jest taki, że okres zwrotu nakładów na izolację zbiorników wynosi od 1 do 3 lat. Inny pogląd mówi, że istniejące zbiorniki oparzelnika mogą być izolowane, ale koszty zwrócą się tylko w połączeniu z zastąpieniem lub zmianą systemu.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów energii.

Literatura źródłowa

[57, DoE, 1993, 134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.3.3 Kontrola poziomu wody w zbiornikach oparzelników do świń**Opis

Wole miejsce od poziomu lustra wody do górnej części zbiornika i do rury przepelnienia, może być wystarczające, aby uniknąć przepelnienia z powodu wypierania wody, gdy zbiornik jest wypełniany tuszami.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Oszczędność energii i wody, poprzez zapobieganie utracie i konieczności wymiany wody, ogrzewanej do około 60 °C.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Kontrola poziomu wody może być realizowana poprzez zamontowanie automatycznej kontroli poziomu, lub przez pracownika napełniającego zbiornik do zaznaczonej górnej granicy, w zbiorniku, który jest wystarczająco głęboki, aby pomieścić wystarczającą ilość wody i tusz wieprzowych. Automatyzacja kontroli poziomu, jeśli jest prawidłowo utrzymywana, zdejmie odpowiedzialność z pracownika.

Według duńskiego przykładu, prawidłowa kontrola poziomu wody może zaoszczędzić około 5 m<sup>3</sup> / d.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach świń.

Ekonomia

Koszt kapitału jest niski, a zwrot z inwestycji niemal natychmiastowy.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie wydatków na wodę.

Przykładowe zakłady

Przynajmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej w Danii.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.4 Odszczecinianie i usuwanie raciczek u świń****4.2.2.4.1 Recyrkulacja wody w maszynach do odszczeciniania**Opis

Woda stosowana w maszynach do odszczeciniania świń może być poddana recyrkulacji, po jej wcześniejszym podgrzaniu przez wtrysk pary do temperatury wymaganej dla odszczeciniania. Woda jest zbierana w zbiorniku, do którego wstrzykiwana jest para w celu podniesienia temperatury do wymaganego poziomu. Ze względów higieny żywności cały system jest zamknięty, zaś pobieranie wody i recyrkulacja odbywa się w higienicznych warunkach. System jest rozładowywany, czyszczony i dezynfekowany przynajmniej raz dziennie.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie wody i energii.

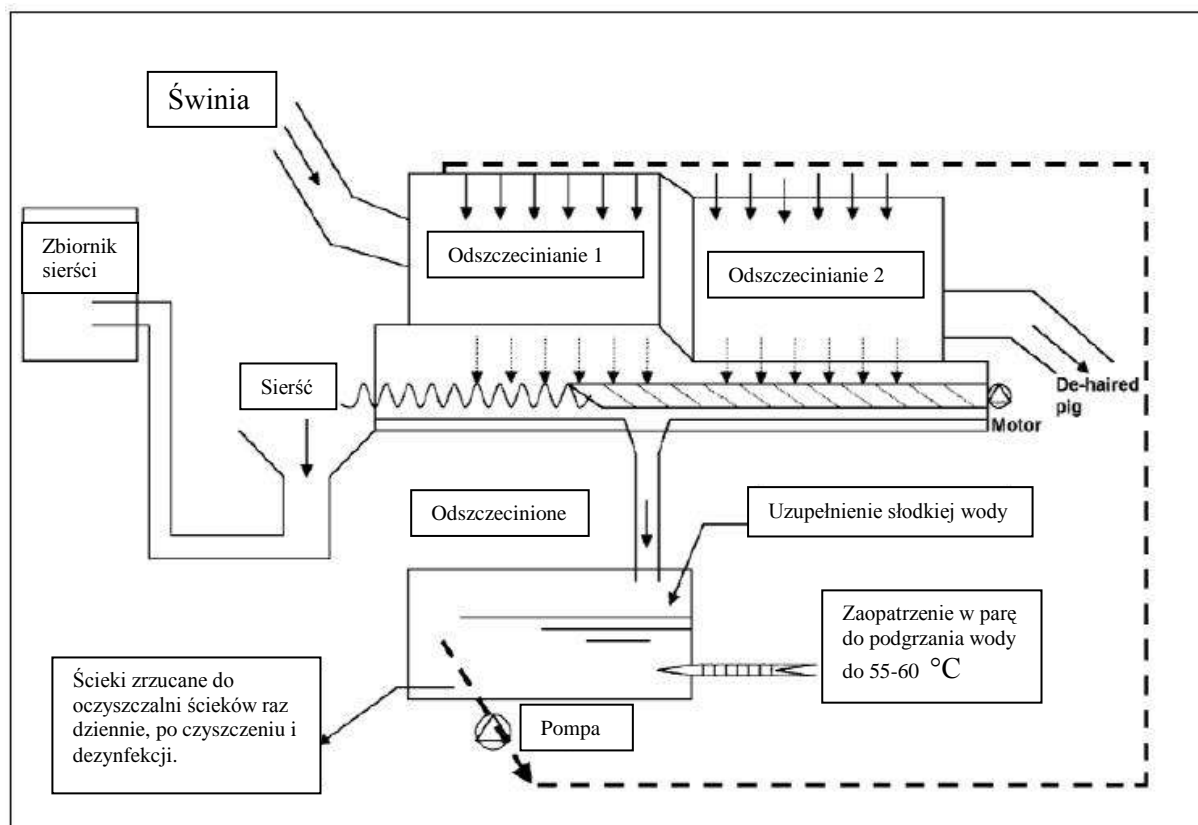
Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak doniesień.

Dane operacyjne

Woda, która zostaje zabrana przez świnię, gdy opuszczają system, zostaje zastąpiona słodką wodą. Według zgłoszeń dzieje się to w tempie 0,7 - 1 m<sup>3</sup>/h dla linii uboju produkującej tusze w tempie 55 - 60 t/h. Większość wody jest podgrzewana od 50 - 55 C do temperatury odszczeciniania wyn. 55 - 60°C. W przeszłości ogrzewano wodę do temperatury 80 - 90°C.

Operacja jest przedstawiona na rysunku 4.9.



**Rysunek 4.9: Recykulacja wody do odszczeciniania świń**

Zgłoszono korzystanie z zimnej wody w temperaturze poniżej 10 °C. Woda musi być schłodzona, w przeciwnym razie temperatura wzrośnie do 30 - 35 °C, pod wpływem ciepła ze świeżo ubitych tusz. Mniej energii jest wymagane do chłodzenia tusz w późniejszym etapie procesu, w chłodniejszej wodzie występuje też niższe ryzyko zakażenia bakteryjnego.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach trzody chlewnej.

#### Ekonomia

Dzięki recykulacji wody, zaoszczędzone zostają koszty dodatkowej wody. W przypadku, gdy woda była uprzednio ogrzewana do 80 - 90 °C, zostają zaoszczędzone także pieniądze, które były wymagane zarówno do zaopatrzenia, jak i ogrzewania.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów wody i energii.

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej we Włoszech.

#### Literatura źródłowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002, 347, niemieccy członkowie TWG, 2003].

#### **4.2.2.4.2 Wymiana rur irygacyjnych na dysze, na górze maszyny do odszczeciniania**

##### Opis

Rur irygacyjne na szczycie szczeciniarki można zastąpić płaskimi dyszami, które kierują przepływ wody na świnie, jednocześnie spryskiwacz do usuwania/transportu sierści, może być przeniesiony tuż pod świnie, ponieważ woda w tym obszarze nie będzie sama w sobie wystarczająca, do usuwania



sierści. Woda może być tak sterowana, aby płynęła tylko wtedy, gdy w maszynie jest obecna świnia. Nie ma potrzeby, dodawania wody do stołu zawieszania.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Zużycie wody może być zmniejszona z 16 litrów na świnie do 6 litrów na świnie (208 l / t tuszy 78 l / t tuszy).

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach trzody chlewnej.

#### Ekonomia

Zwrot jest niemal natychmiastowy.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Niższe koszty wody.

#### Literatura źródłowa

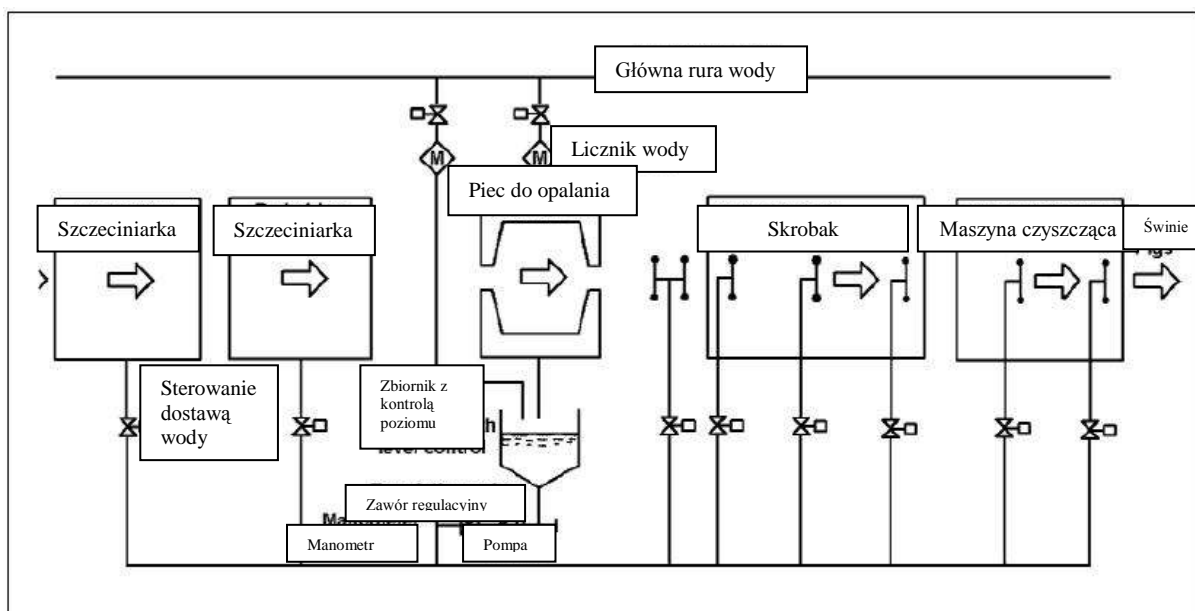
[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

### 4.2.2.5 Opalanie świń

#### 4.2.2.5.1 Ponowne wykorzystanie wody chłodzącej z pieca do opalania

##### Opis

Woda chłodząca może być pobrana z pieca do opalania i rozprowadzona, np. do zbiornika oparzelnika (jeśli jest używany), lub sekcji skrobania i oczyszczania. Dodatkowo, zamiast rur irygacyjnych, można zamontować dysze i skierować je na świnie. Na rysunku 4.10 przedstawiono schemat układu. Wody może być również używana do czyszczenia.



**Rysunek 4.10: Ponowne wykorzystanie wody chłodzącej z pieca opalania (System Grinsted) [134, państwa skandynawskie, 2001]**

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, o 780 l / t tusz.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

System może ograniczyć zużycie wody z ponad 100 litrów na świnie, do 20 - 30 litrów na świnie (z ponad 1300 l / t do 260 - 390 l / t tusz wieprzowych).

Stosowalność

Wszystkie rzeźnie, które obecnie wykorzystują określone, bardzo dokładne wykończenie powierzchni, które jest uważane za konieczne dla tusz, które mają być wykorzystane na wędzonki.

Ekonomia

Koszt kapitału dla duńskiej rzeźni został obliczony na około 210.000 DKK, co daje okres spłaty krótszy niż 6 miesięcy.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Niższe koszty wody.

Przykładowe zakłady

System jest stosowany we wszystkich większych, duńskich rzeźniach świń.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.5.2 Odzysk ciepła z gazów wylotowych z procesu opalania świń, do podgrzewania wody**Opis

W rzeźniach świń, ciepło gazów wylotowych jednostki opalania, może zostać odzyskane do ogrzewania wody, np. w celu utrzymania temperatury zbiornika oparzelnika.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie energii do ogrzewania wody, dla, np. oparzania lub czyszczenia i ograniczenia odorów, przez zatrzymanie bezpośrednich emisji gorących gazów z opalania.

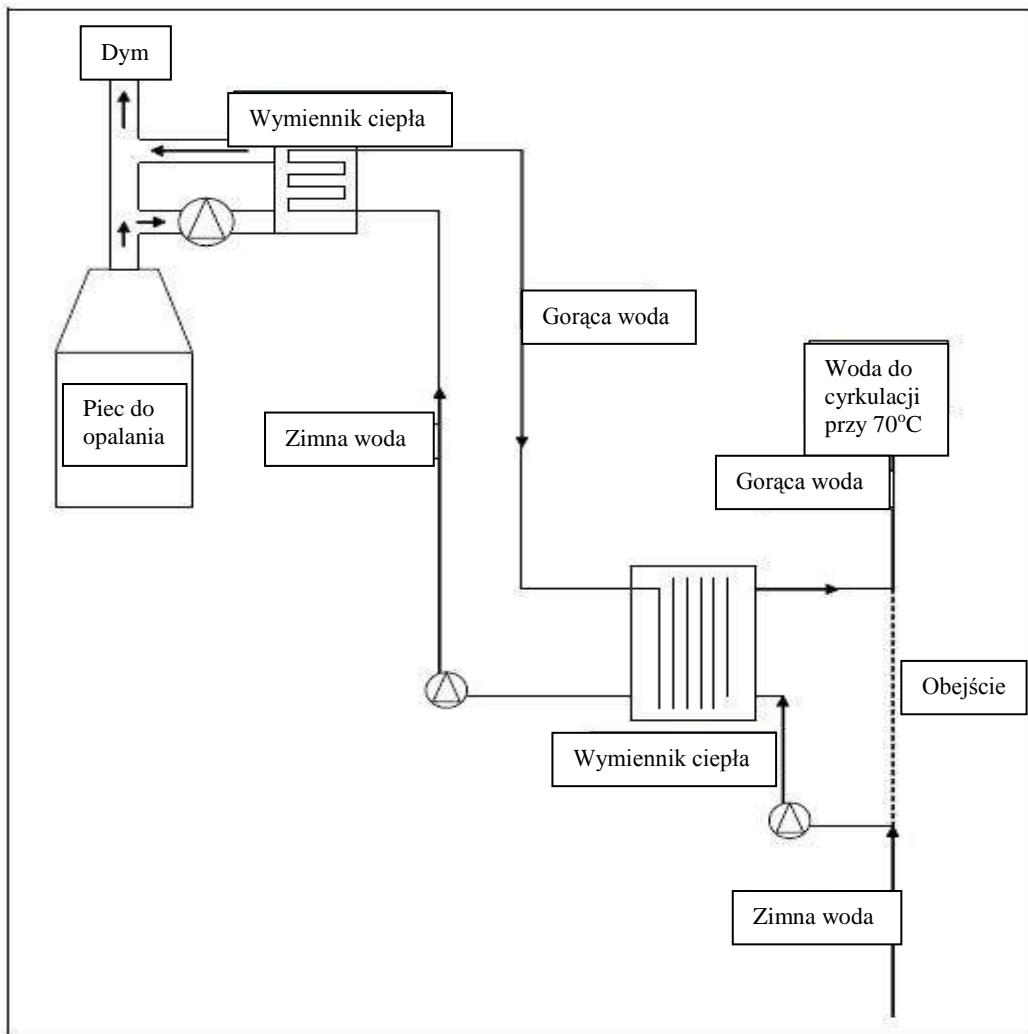
Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadnych nie zgłoszono.

Dane operacyjne

Temperatury w jednostce opalania, mogą osiągać wysokie temperatury, dochodzące do 900 - 1000 ° C i jeżeli ciepło nie jest odzyskiwane, to gazy mogą być emitowane w temperaturze dochodzącej do 600 - 800 °C. Do podgrzewania wody może być używany system odzysku ciepła, np. taki jak na rysunku 4.11. W studium przypadku, przedstawionym na rysunku 4.11, woda jest podgrzewana do 70 °C, a następnie używana do czyszczenia rzeźni.

Po opalaniu, gazy wylotowe zawierają około 58% energii zużywanej do ich ogrzania. Przez instalację systemu odzysku ciepła, można odzyskać 40 - 45% zastosowanej energii.



**Rysunek 4.11: Odzyskiwanie ciepła z gazów opalania świń**

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach trzody chlewnej.

Ekonomia

Dwa różne raporty stwierdzają, że w oparciu o duńskie warunki, okres zwrotu inwestycji wynosi około 6 miesięcy lub 3 - 4 lata. W Wielkiej Brytanii zgłoszono okres zwrotu od 1 do 3 lat.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów energii.

Przykładowe zakłady

Technika jest stosowana w fińskich rzeźniach i w co najmniej jednej włoskiej rzeźni trzody chlewnej.

Literatura źródłowa

[57, DoE, 1993, 134, państwa skandynawskie, 2001, 148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 280, Savini F., 2002].

**4.2.2.5.3 Natryskiwanie po opalaniu przy użyciu płaskich dysz**

Opis

Natryskiwanie może być wykonywane za pomocą płaskich dysz zamiast głowic natryskowych. Dostarczana woda może być tak rozplanowana, że woda płynie tylko wtedy, gdy tusz jest obecny.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zużycia wody, 65 l / t tusz.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Zużycie wody można zmniejszyć z 3000 - 4000 l / h do ok. 400 l / h, w zależności od przepustowości tusz na godzinę.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**4.2.2.6 Przetwarzanie opalanej skóry****4.2.2.6.1 Wymiana rur irygacyjnych na płaskie dysze**Opis

Wszystkie rury irygacyjne można zastąpić płaskimi dyszami, które mają znacznie niższe zużycie wody. Dysze o średnicy poniżej 2 mm często się blokują. W niektórych instalacjach może być konieczne zainstalowanie urządzeń zwiększających ciśnienie wody.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

W wyniku zastosowania tej i innych technik, zużycie wody dla przetwarzania spalonej skóry zostało zmniejszone z około 100 litrów na świnie do 20 - 25 litrów na świnie (z 1300 l / t do 260 - 325 l / t tusz).

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach z linią do przetwarzania spalonych skór.

Ekonomia

Szacunkowy koszt dysz wyn. 500 EUR. Okres zwrotu nakładów jest bardzo krótki.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone koszty wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.7 Wytrzewianie**

Zobacz także techniki oddzielania tłuszczu od wody po wytrzewieniu w sekcji 4.2.2.9.

#### 4.2.2.7.1 Sterylizacja pił w szafce z automatycznymi dyszami gorącej wody

##### Opis

Piły do otwierania klatki piersiowej mogą być sterylizowane w szafce z dyszami dostarczającymi wodę w temp. 82 °C, zamiast bieżącej wody w komorze o tej samej temperaturze. Zaopatrzenia w wodę może być włączane i wyłączane, w miarę potrzeb.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, o 130 - 195 l / t tusz.

##### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach dużych zwierząt.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody i wynikających kosztów.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### 4.2.2.7.2 Regulowanie oraz minimalizacja zużycia wody do przemieszczania jelit

##### Opis

Woda może być dostarczana do zsuwni, przenośników i podnośników jelit, tylko wtedy, gdy to wymagane. Wymagana ilość wody może być ustalona i ustawienia mogą zostać zablokowane.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i zmniejszenie porywania przez wodę materiału o wysokim BZT, zwłaszcza zawartości jelit. Jelita mogą być wykorzystywane jako osłonki kielbas lub karma dla zwierząt domowych.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

##### Ekonomia

Zmniejszone zużycie wody, w związku z tym, niższe wydatki na wodę i oczyszczanie ścieków.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### 4.2.2.8 Wychładzanie

##### 4.2.2.8.1 Wychładzanie uderzeniem powietrza/tunelowe chłodzenie szokowe - do wychładzania świń

##### Opis

Wychładzanie uderzeniem powietrza, wykorzystuje fakt, że wzrost warstwy granicznej prędkości przepływu powietrza na powierzchni tuszy prowadzi do zwiększenia współczynnika przenikania ciepła. Zwiększa to ekstrakcję ciepła z tuszy. To w połączeniu z niską temperaturą powietrza, powoduje,

spadek temperatury powierzchni. Proces wychładzania uderzeniem powietrza jest wbudowany w tunel z przenośnikiem, parownikami i wentylatorami. Prędkość powietrza jest wysoka, tzn. 3 - 4 m / s.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Niskie temperatury wychładzania, zwiększają zużycie energii przez sprężarkę, jak również wymaganą wydajność.

#### Dane operacyjne

Zaletą korzystania z wychładzania uderzeniowego jest niskie kurczenie i małe wymiary tunelu. Niskie temperatury procesu powodują zamrażanie powierzchni, co zabija wszystkie nie tolerujące zimna bakterie i poprawia bezpieczeństwo żywności. Problem czarnej kości, który jest przebarwieniem kręgosłupa z powodu nieprawidłowego chłodzenia, może być spowodowany przez zamrożenie powierzchni. Można to wyeliminować poprzez krótką strefę odpuszczania na końcu procesu wychładzania, która spowoduje wzrost temperatury powierzchni, wyrównując ją z temperaturą pomieszczenia.

Temperatury w tunelu chłodzenia szokowego, znajdują się pomiędzy  $-15^{\circ}\text{C}$  i  $-20^{\circ}\text{C}$ . Czas kontaktu w tunelu chłodzenia szokowego wynosi 60 - 90 minut. Po wyjściu z tunelu chłodzenia szokowego, tusze są poddawane wtórnemu chłodzeniu w pomieszczeniu chłodzenia wyrównawczego, do uzyskania przez nie temperatury rdzenia  $7^{\circ}\text{C}$ .

W tabeli 4.33, porównano dane operacyjne dla wychładzania uderzeniem powietrza/chłodzenia szokowego i chłodzenia mgiełkowego.

	Wychładzanie uderzeniem powietrza/ chłodzenie szokowe	Rozpylanie wody/chłodzenie mgiełką
Utrata wagi po 24 h	1.3 - 1.7 %	0.4 - 1.0 %
Temperatura w rdzeniu szynki po 18 h	$5.4^{\circ}\text{C}$	$5.8^{\circ}\text{C}$
Zamrażanie powierzchni	Na całej powierzchni	BRAK
Pęknięcie małych naczyń krwionośnych	Często w kościach i w tłuszczu	BRAK
Jakość bakteriologiczna	Spadek o 2 jednostki logarytmiczne	Wzrost o 2 jednostki logarytmiczne
Temperatura powietrza w tunelu chłodzenia	$-25$ to $-8^{\circ}\text{C}$	$+5$ to $-5^{\circ}\text{C}$
Zużycie energii	16.3 - 21.7 kWh/t tusz	6.5 - 13.0 kWh/t tusz
Zużycie wody	0 l/t tusz	Nieznane
Wymagania odnośnie konserwacji i napraw	Wysokie	Bardzo niskie
Częstotliwość czyszczenia	2 - 4 razy w miesiącu	Codziennie
Izolacja ścian	Grubość 160 mm	Grubość 80 mm
Wymagania przestrzeni (stosunek)	1	2

**Tabela 4.33: Dane dla chłodzenia szokowego i mgiełkowego [163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 342, Pontoppidan O., 2003].**

Do rzeźni zabijającej około 300 świń / h, moc zainstalowana chłodzenia tunelu chłodzenia szokowego wynosi około 1000 kW. Temperatury czynnika chłodniczego tj. amoniaku wyn.  $-35^{\circ}\text{C}$ .

#### Stosowalność

Zgłasza się, że technika ta nie może być stosowana we Włoszech, gdy tusze są przeznaczone dla produkcji typowych włoskich produktów dojrzewających i są cięte niestandardowo, przed wychłodzeniem.



Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 237, Włochy, 2002].

**4.2.2.8.2 Rozpylanie wody/chłodzenie mgiełką, jako metoda chłodzenia świń**Opis

Na całą powierzchnię podzielonej tuszy rozpyła się wodę, która w tym samym czasie jest omiatana przez powietrze o umiarkowanej prędkości i temperaturze. Efekt chłodzenia uzyskuje się przez odparowanie rozpylonej na powierzchni tuszy wody. Drobnych kroplek o wielkości 10 - 100  $\mu\text{m}$  zostają odparowane przez ciepło tusz. W czasie parowania tych kropelek, powierzchnia tusz jest bardzo wilgotna, co zapobiega przesuszeniu. Gdy tylko krople odparują, powtarza się rozpylanie, aż do uzyskania pożądanego efektu chłodzenia.

Dla tego cyklicznego przetwarzania, połówki świń są przenoszone przez kabiny rozpylające wodę, które są zainstalowane w tunelu chłodzącym. W 3 godzinnym okresie chłodzenia, połówki świń może być np. przeniesione przez 30 - 35 kabin. W każdej kabinie, natrysk jałową wodą trwa 1 - 3 sekundy. Jako, że temperatura na powierzchni tuszy jest najwyższa na początku procesu, kabiny natryskowe są umieszczone blisko siebie w pierwszej części tunelu. W związku z tym zsumowany czas rozpylania czasie 3 godzinnego okresu chłodzenia, dodaje 50 - 100 sekund do przetwarzania.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

W tabeli 4.33, porównano dane o zużyciu dla techniki chłodzenia szokowego i techniki chłodzenia - rozpylania - wodą, w ramach informacji dla techniki chłodzenia szokowego, zawartych w sekcji 4.2.2.8.1. Zmniejszenie zużycia energii do chłodzenia i wentylacji, w porównaniu do konwencjonalnych metod chłodzenia, które wymagają chłodniejszego powietrza i większego przepływu powietrza.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Wysokie zużycie wody.

Dane operacyjne

Spodziewano się, że utrata wagi wyniesie 0,9%, wobec 1,1% w przypadku tradycyjnego chłodzenia, a także, że zmniejszenie masy ciała miałyby korzyści dla środowiska, ponieważ określona energia chłodzenia dla każdej tuszy jest niższa niż w przypadku konwencjonalnego chłodzenia. W związku z tym efektywność energetyczna, mogłaby być wyższa. Jednak w rzeźni stosującej tą technikę, przewidywane zmniejszenie masy nie nastąpiło, ale wystąpiły oszczędności energii. W holenderskiej rzeźni każda tusza wymagała 1,5 kWh zamiast 3,3 kWh.

Przy przerobie 1 mln świń / rok, roczne oszczędności energii elektrycznej wyniosły 1800 MWh / rok. Jest to odpowiednik 510.000 m<sup>3</sup> gazu ziemnego, o wartości opałowej 31,65 MJ/m<sup>3</sup>, przy założeniu średniej sprawności elektrowni wynoszącej 40%.

Dwie zalety korzystania z wychładzania przez rozpylanie wody, to niski skurcz tuszy i wysoka temperatura procesu. W wysokiej temperaturze procesu możliwe jest uniknięcie zamrażania powierzchni.

Dwie wady to, powolność procesu i wymóg ogromnych wymiarów tunelu. Jeśli na powierzchni tuszy pozostaje woda, gdy opuszcza ona tunel, może to spowodować zwiększony wzrost bakterii. Zużycie wody jest wysokie i musi ona być jakości wody pitnej.

Oczyszczanie wody związkami chlorku w wielu krajach jest niedozwolone. Mokrej powierzchnia zwiększa problem czarnej kości.

W tabeli 4.33, w sekcji 4.2.2.8.1, porównano dane operacyjne dla wychładzania uderzeniem powietrza/chłodzenia szokowego i rozpylania wody/chłodzenia mgiełkowego.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach dużych zwierząt, choć może być trudno zmodernizować system w istniejącej rzeźni ze względu na wymaganą dużą przestrzeń. Zgłasza się, że technika ta nie może być stosowana we Włoszech, gdy tusze są przeznaczone do produkcji typowych włoskich produktów dojrzewających i są cięte niestandardowo, przed wychłodzeniem.

### Ekonomia

W zgłoszonym studium przypadku, całkowita inwestycja dla nowego tunelu wyniosła 1.800.000 NLG (1996). Przy cenie energii elektrycznej 0.142 NLG/kWh, roczne oszczędności wynoszą 256.000 NLG, co daje okres zwrotu z inwestycji wynoszący około 7 lat (Jeśli wystąpiły oczekiwane, zmniejszone straty chłodzenia, to mogłoby to dodatkowo zaoszczędzić 452000 NLG i zwrotu mogłoby wynieść 2,5 roku).

### Przykładowe zakłady

Technika jest podobno używana w kilku francuskich rzeźniach, w co najmniej jednej holenderskiej rzeźni i w co najmniej jednej niemieckiej.

### Literatura źródłowa

[53, IEA OECD, 1996, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 237, Włochy, 2002].

## **4.2.2.8.3 NIE splukiwać tusz, przed ich wychłodzeniem w tunelu wychładzania**

### Opis

Należy przeanalizować potrzebę spryskiwania tusz przed ich wejściem do tunelu wychładzania, ponieważ nie wszystkie rzeźnie to robią. Generalnie, po oparzeniu, tusze wieprzowe nie wymagają dalszego czyszczenia, choć są one chłodzone wodą po opalaniu.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

### Dane operacyjne

Jeśli tusze muszą być myte przed wychłodzeniem, można to zrobić za pomocą dysz, splukując tylko wymagane obszary, tj. brzuch na pierwszym nacięciu skóry, części przednich nóg i szyję. Zaopatrzenie w wodę może być kontrolowane w celu zapewnienia, że woda płynie tylko wtedy, gdy tusze są we właściwej pozycji w stosunku do dysz, lub może być kontrolowane przez ręczne dysze z wyzwalaczami.

Mycie tusz nie powinno mieć miejsca, dopóki nie przejdą oficjalnej procedury kontroli weterynaryjnej, ponieważ widoczne zanieczyszczenia mogą zostać zmyte i uczynić zanieczyszczenia mikrobiologiczne, trudnymi lub wręcz niemożliwymi do wykrycia.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach. Poinformowano, że technika ta nie może być stosowana we Włoszech, gdy tusze przeznaczone do produkcji typowych włoskich produktów dojrzewających są cięte przed do wychłodzeniem.

### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 237, Włochy, 2002].

#### 4.2.2.9 Powiązane działania następcze - przetwarzanie wnętrzości, skóry i skórki

Zobacz także techniki oddzielania tłuszczu od wody, po wytrzewieniu, w sekcji 4.2.2.7.

##### 4.2.2.9.1 Usuwanie noży szatkujących z płuczki produktu ubocznego

###### Opis

Ostrza mogą być usunięte z płuczki produktów ubocznych, aby obornik był zbierany z jelitami, itp. i, np. wysłany do utylizacji.

###### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Umożliwia dalszy odzysk i recykling substancji. Pozwala również na znaczne zmniejszenie BZT, zawiesiny i innych zanieczyszczeń, idących do oczyszczalni. Zmniejszone zużycie energii do napędzania ostrzy krojących i oczyszczalni ścieków.

###### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zależą one od użycia lub drogi utylizacji dla produktów ubocznych. Dodatkowe zanieczyszczenia są związane z transportem substancji stałych do instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

###### Dane operacyjne

W rzeźni trzody chlewnej, drenaż płuczki produktów ubocznych wnosił największy udział do ładunku zanieczyszczeń z podłogi uboju. Jelita i duże ilości innych materiałów były splukiwane do płuczki produktów ubocznych z różnych części podłogi uboju. Ostrza cięły jelita, aby umożliwić wodzie zmycie treści jelitowej. Celem było, wysłanie tłuszczu i fragmentów mięsa do niejadalnej utylizacji, ścieków zaś, do oczyszczalni. Separacja ciał stałych i ciekłych była nieefektywna, więc duże ilości ciał stałych kończyły w oczyszczalni ścieków, powodując bardzo wysokie obciążenia w postaci, np. BZT, ciał stałych, tłuszczu i innych zanieczyszczeń.

Po usunięciu ostrzy szatkujących z płuczki produktów ubocznych, urządzenie funkcjonowało tylko jako urządzenie odwadniające. Jelita cienkie i grube oraz ich zawartość pozostawała nienaruszona i była wysłana do niejadalnej utylizacji. Zwiększyło to ilość odpadków mięsa i materiałów do utylizacji, o średnio 3856 kilogram / d.

Tabela 4.34 i 4.35, przedstawia zanieczyszczenia i oszczędności w wyniku usunięcia ostrzy płuczki.

	Ładunek zanieczyszczeń (części na tysiąc, tygodniowo, przez masę)		Redukcja netto (części na tysiąc, tygodniowo, przez masę)	Ogółem dla zakładu (kg/dzień)
	Przed zmianą	Po zmianie		
Przepływ	Bez zmian	Bez zmian	-	-
BZT	2.70	0.6498	2.050	1337
SS	2.35	0.324	2.020	1318
Tłuszcz	2.83	0.255	2.625	1712
TKN	0.23	0.134	0.096	63
ChZT	6.80	1.581	5.219	3404

**Tabela 4.34: Redukcja zanieczyszczenia wody na skutek zmiany w produkcji wynikłej z usunięcia ostrzy płuczki.**

	Redukcja zanieczyszczeń	Oszczędność (2000 USD)
Oszczędności przepływu	Brak	Brak
Oszczędności BZT	334110 kg/rok	23518
Oszczędności SS	329540 kg/rok	19179
Całkowite roczne oszczędności		42697
Koszt modyfikacji		275
W oparciu o 250 d/rok; 1.48 USD /m <sup>3</sup> ; 0.07 USD /kg BZT; 0.06 USD /kg SS – koszty w 2000		

**Tabela 4.35: Roczne oszczędności związane z usunięciem ostrzy płuczki.**

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Ekonomia

W USA wartość dla rzeźni za dodatkowy materiał wysłany do utylizacji wynosił 488,75 USD / d. Stanowiło to dodatkowy dochód i pomimo, że niższej jakości, dodatkowa ilość była więcej warta. W UE, jeśli materiał zostałby wysłany do utylizacji to byłby to koszt dla rzeźni. Pojawiłyby się jednak oszczędności w kosztach eksploatacji oczyszczalni ścieków, ze względu na zmniejszenie obciążenia. Brak dostępnych danych, aby porównać koszty i oszczędności.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Oszczędności finansowe.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia świń w USA.

Literatura źródłowa

[268, Ockerman H. W. i Hansen C. L., 2000].

**4.2.2.9.2 Opróżnianie żołądków na sucho**Opis

Żołądki mogą być rozcinane w maszynie. Zawartość spada do podstawy maszyny, skąd jest wypompowywana do użycia, np. w produkcji biogazu lub kompostowania. Są dostępne maszyny, które opróżniają żołądek bez użycia wody, poza ilością wykorzystywaną do oczyszczania noża do cięcia żołądków.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym zmniejszenie objętości i ładunku BZT ścieków.

Żołądki mogą być używane jako żywność dla ludzi, np. flaki wołowe, lub jako karma dla zwierząt domowych.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Modyfikacja starych maszyn z podwójnym płukaniem do pojedynczego płukania, zmniejsza o połowę zużycie wody.

Stosowalność

Dla duńskiej rzeźni, koszt kapitału za nową maszynę do opróżniania żołądka świni, może być spłacony w ciągu około 5 lat. Stosowalność, może zatem być ograniczona do nowych lub wyremontowanych działów czyszczenia osłonek. Niemniej stare maszyny do opróżniania żołądka z podwójnym płukaniem, mogą zostać zmodyfikowane do jednego płukania, po niskich kosztach.

Ekonomia

Kosztów, w tym za nową maszynę dla żołądków, wynosi około 28000 EUR. Koszt modyfikacji starej maszyny dla żołądków, wynosi około 16000 EUR.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone koszty zużycia i przetwarzania wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 317, niemiecka TWG, 2002].

#### 4.2.2.9.3 Zbieranie „na sucho” zawartości jelita cienkiego

##### Opis

Zawartość świńskiego jelita cienkiego, które mają być użyte jako osłonki, może być zbierana na sucho. Pierwszy etap oczyszczania polega na opróżnieniu jelita, przepuszczając je przez parę rolek. Zawartość może być gromadzona w zasobniku i pompowana do zbiornika z obornikiem, treścią żołądka itp. krawędzie muszą być mokre, aby uniknąć uszkodzenia jelita, ale należy używać minimum wody, aby ograniczyć rozpuszczanie treści jelit. Zwilżanie może odbywać się za pomocą dysz, zaś zaopatrzenia w wodę może być zatrzymywane, gdy brak jest jelit. Zawartość jelita cienkiego jest łatwo płynącą, mulistą masą. Jest więc ważne, aby zapewnić, że nie ma drenażu w kontenerze zbiorczym.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym zmniejszenie objętości i ładunku BZT ścieków.

Jelita mogą być wykorzystywane jako osłonki kiełbas lub karma dla zwierząt domowych.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Znaczenie gromadzenia zawartości żołądka i jelit na sucho, obrazuje wysoki wkład do ogólnego zanieczyszczenia ścieków z mokrego opróżniania żołądka i jelit, jak podano w sekcji 3.1.2.12.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach trzody chlewnej.

##### Ekonomia

W rzeźni ubijającej 400 - 600 świń na godzinę, koszt wyniesie ok. 10000 - 15000 EUR, za zbieranie zawartości żołądka i 20000 EUR, za zawartość jelita cienkiego zawartość. Jeśli będzie zainstalowany tylko jeden z tych elementów, wtedy koszt będzie wyższy.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja zanieczyszczeń i ich kosztów.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

#### 4.2.2.9.4 Opróżnianie „na sucho” jelit wieprzowych, które nie będą użyte na osłonki

##### Opis

Wybrakowane jelita i ich zawartość mogą być oddzielone przed utylizacją. Jelita są cięte w celu umożliwienia ich separacji od zawartości podczas wirowania. W zasadzie, wirowanie może być wykonane bez użycia wody, poza tą wymaganą do czyszczenia wirówki. Jednak często dodaje się wodę, aby rozrzedzić zawartość, tak aby mogła być pompowana za pomocą prostego systemu pompowego do silosu obornika. Wybór odpowiedniego typu pompy i przenośnika śrubowego, może wyeliminować zapotrzebowanie na dodawanie wody.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym zmniejszenie objętości i ładunku BZT ścieków. Używana woda jest ciepła, występują, więc również oszczędności energii.

Zmniejszenie zawartości wody wybrakowanych jelit, zmniejsza również koszty energii związane z usuwaniem wody w zakładzie utylizacyjnym.

Obornik może być stosowany jako nawóz, po produkcji gazu w biogazowni.

### Stosowalność

Dotyczy wszystkich rzeźni, gdzie opróżniane są jelita.

### Ekonomia

Okres zwrotu wymaganego kosztu kapitału dla duńskich rzeźni, oblicza się na około jeden rok.

### Sily sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów i zużycia wody. Oddzielenie produktów ubocznych, do materiału jelita i zawartości pozwala na ich osobne wykorzystanie dla różnych zastosowań, w zależności od aktualnej sytuacji rynkowej.

### Przykładowe zakłady

Zastosowane w co najmniej jednej duńskiej rzeźni.

### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

#### **4.2.2.9.5 Korzystanie z dysz zamiast pryszniców do splukiwania, dużych jelit (świnie)**

##### Opis

Gdy wyplukiwane są jelita grube, do nawilżania powierzchni wykorzystuje się prysznice lub dysze, aby zapewnić łatwe ślizganie jelit i zapobiec ich uszkodzeniu. Głowice prysznicowe mogą być zastąpione przez dysze, zaś zaopatrzenie w wodę może być tak sterowane, że działa tylko wtedy, gdy są obecne jelita. Zaopatrzenie w wodę może być sterowane przez fotokomórki.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, z 3,8 litra na świńskie jelito z prysznicem pracującym bez przerwy do 1,0 litra na świńskie jelito, z dyszą działającą tylko wtedy, gdy rura jest aktywowana.

##### Stosowalność

Okres zwrotu dla wymiany głowic prysznicowych na dysze, został obliczony na około 6 miesięcy.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### **4.2.2.9.6 Kontrola zużycia wody do mycia małych i dużych jelit**

##### Opis

Zaopatrzenie w wodę dla linii małych i dużych jelit może być ściśle regulowane, zawory mogą zostać wyposażone w dysze i automatyczne zatrzymanie.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie i zanieczyszczenie wody.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Zużycie wody w rzeźni trzody chlewnej, podobno zostało zmniejszone z 70 litrów do 40 litrów na zestaw jelit. Na linii małych jelit, w duńskiej rzeźni trzody chlewnej, zgłoszono oszczędności wody w wys. 844 l / t tusz.

##### Przykładowe zakłady

Rzeźnia w Danii.



Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**4.2.2.9.7 Korzystanie ze zmechanizowanych pułapek tłuszczowych, do usuwania tłuszczu z wody**Opis

Ciepła zawartość z oczyszczania jelita cienkiego i woda z wirówki zawierają wysoki poziom białka i tłuszczu i przed zrzutem mogą być wstępnie oczyszczone w automatycznej jednostce usuwania tłuszczu. Umożliwienie wcześniejszego spadku temperatury, następnie dodanie flokulantów, maksymalizuje separację tłuszczu i białka. Przepuszczenie tłuszczu przez sito, oczyszczane zimną wodę pod ciśnieniem, zapobiega również rozpuszczaniu tłuszczu i sprawia, że jego zbieranie jest łatwiejsze. Zmechanizowana pułapka tłuszczu jest zazwyczaj zbudowana jako prostokątny lub okrągły zbiornik ze stali nierdzewnej. Wody pozostaje w zbiorniku, aż tłuszcz zostanie oddzielony na powierzchni, gdzie mechaniczny zgarniacz przekazuje do pojemnika.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie BZT i N w ściekach.

Tłuszcz może być używany do utylizacji.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Zgłoszono dane o 80% retencji tłuszczu i zbiorze w wys. około 360 g tłuszczu na świnie (4675 g / t tusz)

Stosowalność

Stosowalne w większości rzeźni, ponieważ pułapka tłuszczu nie wymaga dużo miejsca.

Ekonomia

Pułapki tłuszczu kosztują około 35.000 - 40.000 EUR.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja zanieczyszczeń i kosztów oczyszczania ścieków i / lub zrzucania.

Przykładowe zakłady

Kilka niemieckich zakładów utylizacyjnych.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001, 244, Niemcy, 2002].

**4.2.2.9.8 Zbieranie błony śluzowej jelita cienkiego (świnie)**Opis

Śluzówka jest błoną śluzową jelita cienkiego. Jest ona usuwana podczas procesu czyszczenia. Ma bardzo wysokie BZT i może być gromadzona bez mieszania ze ściekami. Śluzówka może być prasowana, następnie zbierana, poprzez pompowanie go zbiornika. Materiał jest papkowaty, ważne jest więc, aby pompa była niezawodna, aby zapobiec powstawaniu zatorów.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja substancji organicznych (BZT) w ściekach. Śluzówka może być wykorzystana przez przemysł farmaceutyczny, do produkcji heparyny, może też być zutylizowana lub zużyta w biogazowni.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Z jednej świni można zebrać ok. 1,8 kg śluzówki (23 kg / t tusz).

Ekonomia

Koszt pompy i systemu sterowania do pompowania materiału do zbiornika obornika, wynosi około 12.000 - 16.000 EUR.

Jeśli materiał ma być wykorzystany do produkcji heparyny, konieczne będzie zainstalowanie zbiornika i urządzeń do konserwacji. Wtedy koszt całkowity wyniesie około 40000 EUR.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja zanieczyszczeń organicznych ścieków i kosztów ich przetwarzania lub zrzutu.

Literatura referencyjna

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.9.9 Minimalizacja zużycia wody podczas płukania języków i serc**Opis

Płukanie mięsa języków, trzustki i szyi, jest czasami wykonywane, aby usunąć plamy krwi. Języki można wypłukać bez bieżącej wody. Zaopatrzenie w wodę może być wyposażone w regulator czasowy, w celu zapewnienia, że woda jest wykorzystywana tylko w wymaganym okresie lub z przerwami. Języki mogą być również zawieszane na choince (z wieloma hakami) lub umieszczone na perforowanym wózku a następnie lekko splukane przed umieszczeniem w pomieszczeniu wychładzania. Płukanie serca może być wykonywane z użyciem podręcznego prysznica po zawieszeniu ich na stojaku. Może być ograniczone tylko do płukania możliwego kapania krwi.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zanieczyszczenie i zużycie wody. Bębny do mycia języków i innych produktów ubocznych charakteryzują się bardzo wysokim zużyciem wody. Zmierzone wielkości wynosiły do 50 litrów na głowę (192 l / t tusz bydlęcych).

Języki i serca mogą być stosowane w żywności dla człowieka lub w karmie dla zwierząt domowych.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach bydła.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie zużycie wody i zmniejszenie objętości ścieków.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

**4.2.2.9.10 Przycinanie całego materiału skór / skórek nie przeznaczonego do garbowania natychmiast po zdjęciu ze zwierzęcia**Opis

Na przycinanie składa się okrawanie krawędzi skór i skórek, wszystkich niechcianych materiałów takich jak nogi, ogony, pysk, wymiona, jądra, itp., aby nadać surowcowi lepszy kształt. Operacja ta jest wykonywana ręcznie, przy użyciu odpowiednich noży, najlepiej, gdy wykonywana najszybciej jak to

możliwe w procesie produkcji skór i skórek, aby zapobiec niepotrzebnemu przetwarzaniu materiału, który nie jest przeznaczony do garbowania. Operacja ta jest zwykle wykonywana w rzeźni, choć czasem jest też przeprowadzana w garbarni. Specjalne noże mogą być używane, w zależności od odpowiedniego standardu dla każdego typu skóry lub skórki.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Przycinanie skór bezpośrednio po oskórowaniu optymalizuje alternatywne zastosowania dla okrawków np. w produkcji karmy dla zwierząt domowych, żelatyny lub kosmetyków, tym samym zmniejszając produkcję odpadów, zarówno w rzeźni, jak w garbarni. Usuwa również zanieczyszczenia, które mogłyby prowadzić do gnicia skór i skórek.

Zmniejsza to również zużycie substancji wykorzystywanych w procesach konserwacji, zarówno w rzeźni, jak i garbarni. Na przykład, jeżeli rzeźnia wykorzystuje sól do konserwowania, wtedy stosowana ilość będzie mniejsza. Zmniejsza to również zanieczyszczenie ścieków przez sól.

Zgłasza się, że przycinanie do norm ISO, może dać 7 - 10% redukcji w ilości wytwarzanych odpadów w przemyśle skórzanym.

Następuje zmniejszenie ilości zużywanej wody i środków chemicznych, podczas operacji garbowania.

Problemy z odorami są ograniczone ze względu na usunięcie gnijących okrawków.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

W rzeźni (w porównaniu do garbarni) mogą być produkowane dodatkowe odpady. Może to jednak mieć tę zaletę, że nie są one zanieczyszczone substancjami stosowanymi do konserwacji lub garbowania, a w konsekwencji mają mniejszy wpływ na środowisko.

#### Dane operacyjne

Zgłasza się, że w rzeźni można odzyskać około 120 kg / t okrawków ze skór bydlęcych i że mogą one służyć jako cenny surowiec dla innych branż lub produkcji biogazu. Okrawki można zbierać w partiach, odpowiednio, w zależności od ich przeznaczenia. Istnieją opublikowane normy dla przycinania skór i skórek. Każda partia może być monitorowana, a zapisy mogą być przechowywane. Jeśli dostawcy i nabywcy omawiają regularnie zapisy, wtedy mogą planować ciągłą poprawę funkcjonowania techniki.

Zgłasza się, że jeśli do garbarni dostarcza się w pełni przycięte skóry i skórki, wtedy całkowite zużycie wody może być zmniejszone o około 5%, chemikaliów technologicznych łącznie około 500 kg / t skór lub skórek. Zmniejszenie zużycia substancji używanych w garbarstwie jest bezpośrednio proporcjonalna do masy przyciętego materiału, w konsekwencji zanieczyszczenie ścieków jest również zmniejszone.

Technika ta nie wymaga żadnego specjalistycznego sprzętu.

Ważne jest, aby podczas zdejmowania oraz przycinania skóry lub skórki, nie doprowadzać do uszkodzeń, co doprowadzi do powstawania odpadów, pogarszanych mechanicznymi procesami podczas garbowania.

Jeśli zwierzęta nie są myte i / lub przystrzyżone przed ubojem, proces przycinania może narazić pracownika na ryzyko zakażenia, np. z *Escherichia coli* 0157.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach dużych zwierząt, gdzie podejmowane jest usuwanie skór lub skórek.

### Ekonomia

Zgłoszono, że nie są wymagane inwestycje kapitałowe i że średniej wielkości rzeźnia może normalnie wykonywać technikę bez dodatkowego personelu. Pewne inwestycje będą wymagane w zakresie szkoleń.

Okrawki mogą generować dochód w wysokości 0.01 EUR/kg, jeśli sprzedawane do dalszego przetwarzania.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Komercyjne siły sprawcze, to wyższe dochody ze sprzedaży lepiej ukształtowanych skór i skórek oraz lepszej jakości produkty uboczne, zadowolenie klienta również ulega poprawie. Środowiskową siłą napędową jest poprawa gospodarki odpadami. Następuje zmniejszenie marnotrawstwa surowców oraz zmniejszenie zużycia chemikaliów technologicznych oraz wody.

### Literatura źródłowa

[332, COTANCE, 2003].

#### **4.2.2.9.11 Magazynowanie skór / skórek w temp. 10 - 15 ° C**

##### Opis

Skóry i skórki mogą być przechowywane w warunkach higienicznych w temp. 10 - 15 ° C, w krótkim okresie, jeśli są przetworzone w ciągu 8 - 12 godzin.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

W porównaniu do alternatywnych technik konserwacji, udaje się uniknąć stosowania soli i wynikającego zanieczyszczenia ścieków w rzeźni i garbarni, a także usuwania soli. Energia, która będzie wymagana do chłodzenia i / lub produkcji lodu także zostaje zaoszczędzona. Choć nie jest to rozpatrywane w IPPC, można także uniknąć wpływu środowiskowego transportu chłodniczego na duże odległości z możliwym dodatkowym ciężarem lodu.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zgłoszono, że do przetwarzania świeżych skór niezbędne są większe ilości biocydów. Dzieje się tak ze względu na to, że proces chłodzenia trwa kilka godzin i w tym czasie może nastąpić rozwój bakterii.

##### Dane operacyjne

Skóry i skórki mogą być chłodzone poprzez rozłożenie ich na czystej podłodze z marmuru, tak aby wewnętrzna strona dotykała do podłogi lub przez przepuszczenie ich przez zbiornik schłodzonej wody.

Możliwości wykorzystywania nieprzetworzonych skór, przechowywanych w temp. pomiędzy 10 - 15 ° C, są ograniczone możliwościami ich przetwarzania w ciągu 8 - 12 godzin, które zależą od odległości od garbarni i ich zapotrzebowania na skóry / skórki.

Zgłoszono, że jakość i wydajność ze świeżych skór / skórek jest lepsza niż z solonych.

##### Stosowalność

Stosowalne w przypadku skór i skórek, które mogą być przetwarzane w ciągu 8 - 12 godzin.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Występują mniejsze koszty związane z zakupem soli, ostrożnym dodawaniem soli, wytwarzaniem lodu, chłodzeniem i transportem.

### Literatura źródłowa

[273, EC, 2001].

#### **4.2.2.9.12 Solenie skór i skórek w bębnie**

##### Opis

Skóry i skórki można pobrać z linii uboju bezpośrednio do bębna, podobnego do betoniarki, gdzie dodawana jest czysta sól (tj. wolna od, np. krwi i rdzy).

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Chłodzenie wodne nie jest konieczne. Ilość użytej soli zmniejsza się o 30 - 50%, w porównaniu do stołu solenia. Zużywana jest cała sól, w porównaniu z dodawaniem soli na stole solenia, co powoduje znaczne wycieki, z czego znaczna część nieuchronnie kończy w ściekach. Jakość skór/skórek jest co najmniej tak dobra jak dawniej. Udaje się uniknąć wykorzystania energii do wychłodzenia pomieszczenia dla skór.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Sól może zmniejszyć wydajność oczyszczalni ścieków i jeżeli nie ma naturalnie słonych cieków wodnych do odbioru oczyszczonych ścieków, wtedy zawartość soli może mieć negatywny wpływ na wzrost roślin.

##### Dane operacyjne

Solenie skór / skórek przy użyciu tej metody może być wykonywane bez wody chłodzącej, oszczędzając w ten sposób 5 litrów na głowę (278 l / t tusz). Nie było pozostałości soli, oszczędzając około 0,7 kg na sztukę (0,039 t / t tusz). Podczas solenia dużych skór zwierzęcych, używana jest kwota ekwiwalentu soli wynosząca około 35% ich wagi. Na przykład, dla skóry o wadze 28.5 kg, należy użyć 10 kg soli. Dla skórek owczych wskaźnik ten zależy od tego, czy zwierzęta są strzyżone przed ubojem, jeśli nie, wtedy wymagana jest kwota ekwiwalentu soli około 150% masy skóry, tj. z wyłączeniem wełny.

##### Stosowalność

Solenie w bębnie zostało wdrożone w większości norweskich rzeźni owiec / baranów. Dla okresów przechowywania dłuższych niż 8 dni, np. gdy skóry / skórki muszą być transportowane na inny kontynent, wtedy solenie pozostaje najlepszą opcją, ze względu na ciężar lodu i zużycie energii potrzebnej do produkcji lodu i chłodzenia.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie zasolenia w przetwarzaniu ścieków i związane z tym problemy z wydajnością oczyszczalni ścieków.

##### Przykładowe zakłady

Większość norweskich rzeźni owiec/baranów.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 216, Metcalf i Eddy, 1991, 273, EC, 2001].

#### **4.2.2.9.13 Solenie w bębnie skórek owiec / baranów - z dodatkiem kwasu borowego**

##### Opis

Dodanie kwasu borowego zapobiega rozwojowi słonolubnych bakterii, znanych jako „czerwone ciepło”.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Chłodzenie wodne nie jest konieczne. Ilość użytej soli zmniejsza się o 30 - 50%, w porównaniu do stołu solenia. Zużywana jest cała sól, w porównaniu z dodawaniem soli przy stole solenia, co powoduje znaczne wycieki, z czego znaczna część nieuchronnie kończy w ściekach. Jakość skór/skórek jest co

najmniej tak dobra jak dawniej. Udaje się uniknąć wykorzystania energii do wychłodzenia pomieszczenia dla skór.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Sól może zmniejszyć wydajność oczyszczalni ścieków i jeżeli nie ma naturalnie słonych cieków wodnych do odbioru oczyszczonych ścieków, wtedy zawartość soli może mieć negatywny wpływ na wzrost roślin. Do soli można dodać niewielką ilość kwasu borowego (1 - 2%), choć twierdzi się, że jeśli konserwowanie jest realizowane prawidłowo, to stosowanie biocydów nie powinno być wymagane. Biocydy są wymienione w załączniku III do Dyrektywy.

#### Dane operacyjne

Solenie skór / skórek przy użyciu tej metody może być wykonywane bez wody chłodzącej, oszczędzając w ten sposób 5 litrów na głowę (278 l / t tusz). Nie było pozostałości soli, oszczędzając około 0,7 kg na sztukę (0,039 t / t tusz).

#### Stosowalność

Solenie w bębnie zostało wdrożone w większości norweskich rzeźni owiec / baranów. Dla okresów przechowywania dłuższych niż 8 dni, np. gdy skóry / skórki muszą być transportowane na inny kontynent, wtedy solenie pozostaje najlepszą opcją, ze względu na ciężar lodu i zużycie energii potrzebnej do produkcji lodu i chłodzenia.

Zgłoszono, że niektóre garbarnie w Wielkiej Brytanii nie były w stanie używać kwasu borowego z powodu posiadanych limitów na kwoty, które mogą zrzucić.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie zasolenia w przetwarzaniu ścieków i związane z tym problemy z wydajnością oczyszczalni ścieków.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 216, Metcalf i Eddy, 1991, 273, EC, 2001, 332, COTANCE, 2003].

#### **4.2.2.9.14 Zbieranie na sucho pozostałości soli po konserwacji skóry, skórki lub futra**

##### Opis

Pozostałości soli z konserwacji skór, skórek i futer, mogą być ponownie wykorzystane lub jeśli są nadmiernie zanieczyszczone mogą być zbierane i usuwane na sucho. Nadmiernie zanieczyszczona sól jest unieszkodliwiana poprzez spalanie odpadów.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ilość użytej soli zostaje ograniczona, tym samym występuje mniejsze zanieczyszczenie ścieków.

##### Dane operacyjne

Nie zgłoszono metod usuwania lub odzyskiwania soli ze ścieków w rzeźniach. Wysokie zasolenie może zakłócić pracę biologicznych oczyszczalni ścieków, a nawet po rozcieńczeniu, może ciągle powodować korozję. Tym samym zapobieganie zanieczyszczeniu wód ściekowych wydaje się być nie tylko preferowaną opcją, ale tak naprawdę jedynym sposobem kontroli zawartości soli w ściekach. Zgłoszono, że techniki, takie jak wymiana jonowa i odwrócona osmoza nie są odpowiednie się do usuwania soli ze ścieków z rzeźni, obie wytwarzałyby skoncentrowane solanki. Solanka może być naturalnie suszona, w gorącym klimacie.

Rozpuszczona sól odprowadzana bezpośrednio do wód może mieć znaczący wpływ na środowisko, szczególnie dla rzek o niskim natężeniu przepływu oraz w okresach niskiego poziomu wody. Wysoka przewodność ma wpływ na florę i faunę.



Zbieranie na sucho może być dokonywane w naczyniach, takich jak tace i rynny, umieszczonymi pod bębnami i stołami do solenia, aby zbierać rozsypaną nadwyżkę związaną z, np. nieostrożnym załadunkiem lub posypywaniem solą. Sól rozsypana na podłodze może być zmiatana, ze względu na żrące właściwości soli i problemy, które może spowodować dla systemu próżniowego.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach, gdzie solone są skóry i / lub skórki.

#### Ekonomia

Niedrogie, a w każdym razie tańsze niż przywracanie zakłóconej pracy oczyszczalni. Koszty związane są z siłą roboczą do obsługi soli oraz zapłatą za jej utylizację, jeżeli nie może być ponownie wykorzystana.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Bezproblemowe oczyszczanie ścieków.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 273, EC, 2001, 282, Palomino S., 2002, 347, niemieccy członkowie TWG, 2003].

### **4.2.2.9.15 Konserwacja skór i skórek przez chłodzenie**

#### Opis

Skóry bydlęce są myte i przechowywane w warunkach chłodniczych w temperaturze około 2 ° C.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Udaje się uniknąć używania soli, więc zapobiega się potencjalnym problemom, które mogłyby powodować sól w rzeźni i garbarni. Jednym z problemów jest to, że sól może zmniejszyć wydajność oczyszczalni ścieków i jeżeli nie ma naturalnych słonych wód odbierających przetworzone ścieki, wtedy zawartość soli może mieć negatywny wpływ na wzrost roślin.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii do chłodzenia. Mycie skór / skórek powoduje zużycie i zanieczyszczenie wody.

#### Dane operacyjne

Mycie może prowadzić do zanieczyszczenia i degradacji skór / skórek.

#### Stosowalność

Jeśli okres pomiędzy skórowaniem i przetwarzaniem w garbarni, jest nie dłuższy niż 5 - 8 dni po spuszczeniu krwi, wtedy możliwe jest do schłodzenie skór / skórek do temperatury 2 ° C, przez umieszczenie ich w chłodni. Łańcuch chłodniczy nie może być przerwany podczas transportu i składowania. Jeśli skóry / skórki mogą być dostarczone do garbarni i przetworzone w ciągu 8 - 12 godzin po uboju, wtedy na ogół nie wymagają żadnego przetwarzania. Mogą one być zadowalająco zakonserwowane przez chłodzenie, jeśli mają być przetwarzane w ciągu 5 - 8 dni. Dla dłuższych okresów przechowywania, np. jeśli mają być transportowane na inny kontynent, solenie pozostaje najlepszą opcją, ze względu na wagę lodu i zużycie energii potrzebnej do produkcji lodu i chłodzenia.

#### Ekonomia

Inwestycja kapitałowa wymagana dla budowania jednostek chłodniczych przewyższa koszty alternatyw, np. maszyn do produkcji lodu. Zgłoszono jednak, że inwestycje w urządzenia chłodnicze nie są wygórowane i że np. wiele rynków skór oraz garbarni, zainwestowało w systemy chłodzenia z dobrymi wynikami w odniesieniu do jakości i kosztów całkowitych.

### Przykładowe zakłady

Wychładzanie skór bydłych i skórek owczych jest podejmowane w niektórych rzeźniach w Wielkiej Brytanii. Niemal wszystkie rzeźnie w Niemczech, produkujące skórę ze skór krowich, praktykują konserwowanie przez chłodzenie. Dzieje się tak dlatego, że garbarnie znajdują się w promieniu 300 km od rzeźni, więc koszty transportu chłodniczego nie są nadmierne.

### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002, 273, EC, 2001].

#### **4.2.2.9.16 Konserwacja skór i skórek przez chłodzenie lodem płatkowym lub miazdżonym**

##### Opis

Skóry bydłe są myte, a następnie przechowywane w lodzie płatkowym, w temperaturze około 2 ° C.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe.

Udaje się uniknąć soli, więc zapobiegnięto problemom z powodu soli w rzeźniach i garbarniach. Sól może zmniejszyć skuteczność oczyszczalni ścieków i jeśli nie ma naturalnie słonych wód odbierających przetworzone ścieki, wtedy zawartość soli może mieć negatywny wpływ na wzrost roślin.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie wody i energii do wytwarzania lodu. Mycie skór i skórek powoduje zużycie i zanieczyszczenie wody.

##### Dane operacyjne

Mycie może prowadzić do zanieczyszczenia i degradacji skór / skórek.

##### Stosowalność

Jeśli okres pomiędzy skórowaniem i przetwarzaniem w garbarni, jest nie dłuższy niż 5 - 8 dni po spuszczeniu krwi, wtedy możliwe jest do schłodzenie skór / skórek do temperatury 2 ° C, przez umieszczenie ich w chłodni. Łańcuch chłodniczy nie może być przerwany podczas transportu i składowania. Jeśli skóry / skórki mogą być dostarczone do garbarni i przetworzone w ciągu 8 - 12 godzin po uboju, wtedy na ogół nie wymagają żadnego przetwarzania. Mogą one być zadowalająco zakonserwowane przez chłodzenie, jeśli mają być przetwarzane w ciągu 5 - 8 dni. Dla dłuższych okresów przechowywania, np. jeśli mają być transportowane na inny kontynent, solenie pozostaje najlepszą opcją, ze względu na wagę lodu i zużycie energii potrzebnej do produkcji lodu i chłodzenia.

##### Ekonomia

Kapitał inwestycyjny wymagany do maszyn wytwarzających lód jest mniejszy niż wymagane dla jednostek wychładzania i chłodni.

### Literatura źródłowa

[273, EC, 2001].

#### **4.2.3 Ubój drobiu**

Patrz także sekcje 4.1 i 4.2.1.

##### **4.2.3.1 Przyjęcie ptaków**

###### **4.2.3.1.1 Ponowne wykorzystanie wody do mycia klatek**

###### Opis

System jest przeznaczony do najbardziej ekonomicznego użycia wody, przez dodanie czystej wody z ostatniego płukania do wczesnych etapów. Jakikolwiek większe odpadki są odfiltrowywane, następnie dodawana jest woda uzupełniająca.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie detergentów.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Znacznie zwiększone zużycie wody.

Dane operacyjne

Klatki są wyjmowane z kontenera transportowego i przenoszone na etap rozładunku. Po ich opróżnieniu, są myte. Kontener transportowy jest przekazywany do osobnego systemu mycia, po którym dołącza do oczyszczonych klatek na wymianę i ładowane są na ciężarówkę.

Mycie klatek dokonywane jest przez zastosowanie wody pitnej w temperaturze otoczenia. Klatka przechodzi przez sekcję mycia natryskowego. Woda przecieka przez sito druciane - klinowe, następnie wraca do naczynia zbiorczego, do recyrkulacji. System wody uzupełniającej z pływakiem, utrzymuje stały dopływ wody do systemu. Po wyjściu z myjki klatka jest zanurzana w głębokim zbiorniku i pokonuje około 6 m, po czym podnoszona jest do końcowego spryskiwania za pomocą myjki. Przelewająca się woda zasila sekcję zanurzania, a także etap pierwszego mycia.

Ostatnim etapem jest płukanie końcowe czystą wodą z czwartorzędowym związkami amoniowymi, który jest detergentem / środkiem dezynfekującym, dawanym przez automatyczny system dozowania, przy stężeniu 15 mg substancji chemicznych na litr objętości użytej wody.

Kontener transportowy przechodzi do kabiny z kontrolowanym natryskiem, a woda jest poddawana stałej recyrkulacji przez sito siatkowe - klinowe w celu usunięcia dużych odpadków. W celu utrzymania poziomu dodawana jest czysta woda i jest to kontrolowane przez zawór pływakowy. Detergent / środek dezynfekujący dodaje się w ilości 0,5 l / h.

Czyste klatki montowane są w kontenerach transportowych. Przed opuszczeniem z systemu do przeladunku w pojeździe, są jeszcze raz spłukiwane w czystej wodzie, przy stężeniu detergentu / środka dezynfekującego 15 mg na litr objętości użytej wody.

W przykładowej rzeźni, system został zainstalowany w nowym budynku. Zużycie wody wzrosło średnio o 400 - 450 m<sup>3</sup>, na 5 dni w tygodniu. Doprowadziło to do odpowiadającego wzrostu ilości przetwarzanej wody w oczyszczalniach ścieków w okresie 7 dni i konieczności uzyskania zgody na wzrost objętości od władz odpowiedzialnych za regulację środowiskowe.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach drobiu.

Siły sprawcze dla wdrożenia

W przykładowej firmie, cała zużywana woda w danej lokalizacji jest kupowana od lokalnej firmy dostawczej i przetwarzana na miejscu, we własnej oczyszczalni ścieków, przed jej odprowadzeniem do rzeki. Objętość zrzutu jest określona przez organ regulacyjny. Gdy zainstalowano system obsługi żywych ptaków, trzeba było ograniczyć wzrost poboru wody w celu umożliwienia instalacji działania w granicach uzgodnionych limitów.

System został wprowadzony również ze względu na dobrostan ptaków, tj. w celu zapobiegania potencjalnym zanieczyszczeniom / chorobom przewożonym pomiędzy gospodarstwami i fabrykami.

Dezynfekcja klatek i kontenerów transportowych zmniejsza rozprzestrzenianie się organizmów odpowiedzialnych za zatrucia pokarmowe między ptakami i populacją ludzką, które mogą być przenoszone na tacach.

Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii.

Literatura źródłowa

[291, Rodgers K., 2002].

**4.2.3.1.2 Ograniczanie emisji pyłów przy odbiorze drobiu, rozładunku i stacjach podwieszania – filtr tkaninowy**Opis

Podczas rozładunku i podwieszania ptaków oraz w trakcie uboju i wykrwawiania, z piór generowane są wysokie stężenia pyłów w powietrzu. Jest to spowodowane ruchami ptaków, zwłaszcza przez ich trzepotanie skrzydłami. Poziomy pyłu można zmniejszyć się za pomocą wentylacji wyciągowej. Pyły mogą być gromadzone w filtrze tkaninowym. Powietrze może być pobierane za pomocą lokalnej wentylacji wyciągowej lub wentylacji ogólnej, choć ta pierwsza jest bardziej skuteczna. Strumień powietrza jest przekazywany do dużej komory i przez filtr tkaninowy. Kiedy strumień powietrza przechodzi przez tkaninę filtra, cząstki pyłu zostają uwięzione w tkaninie. Gdy coraz więcej cząstek zostaje uwięzionych, wtedy one z kolei wychwytyują inne cząsteczki ze strumienia powietrza. Separacja jest przeprowadzana przez działanie przesiewające, bezpośrednią kolizję lub przyciąganie. Filtry tkaninowe mogą być montowane w różnych konfiguracjach, takich jak torby lub ekrany. Aby usunąć odseparowany pył z tkaniny używane jest sprężone powietrze lub drgania mechaniczne. Pył spada do dolnej komory i jest usuwany.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone emisje pyłów do powietrza.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Przechwycony pył musi być usuwany jako odpady.

Dane operacyjne

Można osiągnąć poziom emisji w wys. 5 mg/Nm<sup>3</sup>, z poziomu wyjściowego rzędu g/Nm<sup>3</sup>. Worki muszą być usuwane i wymieniane mniej więcej co 5 lat.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach drobiu.

Ekonomia

Filtr tkaninowy wymaga inwestycji w wysokości 1000 - 4500 EUR / 1000 Nm<sup>3</sup> / h, w zależności od konstrukcji obudowy. Koszty operacyjne są w wysokości około 2800 EUR/1000 Nm<sup>3</sup> / h, dla każdego roku.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Przede wszystkim higiena pracy na stacji podwieszania, ale również zmniejszenie emisji pyłu do środowiska, zwłaszcza w obszarach mieszkalnych.

Literatura źródłowa

[333, holenderska TWG, 2003].

**4.2.3.1.3 Ograniczanie emisji pyłów przy odbiorze drobiu, rozładunku i stacjach podwieszania - mokra płuczka**Opis

Podczas rozładunku i podwieszania ptaków oraz w trakcie uboju i wykrwawiania, z piór generowane są wysokie stężenia pyłów w powietrzu. Jest to spowodowane ruchami ptaków, zwłaszcza przez ich trzepotanie skrzydłami. Poziomy pyłu można zmniejszyć się za pomocą wentylacji wyciągowej. Pyły

mogą być gromadzone w filtrze tkaninowym. Powietrze może być pobierane za pomocą lokalnej wentylacji wyciągowej lub wentylacji ogólnej, choć ta pierwsza jest bardziej skuteczna. Pyły mogą być gromadzone w mokrej płucce. Strumień powietrza wylotowego przechodzi przez strumień rozpylonej wody, aby zapewnić bliski kontakt z wodą płuczącą, co powoduje uwięzienie cząsteczek kurzu w kropelkach. W celu zwiększenia wydajności, gazy mogą być przepuszczane przez zwężkę Venturiego, w której woda jest rozpylana, albo z przepływem, albo przeciwnie. Wzrost efektywności zostaje osiągnięty dzięki dużej prędkości w zwężce Venturiego i intensywnemu kontaktowi między strumieniem gazu i mgłą wodną. Alternatywnie mgła może być tworzona przez wewnętrzne łopatki statyczne.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone emisje pyłów i odorów do powietrza.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Korzystanie z płuczki wymaga wody i energii. Osad w wodzie wytworzony z pyłu, musi zostać zagęszczony i usuwany jako odpady.

#### Dane operacyjne

Zgłoszono, że emisja pyłów może zostać zmniejszona o 99%, a średnia wydajność wynosi ok. 50 - 90%.

Płuczki mogą być wykorzystywane do przepływu powietrza do 100000 Nm<sup>3</sup> / h.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach drobiu.

#### Ekonomia

Płuczka wymaga inwestycji w wysokości ok. 5000 EUR/1000 Nm<sup>3</sup> / h przy poziomie wydajności 10000 Nm<sup>3</sup>. Koszty operacyjne są w wysokości około 2600 EUR/1000 Nm<sup>3</sup> / h, dla każdego roku.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Przede wszystkim higiena na stacji podwieszania, ale również zmniejszenie emisji pyłu do środowiska, zwłaszcza w obszarach mieszkalnych.

#### Literatura źródłowa

[333, holenderska TWG, 2003].

### **4.2.3.1.4 Ograniczanie emisji pyłów przy odbiorze drobiu, rozładunku i stacjach podwieszania - zmywalna metalowa siatka**

#### Opis

Podczas rozładunku i podwieszania ptaków oraz w trakcie uboju i wykrwawiania, z piór generowane są wysokie stężenia pyłów w powietrzu. Jest to spowodowane ruchami ptaków, zwłaszcza przez ich trzepotanie skrzydłami. Poziomy pyłu można zmniejszyć się za pomocą wentylacji wyciągowej. Pyły mogą być gromadzone w filtrze tkaninowym. Powietrze może być pobierane za pomocą lokalnej wentylacji wyciągowej lub wentylacji ogólnej, choć ta pierwsza jest bardziej skuteczna. Pyły mogą być zbierane przy użyciu zmywalnych, metalowych siatek, włożonych w kanałach wentylacji wyciągowej.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone emisje pyłów i odorów do powietrza.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Korzystanie z wyciągu wymaga energii. Popłuczyny muszą być usuwane jako odpady.

Dane operacyjne

W przykładowym zakładzie system wentylacyjny jest zamontowany na parterze, z kratkami, aby zapobiec wciąganiu do kanału dużych materiałów, zanim zostaną zebrane w zbiorniku o poj.  $1 \text{ m}^3$  / strefie niskiej prędkości, za pośrednictwem wewnętrznej przegrody i zmywalnego filtra z metalowej siatki. Zgłoszono, że system jest podłączony do wlotu powietrza zapewniając minimum 30 wymian powietrza na godzinę i że na wlocie powietrza należy zamontować albo jednorazowe filtry kasetowe lub zmywalne filtry z metalowej siatki.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach drobiu.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Przede wszystkim higiena w miejscu pracy w stacji podwieszania, ale również zmniejszenie emisji pyłu do środowiska, zwłaszcza w obszarach mieszkalnych.

Literatura źródłowa

[336, BPMF, 2003].

**4.2.3.2 Oszałamianie i wykrwawianie**

Patrz także techniki opisane w sekcjach 4.2.1 i 4.2.2.2.

**4.2.3.2.1 Korzystanie z gazów obojętnych do oszałamiania drobiu**Opis

Do oszałamiania / zabijania kurcząt i indyków mogą być używane gazy obojętne, w czasie gdy znajdują się one w ich w kontenerach transportowych. Mogą być użyte mieszanki (a), argonu, azotu lub innych gazów obojętnych lub mieszaniny tych gazów, w powietrzu atmosferycznym z maksymalną objętością tlenu 2% lub (b) mieszaniny argonu, azotu lub innych gazów obojętnych z powietrzem atmosferycznym i CO<sub>2</sub>, pod warunkiem, że stężenie CO<sub>2</sub> nie przekracza objętościowo 30%, zaś stężenie tlenu nie przekracza objętościowo 2%.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone emisje pyłów podczas rozładunku, podwieszania i wykrwawienia. Zgłoszono również, że poprawiona jakość i uzysk doprowadziły do zmniejszenia ilości produktów ubocznych przeznaczonych do usuwania jako odpady. Z kolei wzrost uzysku prowadzi do tendencji przechowywania większej ilości produktów wyjściowych rzeźni, w warunkach, które nie powodują problemów z wyciekami lub odorami.

Zredukowane zużycie energii ze względu na ograniczenie czasu dla chłodzenia i wymagań przestrzeni, ponieważ dojrzewanie tusz nie jest już konieczne.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zmniejszenie zużycia energii, ze względu na zmniejszone wymagania chłodzenia mogą zostać zrównoważone przez instalacje wykorzystujące zakład separacji azotu do obróbki powietrza atmosferycznego.

Dane operacyjne

Zgłoszono obniżenie poziomu pyłu, z  $11,1 - 29,6 \text{ mg/m}^3$  do  $9,0 \text{ mg/m}^3$ . Firmowy system ma 12 poborów na moduł, każdy o pojemności około 24 brojlerów kurcząt na pobór, co daje w sumie 288 ptaków na moduł. Typowa linia przetwórstwa drobiu działa przy 8000 ptaków na godzinę, tym samym zabijając około 70000 ptaków na linię, na dzień.

Zgłoszono, że system ma następujące zalety. Nie utrudnia utraty krwi, w związku z tym, pozostałości krwi w mięsie tusz są niewielkie. W porównaniu do oszałamiania elektrycznego, zmniejsza to liczbę ptaków z połamanymi kośćmi i liczbę złamań kości na ptaka, jest to ważne, gdyż złamane mostki i



obojęzycy są często przyczyną krwotoku w filetach z piersi i połówkach. Znacznie zmniejsza to częstość występowania krwawień, nie związanych z połamanymi kośćmi, w piersi i mięśniach nóg, a to poprawia uzysk i wartość produktów.

Badania wykonane w 2001 r., wskazały, że przyjęcie mieszaniny gazowej składającej się z azotu 80% objętościowo i argonu 20% objętościowo, uważane jest za lepsze od mieszaniny dwutlenku węgla – argonu z punktu widzenia dobrostanu ptaków i jakości mięsa.

#### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach drobiu.

#### Ekonomia

Przy cenie 1200 GBP za moduł (1995), maksymalna inwestycja na same moduły wyniesie około 288 000 GBP. Do kosztu modułu należy dodać około 200000 GBP za standardowe urządzenia do obsługi instalacji, kolejne 200000 GBP za sprzęt do oszłamiania. Szacuje się, że całkowity koszt sprzętu, dla kompletnej instalacji na jednej linii technologicznej wyniesie około 700 000 GBP.

Rzeźnie wykorzystujące system od 1995 - 1999, używały mieszaniny 30% CO<sub>2</sub> i 60% argonu w powietrzu (pozostawiając 8% azotu i 2% tlenu z powietrza resztkowego). Dwutlenek węgla i argon były przechowywane w oddzielnych silosach w zakładzie przetwórczym i mieszane przed dostawą do jednostki oszłamiania. Zmiana silosów gazowych do przechowywania azotu i argonu doprowadziła do dodatkowych kosztów.

Jednostka oszłamiania jest zaprojektowana i zbudowana, aby pomieścić gazy, które są cięższe od powietrza, a także aby zminimalizować straty gazu. Utrzymując 25 - 30% CO<sub>2</sub> i 1,5 - 2,0% tlenu resztkowego w argonie w jednostce, przy przepustowości 7000 ptaków na godzinę, szacunkowe zużycie wynosi 17 litrów mieszaniny gazu na ptaka. W 1995 roku na podstawie cen z Wielkiej Brytanii, koszt oszłamiania z tą mieszaniną szacuje się na 0,8 - 1,0 GBP na 100 ptaków. Według szacunków wdrożenie mieszaniny 80% azotu i 20% argonu w 2001 r., przyczynia się do obniżenia kosztów między 0,3 - 0,5 GBP na 100 ptaków.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zgłasza się, że główną siłą napędową jest dobrostan zwierząt.

Usunięte zostają niektóre z głównych obaw o dobrostan, związane z systemami elektrycznego oszłamiania za pomocą kąpieli wodnej, które podobno powodują stres, urazy i ból. Te obejmują np. usunięcie ptaków z ich pojemników transportowych; zawieszanie na strzemionach; transport ptaków do góry nogami na linii strzemion; aplikując ptakom wstrząs elektryczny przed oszołomieniem (wstrząsy przed oszołomieniem); przecinanie szyi ptaków które nie zostały odpowiednio oszołomione, ze względu na machanie skrzydłami przy wejściu do oszłamiaczy kąpielą wodną i odzyskiwanie świadomości podczas wykrwawiania z powodu nieodpowiedniego oszłamiania i / lub niewłaściwej procedury przecinania szyi.

#### Przykładowe zakłady

Istnieją co najmniej 4 firmy w Wielkiej Brytanii, używające głównie mieszaniny gazów azotowych do zabijania kurcząt i indyków.

#### Literatura źródłowa

[253, Raj A. B. M., 2002].

### 4.2.3.3 Oparzanie

#### 4.2.3.3.1 Oparzanie drobiu parą

##### Opis

Drób może być oparzany gdy jest zawieszony, poprzez przechodzenie przez parę.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Podobno oparzanie drobiu parą, może zmniejszyć zarówno zużycie energii, jak i wody o co najmniej 25%, w porównaniu do oparzania przy użyciu gorącej wody.

##### Przykładowe zakłady

Oparzanie parowe drobiu jest używane w jednej Duńskiej rzeźni indyków.

##### Literatura źródłowa

[243, Clitravi - DMRI, 2002].

#### 4.2.3.3.2 Izolowanie zbiorników oparzelników

Patrz także sekcja 4.2.2.3.2.

##### Opis

Zaizolowanie zbiornika oparzelnika może zmniejszyć straty ciepła o około 0,5 kW/m<sup>2</sup> powierzchni.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Stosowalność

Gdy firma musi wymienić stary zbiornik oparzelnika, nowy może być zaizolowany.

##### Ekonomia

Okres zwrotu dla izolacji istniejącego zbiornika jest szacowany na około 10 lat.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### 4.2.3.4 Odpierzanie

#### 4.2.3.4.1 Korzystanie z dysz zamiast rur irygacyjnych

##### Opis

Możliwe jest zastosowanie dysz zamiast rur irygacyjnych, aby dostarczać wodę w maszynie do odpierzania. Można je również wykorzystywać, uzupełnione o pasy bijaka, dla spryskiwania drobiu po odpierzaniu.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i bardziej efektywne mycie.

##### Dane operacyjne

Stosując dysze można lepiej kierować strumieniem wody, więc jej zużycie może być zmniejszone.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002].

#### 4.2.3.4.2 Korzystanie z wody pochodzącej z recyklingu, np. z oparzania, do transportu piór

##### Opis

Pióra są zbierane w korycie pod maszyną skubiącą. Następnie są one transportowane z wodą cyrkulującą do sita, przez które woda przepływa, a pióra zostają zebrane.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach drobiu.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### 4.2.3.5 Patroszenie

##### 4.2.3.5.1 Wodooszczędne głowice prysznicowe i mniejsza ich ilość

##### Opis

Linia patroszenia, zawierająca w sumie 32 głowice prysznicowe, zużywa według doniesień o około 600 l / h wody. Przejście od głowic prysznicowych, domowego stylu, do alternatywnej formy w postaci dysz spryskujących, np. kryz, mających szacunkowy przepływ 500 l / h, może zaoszczędzić wodę. Dodatkowe oszczędności na nowych liniach można osiągnąć przez zmniejszenie liczby głowic prysznicowych.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, zredukowana objętość ścieków do przetwarzania i ograniczone porywanie, np. krwi i tłuszczu w ściekach.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Dla rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, zgłaszane możliwości oszczędzania wody wynoszą 8000 m<sup>3</sup>/rok, z oszczędnościami finansowymi 5000 GBP/rok. Przytoczony koszt wynosi 15 GBP na głowicę. (Koszty w 1999 r.).

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach drobiu.

##### Ekonomia

Zgłoszono, że w połączeniu z innymi projektami okres zwrotu wynosi 1 miesiąc.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody i wynikające oszczędności kosztów oczyszczania ścieków, w granicach dozwolonych limitów zrztu.

##### Przykładowe zakłady

Rzeźnia indyków w Wielkiej Brytanii.

##### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001].

### 4.2.3.6 Wychładzanie

#### 4.2.3.6.1 Wychładzanie powietrzem

##### Opis

Wychładzanie powietrzem jest powszechnie stosowane tam, gdzie sprzedawane są świeże tusze. Wychładzanie może być przeprowadzane partiami w wychładzalni lub w sposób ciągły metodą uderzenia powietrzem.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Znacznie zmniejszone zużycie wody, w porównaniu do wychładzania zanurzeniowego / wirowego lub przez rozpylanie.

Badania wykazały, że wychładzanie powietrzem może zmniejszyć tempo skażenia żywności o jedną trzecią, w porównaniu do wychładzania przez zanurzenie. Skażenie żywności spowodowane wychładzaniem zanurzeniowym jest nie tylko nieodłączne dla procesu, który obejmuje przechodzenie przez ptaki, przez wspólną wodę, ale zależy od skuteczności mycia wstępnego przed wychłodzeniem. Podczas wychładzania zanurzeniowego, tusze mogą pobierać wodę i w niektórych państwach członkowskich zanieczyszczenie mikrobiologiczne jest kontrolowane przez chlorowanie, w zakresie limitów dla wody pitnej.

Podobnie, zapobieganie skażeniu wody zależy w pewnym stopniu od tego jak ptaki są przygotowane, np. aby zapobiec odrywaniu głów i łapek podczas wychłodzenia.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii jest wyższe niż wymagane dla chłodzenia wodnego lub do wytwarzania lodu służącego wychładzaniu zanurzeniowemu / wirowemu lub wody do wychładzania natryskowego. Instalacje chłodnicze działają w sposób ciągły. Jednostki skraplające, sprężarki i wieże chłodnicze związane z chłodzeniem, mogą być źródłem hałasu.

##### Dane operacyjne

Agregaty wychładzania powietrznego mogą zostać tak zaprojektowane, aby pomieścić do 3 warstw ptaków. Może to zaoszczędzić energię i przestrzeń.

##### Stosowalność

Wszystkie rzeźnie drobiu produkujące świeże mięso drobiowe.

##### Ekonomia

Wychładzanie powietrzem jest droższe niż wychładzanie zanurzeniowe / wirowe.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Higiena żywności.

##### Przykładowe zakłady

Większość rzeźni drobiu.

##### Literatura źródłowa

[12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment/EA, 2000, 308, Hupkes H., 2002].

#### 4.2.3.6.2 Kontrolowanie zaopatrzenia w wodę agregatu wychładzania zanurzeniowego / wirowego

##### Opis

W porównaniu do innych metod, agregaty wychładzania zanurzeniowego / wirowego, charakteryzują się jednymi z najwyższych wskaźników zużycia wody do wychładzania.

Objętość dostarczanej wody może być kontrolowana, aby wymagana ilość była utrzymywana i nie przekraczana. Zapewnić to może dostarczanie wody tylko w oparciu o liczbę ubitych kurcząt.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, zanieczyszczenie wody i przetwarzanie ścieków. Redukcja zużycia energii do wody chłodzącej.

#### Dane operacyjne

Do rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, zgłaszane możliwości oszczędzania wody wynoszą 16000 m<sup>3</sup>/rok, co daje oszczędności finansowe w wys. 9995 GBP/rok. Przytaczany koszt w przeliczeniu na agregat wychładzania wirowego wynosi 200 GBP. (Koszty w 1999 r.).

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach drobiu stosujących wychłodzenie wirowe.

#### Ekonomia

Zgłoszony okres zwrotu nakładów wynosi jeden miesiąc.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie wody i wynikające stąd oszczędności kosztów oczyszczania ścieków, w zakresie limitów zrzutu.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 214, AVEC, 2001].

### **4.2.4 Czyszczenie rzeźni**

Techniki zapobiegania wyciekom, które minimalizują konieczność czyszczenia i zanieczyszczenie ścieków, są opisane w innym miejscu, np. w sekcji 4.2.1 i 4.1.

#### **4.2.4.1 Używanie detergentów stosujących enzymy**

##### Opis

Biochemiczne środki czyszczące, zawierające naturalnie występujące enzymy, mogą być używane do czyszczenia urządzeń, ścian i podłóg oraz do dezynfekcji.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Są one mniej szkodliwe dla środowiska niż inne alternatywy. Mogą być stosowane w niższych temperaturach, występują więc oszczędności energii. Wytwarzają one ścieki o niższym ChZT niż inne środki chemiczne i nie powodują korozji.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą wystąpić problemy z higieną pracy, tak jak w przypadku wielu tradycyjnych chemicznych środków czyszczących.

##### Dane operacyjne

Duży przetwórca drobiu testował biochemiczne produkty do czyszczenia w obszarze zabrudzeń odchodami, krwią, moczem, tłuszczem i pierzem, tłuszczami innymi, co było trudne do czyszczenia stosując NaOH. Testowany biochemiczny produkt czyszczący usunął wszystkie ślady materii organicznej bardziej efektywnie. Nastąpiło zmniejszenie odorów i uszkodzeń sprzętu. Wystąpiło mniejsze zapotrzebowanie na ciepłą wodę.

Otwarte stosowanie i użycie detergentów zawierających enzymy, może spowodować nieprzewidywalne reakcje uczuleniowe dróg oddechowych u wrażliwych osób.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Stosowanie detergentów zawierających enzymy, zamiast środków powierzchniowo czynnych, może zmniejszyć problemy związane z wykorzystaniem tych ostatnich. Środki powierzchniowo czynne mogą zmniejszyć wydajność oddzielania tłuszczu w separatorach i instalacjach flotacyjnych.

Literatura źródłowa

[61, ETBPP, 1998, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

**4.2.4.2 Wstępne usuwanie zanieczyszczeń z krwi i soku mięsnego za pomocą zimnej wody**Opis

W obszarach, gdzie dominującymi produktami ubocznymi są krew i soki mięsne, czyszczenie wstępne można przeprowadzać za pomocą zimnej wody. Gorąca woda sprawia, że krew przywiera do czyszczonych powierzchni. Gorąca woda musi być używana tylko w miejscach występowania odpadów tłuszczowych.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii do ogrzewania wody, do płukania wstępnego oraz późniejszego czyszczenia, która byłaby wymagana ze względu na przyczepność materiałów do czyszczonych powierzchni. Zmniejszone zużycie detergentów i zanieczyszczenie ścieków przez detergenty.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Ekonomia

Występują natychmiastowe oszczędności kosztów.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone koszty energii.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001].

**4.2.4.3 CIP (Cleaning-in-place – Czyszczenie-na-miejscu)**Opis

Systemy CIP są systemami czyszczącymi, które są wbudowane do urządzenia i mogą być skonfigurowane do korzystania tylko z wymaganej ilości detergentów oraz wody w odpowiednich warunkach temperaturowych (a czasem ciśnieniu), dla tego sprzętu i substancji do których są używane. Włączenie systemu CIP może być rozważane na etapie projektowania sprzętu i może on zostać zainstalowany przez producenta. Zainstalowanie CIP w istniejących urządzeniach jest możliwe, ale jest potencjalnie trudniejsze i droższe. Systemy CIP można usprawnić poprzez dołączenie wewnętrznego recyklingu wody i substancji chemicznych, optymalizację programów, użycie efektywnych urządzeń natryskowych oraz przez usunięcie produktu oraz grubszych zabrudzeń przed czyszczeniem. Poprawnie zaprojektowany sprzęt do czyszczenia CIP, powinien mieć kule spryskujące tak usytuowane, aby nie było „martwych stref” w procesie czyszczenia.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zużycia wody, detergentów i energii potrzebnej do ogrzewania wody jest osiągalne, ponieważ możliwe jest ustawienie poziomu zużycia, wymaganego tylko dla powierzchni, która ma być wyczyszczona. Możliwe jest odzyskanie i ponowne wykorzystanie wody i substancji chemicznych w ramach systemu.



Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Ewentualne kwestie energetyczne związane z pompowaniem wody i detergentów

Stosowalność

Stosowalne w zamkniętych / szczelnych urządzeniach, które mogą zapewnić cyrkulację cieczy, w tym np. rurociągi i naczynia.

Ekonomia

Koszt kapitału jest wysoki.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Automatyzacja i łatwość obsługi. Zmniejszone wymogi demontażu i ponownego montażu sprzętu.

Literatura źródłowa

[61, ETBPP, 1998, 134, państwa skandynawskie, 2001, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

**4.2.4.4 Korzystanie z odkurzaczy cyklonowych**Opis

Tabela 4.36 zawiera specyfikacje dwóch wielkości odkurzaczy, będących w użyciu. Są one wykorzystywane do usuwania krwi i wnętrzności z podłogi rzeźni przed jej umyciem.

	Duży rozmiar	Średni <sup>(1)</sup> rozmiar
Narzędzie ssące	Gięte - z przodu otwarte, dołączone do gumowanego, gładko-otworowego węża (7,6 cm średnicy)	Z otwartym końcem - dołączone do gumowanego, gładko-otworowego węża (5 cm średnicy)
Łatwość obsługi	Wyjmowalny, 60 litrowy bęben ze stali nierdzewnej.	Wyjmowalny 35 litrowy bęben ze stali nierdzewnej.
Metoda opróżniania bębna	Gumowany, gładko-otworowy wąż drenażu (10 cm średnicy)	Odwracalna obudowa
Przybliżone wymiary	1.1 m wysokości na 0.6 m szerokości	0.9 m wysokości na 0.5 m szerokości
Napięcie	240 lub 110 volt	240 lub 110 volt
Przybliżony koszt (2000)	800 GBP	650 GBP
<sup>(1)</sup> Dostępny również z zasilaniem bateryjnym.		

**Tabela 4.36: Specyfikacje odkurzaczy cyklonowych.**

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zanieczyszczenie wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększone zużycie energii w porównaniu do zwykłego spłukania lub użycia ściągaczki.

Dane operacyjne

W przykładowej rzeźni bydła, odkurzacz cyklonowy był używany do usuwania krwi i podrobów z obszarów hali uboju, w ciągu dnia, przed spłukiwaniem. Usprawniono również separację między krwią i wodą do mycia, poprzez zmiany konstrukcyjne oraz wyposażenie szeregu kranów i pryszniców w automatyczne przełączniki i włączniki czasowe, dostosowano także natężenie przepływu wody. Środki te zmniejszyły zużycie wody w rzeźni o 170 litrów na zwierzę, tj. 680 l / t, co było równoważne 15% oszczędnościom w zużyciu wody. ChZT ścieków zmniejszyło się o 0,4 kg, co odpowiada zmniejszeniu o 7%.

Odkurzacze cyklonowe mogą być przystosowane do łatwego opróżniania. Jeśli nie są one regularnie opróżniane i czyszczone wtedy może wzrosnąć ryzyko problemów z odorami i szkodnikami.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

#### Ekonomia

W 2000 roku, koszty inwestycji dla średnich i dużych odkurzaczy cyklonowych wyniosły odpowiednio 650 GBP i 800 GBP.

#### Przykładowe zakłady

Kilka rzeźni brytyjskich i jedna duńska.

#### Literatura źródłowa

[63, ETBPP, 2000].

### **4.2.5 Magazynowanie i obsługa produktów ubocznych rzeźni**

#### **4.2.5.1 Wydzielone magazynowanie i obsługa różnych rodzajów produktów ubocznych**

Patrz także sekcja 4.2.1.6.

#### Opis

Produkty uboczne mogą być zbierane, przetwarzane i przechowywane oddzielnie lub w kategoriach, w zależności od ich dalszego wykorzystania lub drogi utylizacji oraz potencjalnych skutków dla środowiska z ich mieszania. Jeśli np. pochodzą z tego samego materiału, ale są na różnych etapach degradacji i jeden powoduje problemy z odorami, wtedy mieszanie ich może doprowadzić do zwiększenia ilości złowonnego materiału i spowodować mniejszą użyteczność całego materiału.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane emisje odorów, związanych z przechowywaniem złowonnych produktów ubocznych, zarówno w rzeźni, jak i w instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Segregacja cieczy i ciał stałych przeznaczonych do wykorzystania lub zniszczenia, ma wiele zalet.

Zapewnienie wystarczających, odrębnych systemów przechowywania, redukuje zanieczyszczenie krzyżowe między różnymi produktami ubocznymi. Segregacja produktów ubocznych może zmniejszyć potencjalne problemy odorów z tych materiałów, które nawet, gdy są świeże emitują najbardziej nieprzyjemne odory. Mogą one być przechowywane lub usuwane oddzielnie w warunkach kontrolowanych. Jeśli produkty uboczne, które wymagają chłodzenia są oddzielone od tych, które tego nie potrzebują, wtedy wymagane będą niższe moce chłodzenia.

Ponadto, poprzez zmniejszenie zanieczyszczenia krzyżowego, segregacja umożliwia wykorzystanie poszczególnych produktów ubocznych, zamiast je utylizować. Każdy produkt uboczny może być potencjalnie wykorzystany lub usunięty na różne sposoby.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone koszty usuwania odpadów.

#### Literatura źródłowa

[148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

## 4.2.6 Przetwarzanie ścieków z rzeźni

### 4.2.6.1 Przetwarzanie ścieków z rzeźni w komunalnej oczyszczalni ścieków

#### Opis

Stopień przetworzenia ścieków podejmowanego w rzeźni, przed ich zrzutem do cieków wodnych lub do oczyszczalni ścieków komunalnych, różni się między instalacjami, a w niektórych państwach członkowskich jest regulowany przepisami krajowymi lub praktyką.

Rzeźnie zamiast zmniejszać poziom BZT swoich ścieków do poziomu dopuszczalnego dla zrzutu, mogą po (zazwyczaj) wstępnym przetworzeniu, przekazać je do lokalnej, komunalnej oczyszczalni ścieków. Duże zanieczyszczenia stałe są na ogół usuwane w rzeźni i w przypadku rzeźni obsługujących materiał kategorii 1 i 2, przesiany materiał jest również kwalifikowany do kategorii 1 i 2, zgodnie z wymogami Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC. Tłuszcze są również usuwane, ponieważ mogą powodować poważne problemy z funkcjonowaniem biologicznych procesów przetwarzania. Komunalna oczyszczalnia ścieków musi być zaprojektowana tak, aby móc przetwarzać objętość i obciążenia odebrane z rzeźni.

Aby eksploatować oczyszczalnię ścieków z pełną denitryfikacją (usuwanie azotu), niezbędna jest wystarczająca obecność węgla. Stosunek węgla do azotu (stosunek C:N) ścieków przychodzących, dla denitryfikacji, zwykle musi wynosić co najmniej 5:1. Ścieki z gospodarstw domowych niemal spełniają ten wymóg, ale włączenie nawet niewielkiej ilości źle zmieszanych ścieków, np. z przemysłu, może zakłócić ten stosunek, powodując niepełną denitryfikację. Niektóre zakłady dodają do ścieków metanol lub silne, węglowe produkty uboczne, takie jak melasa. W miastach z rzeźniami, takie problemy występują rzadko, ponieważ ścieki z rzeźni zawierają łatwo degradowalną materię organiczną o korzystnym stosunku C:N.

W niektórych krajach, np. w Danii i flamandzkiej części Belgii, podatki od usuwania ścieków sprawiają, że wstępne przetwarzanie ścieków jest korzystne dla rzeźni, w ten sposób płacone przez nie podatki są zmniejszone lub nie płać ich wcale. Przetwarzanie wstępne w rzeźniach jest zwykle wykonywane przez flotację. Z flotacją stosunek C:N, zmniejsza się do ok. 5:1. Powoduje to obniżenie kosztów oczyszczania ścieków dla rzeźni, ponieważ przerwanie płacenia podatku w pełni wyrównuje wydatki związane z prowadzeniem zakładu flotacji i zwrot z inwestycji w nowy zakład. Wstępnie przetworzone ścieki z rzeźni, mają nadal wystarczająco wysoki stosunek C:N, potrzebny do całkowitej denitryfikacji, ale teraz władze lokalne będą potrzebować dodatkowego udziału węgla, aby przeprowadzić denitryfikację reszty ścieków.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Przetwarzanie odpadów komunalnych, bez konieczności dodawania źródła węgla.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Przesyłanie nieprzetworzonych ścieków do komunalnej oczyszczalni ścieków, wprowadza ryzyko przypadkowego zrzutu pomiędzy rzeźnią, a oczyszczalnią ścieków.

#### Dane operacyjne

Ścieki z rzeźni zawierają wysokie stężenia związków azotu i fosforu. Zrzut takich ścieków do komunalnej oczyszczalni ścieków, nakłada na nią dodatkowe obciążenia, co może wymagać wprowadzenia dodatkowych technik przetwarzania, aby osiągnąć niskie stężenia azotu i fosforu w końcowych ściekach odpływowych.

#### Stosowalność

Tam gdzie komunalna oczyszczalnia ścieków jest wystarczająco blisko rzeźni i posiada zdolności i wyraża gotowość do przyjęcia i przetworzenia ścieków.

### Ekonomia

Uzgodnienia lokalne określają, ile rzeźnia musi zapłacić.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Ścieki z rzeźni mogą być użytecznym źródłem węglowej materii organicznej dla komunalnej oczyszczalni ścieków. Rzeźnia nie musi instalować ani eksploatować własnej oczyszczalni ścieków.

### Przykładowe zakłady

Kilka duńskich i niemieckich rzeźni.

### Literatura źródłowa

[186, Pontoppidan O., 2001, 240, Holandia, 2002, 244, Niemcy, 2002, 277, EC, 1991].

## **4.2.6.2 Korzystanie z reaktorów sekwencjonujących partiami (SBR) w przetwarzaniu ścieków z rzeźni**

### Opis

Proces SBR jest procesem osadu czynnego, który przetwarza ścieki poprzez czasową sekwencję operacji w zakresie jednego lub więcej zbiorników reaktora. System pozwala na wyrównanie, usunięcie ChZT, usuwanie składników odżywczych i klarowanie, które należy osiągnąć za pomocą SBR. Cykl składa się z czasowej sekwencji operacji i dzieli się na następujące etapy główne: napełnianie, reakcja, osadzanie, zrzut i beczczynność.

Przed procesem SBR, ścieki muszą być przesiane za pomocą siatki o oczkach 0,5 - 1 mm, a następnie odłuszczone. Jeśli jest tylko jeden reaktor, wtedy następnym krokiem jest zgromadzenie w zbiorniku wyrównującym przed napełnieniem.

### Etap napełniania

SBR jest wypełniany ściekami. Napełnianie może być statyczne, napowietrzane, w warunkach niedotlenienia i / lub beztlenowych i dostosowane do poszczególnych ścieków przez prostą modyfikację parametrów jednostki sterującej. Ta adaptowalność poprawia podobno usuwanie składników odżywczych i zapobiega problemom z pęcznieniem. Prędkość napełniania również może być kontrolowana i ma to wpływ na skuteczność etapu osadzania końcowego.

### Etap reakcji

Reaktor jest mieszany i napowietrzany w sekwencji, w celu optymalizacji końcowego usuwania ChZT i azotu. Może to być kontrolowane rozpuszczonym tlenem lub monitorowaniem redukcji utleniania w celu zapewnienia pożądanej wydajności przy minimalnym zużyciu.

### Etap osadzania

Biomasa jest oddzielana od przetworzonej wody przez sedymentację w reaktorze. Klarowanie jest bardzo skuteczne, ponieważ nie ma przeciwwądowego przepływu przetworzonej wody. Długość okresu sedymentacji może być modyfikowana podczas operacji w celu poprawy klarowania.

### Etap zrzutu

Przetworzony, sklarowany płyn jest zrzucany przez pływające na odpowiedniej wysokości urządzenie, aby zapewnić że ani osadzone ciała stałe, ani pływające odpadki nie są zrzucane. W końcu osadzona biomasa jest pompowana z dolnej części reaktora, aby zapobiec gromadzeniu się nadmiaru osadu.

### Etap beczczynności

Gdy nie ma ścieków do przetwarzania, SBR jest przełączany do fazy beczczynności. W czasie tego etapu uruchamianie systemów napowietrzania w takim samym tempie, jak w czasie normalnego cyklu nie jest konieczne.

Zgłoszono inną technikę, która jest podobna i używa oddzielnych naczyń reaktora do zabiegów przetwarzania tlenowego, niedotlenionego i beztlenowego.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zgłasza się, że efektywność redukcji ChZT, może wynosić nawet 95%, co skutkuje niskim potencjałem zubażania tlenu w przyjmujących wodach. W porównaniu do innych procesów przetwarzania ścieków, zgłaszane zużycie energii jest niskie, ponieważ nie ma potrzeby recyrkulacji między zbiornikami, ponieważ wszystkie operacje są wykonywane w tym samym zbiorniku. Nie ma wymogu użycia środków chemicznych, a tym samym nie ma chemicznie zanieczyszczonych osadów. Osad może być użyty, np. w kompostowaniu.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Większość zanieczyszczeń węglowych kończy jako emisja CO<sub>2</sub>, które w końcu przyczyniają się do globalnego ocieplenia. Ilości wyjściowe azotanów są wyższe od wejściowych, ponieważ wszystkie TKN nityfikują w azotany. Jest to kompensowane przez fakt, że wielkości wyjściowe TKN są znacznie niższe od wejściowych.

#### Dane operacyjne

Wartości emisji ChZT w wys. 22 mg / l, zostały zgłoszone z zakładu SBR dla rzeźni kurcząt, bez całkowitego odzysku krwi. Zgłoszono osiągnięcie wartości odpadów osadów w wys. 0,05 kg SS / kg ChZT.

Ponieważ ścieki z rzeźni zawierają azot i fosfor, istnieje związane ryzyko eutrofizacji przyjmujących wodach. Po przetworzeniu ścieków w SBR rzeźni kurczaków, zmierzone poziomy emisji wynosiły tylko 0,2 mg / l amonu oraz <1 mg / l azotanów, chociaż zgłoszono, że w praktyce średnie poziomy w zakładzie o optymalnej eksploatacji wynoszą około 1 - 2 mg / l amonu i 5 - 15 mg / l azotanów.

SBR-y mogą przeplatać okresy niedotlenienia z okresami tlenowymi, usuwając w ten sposób azot ze ścieków. Długość okresów niedotlenienia może być dostosowana, aby stworzyć warunki beztlenowe, które ułatwiają usuwanie fosforu do około 40%.

Zgłoszono, że odory nie są problemem, jeśli reaktor biologiczny i zbiornik wyrównywania są dobrze napowietrzane.

Zgłoszono, że istnieje niewielkie ryzyko wypadków, ponieważ zakład działa automatycznie i wymaga bardzo mało nadzoru ze strony personelu.

Zgłoszono, że środek odpieniający jest jedynym, wymaganym rodzajem chemikaliów i tylko podczas pierwszego tygodnia od rozpoczęcia działalności, ze względu na krew w ściekach.

Tabele 4.37, 4.38, 4.39 oraz 4.40, przedstawiają dane dotyczące instalacji pilotażowej i trzech istniejących oczyszczalni ścieków SBR w rzeźniach drobiu.

Odniesienie	Instalacja pilotażowa (23 sierpnia 2001 - 2 sierpnia 2002)					
Ścieki	Rzeźnia drobiu z < 85 % odzyskiem krwi					
Projekt	HRT = 3 dni					
Przetwarzanie wstępne	Wyrównanie (HRT = 1 dzień) + 0.5 mm przesiewanie					
Produkcja osadu netto	0.1 kg SS/kg ChZT					
Parametry	pH	Przewodność (mS/cm)	ChZT (mg/l)	TKN (mg/l)	nh <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)
Wejście	6.5 - 8	3 - 4	3500	350		10
Wyjście	7 - 8	3 - 4	< 125		< 5	< 20
Wartość minimalna			17		0.4	8.4

**Tabela 4.37: Dane operacyjne dla SBR w pilotażowej rzeźni drobiu**

Odniesienie	Rzeźnia A					
Ścieki	Rzeźnia drobiu					
Przepływ	40 m <sup>3</sup> /d					
Projekt	HRT = 3 dni					
Przetwarzanie wstępne	przesiewanie 0.6 mm + jednostka odtłuszczania DAF + napowietrzone wyrównywanie (HRT = 1.5d)					
Produkcja osadu netto	0.06 kg SS/Kg ChZT					
Parametry	pH	Przewodność (mS/cm)	ChZT (mg/l)	TKN (mg/l)	nh <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	no <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)
Wejście (zbiornik wyrównania)	7 - 8	3.0 - 4.5	2800 - 4200	300 - 475		5
Wyjście	7 - 8	1.8 - 2.3	< 200		< 5	< 30
Wartość minimalna			42		0.4	14.6

Tabela 4.38: Dane operacyjne dla SBR rzeźni drobiu przy 40 m<sup>3</sup> / d

Odniesienie	Rzeźnia B					
Ścieki	Rzeźnia drobiu					
Przepływ	100 m <sup>3</sup> /d					
Projekt	HRT = 2 dni					
Przetwarzanie wstępne	Przesiewanie 1 mm + zbiornik wyrównania + jednostka główna DAF					
Produkcja osadu netto	SBR = 0.023 kg SS/kg ChZT Flotacja podstawowa ok. 4000 l/dzień, przy 4 % suchości					
Parametry	pH	Przewodność (mS/cm)	ChZT (mg/l)	TKN (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)
Wejście (zbiornik wyrównania)	6.4 - 8.2	3.3 - 4.5	2900 - 7250	200		2.5
Wyjście	6.8 - 8.5	2.5 - 3.5	< 100		< 25	< 10
Wartość minimalna			22		0.2	0.8

Tabela 4.39: Dane operacyjne dla SBR rzeźni drobiu przy 100 m<sup>3</sup> / d

Odniesienie	Rzeźnia C					
Ścieki	Rzeźnia drobiu					
Przepływ	470 m <sup>3</sup> /d					
Projekt	HRT = 1.25 d x 2 SBR = 2.5 d					
Przetwarzanie wstępne	Przesiewanie 0.3 mm + jednostka odtłuszczania DAF					
Produkcja osadu netto	0.21 kg SS/kg ChZT					
Parametry	pH	FOG (mg/l)	ChZT (mg/l)	TKN (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	no <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)
Wejście (zbiornik wyrównania)	5.8 - 6.4	400 - 725	3300 - 3820	227		
Wyjście	6.1 - 7.4	1 - 35	< 150		< 20	< 5
Wartość minimalna		0.8	93		0.4	< 1

Tabela 4.40: Dane operacyjne dla SBR przy 470 m<sup>3</sup> / d rzeźni drobiu

SBR jest zautomatyzowany i sterowany za pomocą sterownika PLC. Główne elementy sterujące dotyczą raczej czyszczenia sit i jednostek odtłuszczania, a nie działania techniki. Działanie SBR jest monitorowane przez okresowe pomiary wartości V30, tj. poprzez pomiar objętości 1 litra osadów z reaktora, po 30 minutach sedymentacji.



Osad jest zwykle suszony w dekanterze, aby osiągnąć 95% zmniejszenie objętości. Zgłasza się, że SBR-y zapewniają niskie koszty konserwacji oczyszczania wtórnego, ponieważ stosują mniej sprzętu elektromechanicznego w porównaniu z innymi rodzajami przetwarzania biologicznego.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Zgłasza się, że technika ma zalety, jeśli nie wymaga dużo miejsca i systemu klarowania (jednostki sedimentacji lub flotacji) lub odrębnego przetwarzania przy niedotlenieniu dla denitryfikacji lub usuwania fosforu. Działa przy wysokim stężeniu ciał stałych (MLVSS = 4000 - 5000 mg / l), wymaga więc niewielkich objętości.

#### Ekonomia

##### Koszty inwestycji

Zgłasza się, że SBR jest najtańszą metodą oczyszczania wtórnego, ponieważ przetwarzanie może być przeprowadzone w jednym naczyniu.

W tabeli 4.41, przedstawiono zgłoszone ceny sprzedaży niektórych zakładów SBR rzeźni.

Nazwa	Przepływ (m <sup>3</sup> /d)	ChZT ścieków (mg/l)	Cena nie zawiera VAT (EUR)	Obserwacje
Rzeźnia A	40	200	63106	Roboty budowlane nie wliczone.
Rzeźnia B	200	160	96162	Roboty budowlane nie wliczone.
Rzeźnia C	570	160	280524	Roboty budowlane i linia osadów wliczone w cenę. Zbiorniki ze stali nierdzewnej oraz linia wirówki, dekantera osadów.
Rzeźnia D	1500	*1750	187305	Roboty budowlane i linia osadów wliczone. Ocynkowane zbiorniki i wirówka dekantera linii osadu. Istniejące przetwarzanie wstępne.
Rzeźnia E	160	160	75685	Roboty budowlane nie wliczone.
Rzeźnia F	200	160	110115	Roboty budowlane częściowo wliczone.

\* Wartości ChZT wymagane przez pozwolenie lokalne, przed rozpoczęciem przetwarzania w komunalnej oczyszczalni ścieków.

**Tabela 4.41: Zgłoszone ceny sprzedaży zakładów przetwarzania SBR w 6 rzeźniach**

#### Koszty operacyjne

Zgłoszony zakres kosztów energii elektrycznej wynosi 0,12 - 0.25 EUR/m<sup>3</sup>, dla kosztów energii elektrycznej 0.06 EUR/kWh. Brak kosztów odczynników chemicznych.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Główną siłą napędową dla stosowania SBR w rzeźniach jest jego zdolność do usuwania zawartości azotu z wysoką skutecznością oraz niski poziom inwestycji i kosztów eksploatacyjnych. Technika jest elastyczna i warunki takie jak długość i częstotliwość okresów niedotlenienia, prędkość napełniania, czas osadzania i okresy beztlenowe, mogą być łatwo zmieniane za pomocą PLC. Technika nie wymaga dużo miejsca.

#### Przykładowy zakład

Co najmniej 3 rzeźnie drobiu w Hiszpanii, jeden rzeźnia strusi na Cyprze i kilka rzeźni trzody chlewnej, drobiu i bydła w Holandii. Istnieją plany wdrożenia techniki w rzeźni trzody chlewnej i drobiu na Cyprze.

#### Literatura źródłowa

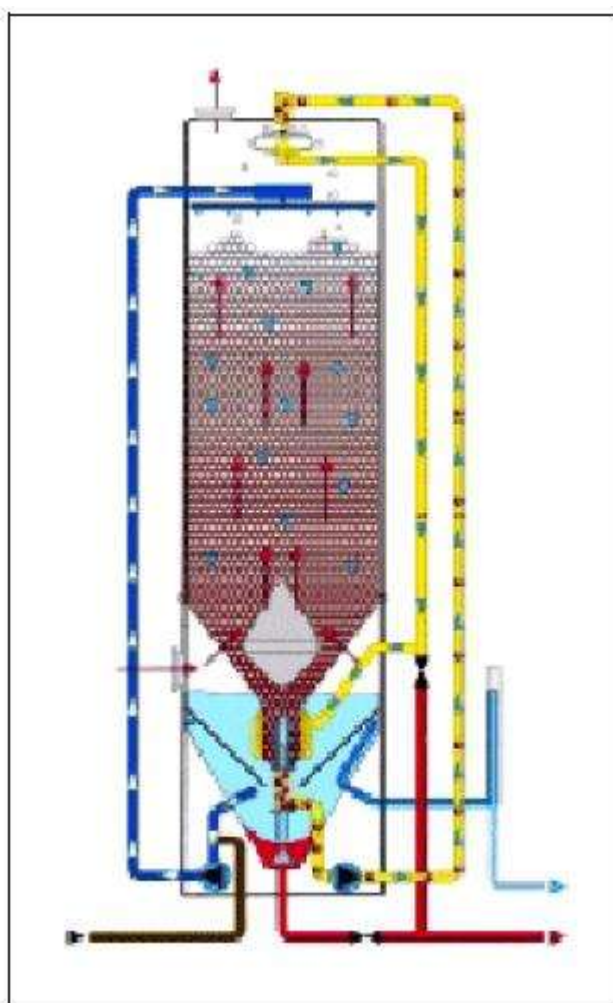
[302, Jimenéz Rodriguez J J., 2002, 306, Hydrotech Water and Environmental Engineering Ltd, 2001, 333, Holandia TWG, 2003].

#### 4.2.6.3 Ruchome złożo biologiczne ze zraszaczem - do przetwarzania powietrza, wody oraz mieszanin powietrze / woda

##### Opis

Ruchome złożo biologiczne ze zraszaczem (MBTF) jest tlenowym filtrem biologicznym osadem-na-onośniku dla przetwarzania ścieków, gazów wylotowych oraz mieszanin powietrza i powietrza / wody. Możliwe jest jednoczesne przetwarzanie ścieków i powietrza.

MBTF składa się z pionowego, cylindrycznego zbiornika, wypełnionego plastikowymi kulami. Kule, które są wykonane z trwałego materiału, działają jako nośnik dla mikroorganizmów. Ścieki są podawane do filtra na górze, podczas gdy powietrze przepływa przez filtr równoległy lub w przeciwnym kierunku do wody. W filtrze odbywa się intensywne mieszanie i zanieczyszczenia w wodzie i powietrzu są rozkładane przez mikroorganizmy. Cechą szczególną jest fakt, że pewna liczba kul przenoszących mikroorganizmy, jest okresowo usuwana z dna filtra i oczyszczona. Mikroorganizmy usunięte z kul są zagęszczane do litego osadu w stożku filtra. Oczyszczone kule wracają na górę filtra. Ta wyjątkowa zintegrowana procedura czyszczenia pozwala kontrolować ilość mikroorganizmów i uniemożliwia zatykanie filtra. MBTF jest pokazany na rysunku 4.12.



**Rysunek 4.12: Schemat ruchomego złoża biologicznego ze zraszaczem, przeznaczonego do przetwarzania ścieków i emisji do powietrza [147, DHV, 1999]**

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Niskie zużycie energii. Poziomy ChZT i związki azotu, są podobno obniżone odpowiednio o 90% i 55%.

Dane operacyjne

W porównaniu do innych systemów przetwarzania powietrza / gazu lub ścieków, MBTF charakteryzuje się wysoką wydajnością i dużą pojemnością. W zależności od stężenia i przepływów, reaktor o średnicy 4 metrów może przetwarzać przepływ gazów odpadowych  $30000 \text{ Nm}^3 / \text{h}$  powietrza, przy jednoczesnym przetwarzaniu  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  ścieków. Dla wysoce zagęszczonych przepływów lub bardzo surowych wymagań dla ścieków odpływowych, możliwe są inne stosunki gaz:ciecz.

MBTF udowodnił, że jest stosunkowo niewrażliwy na zawiesiny i tłuszcze w strumieniu ścieków. Często sprawia to, że nie jest konieczne korzystanie z koagulantów lub flokulantów w przetwarzaniu wstępnym.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Ekonomia

Koszty filtrów są rekompensowane przez mniejsze opłaty ściekowe. Dzięki połączonemu przetwarzaniu, nie ma potrzeby inwestowania w odrębne techniki przetwarzania powietrza / gazów.

Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Holandii.

Literatura źródłowa: [147, DHV, 1999, 240, Holandia, 2002].

**4.2.7 Przetwarzanie odpadów z rzeźni****4.2.7.1 Mikrobiologiczne przetwarzanie odpadów z rzeźni**Opis

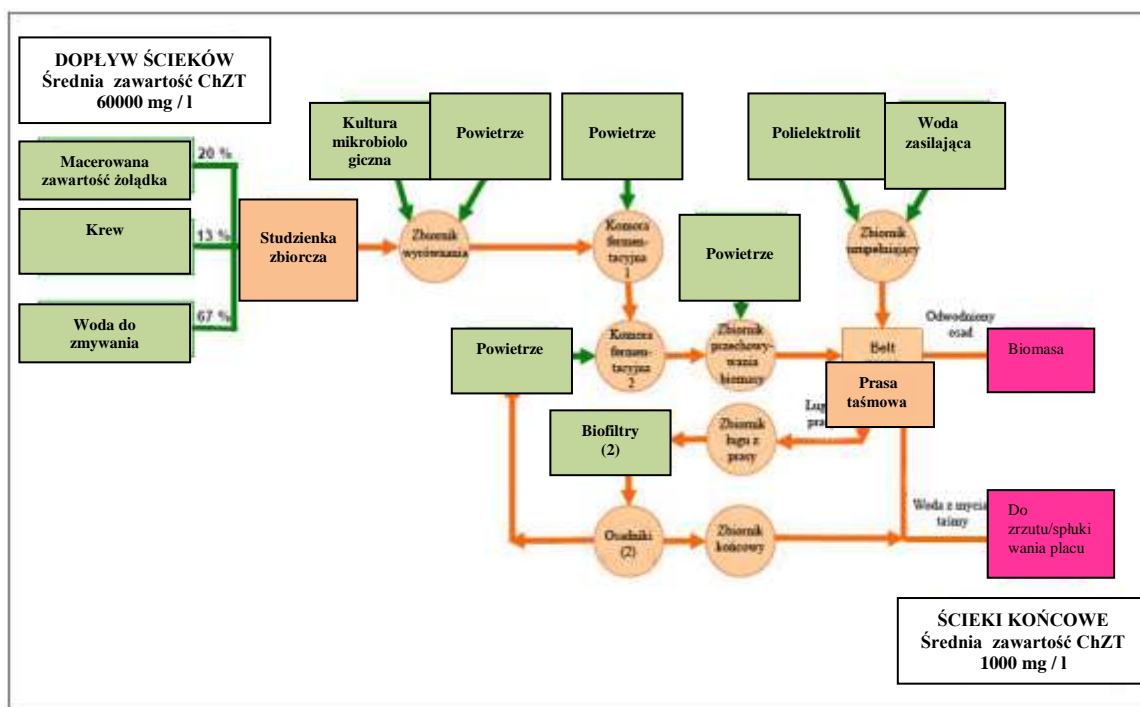
Zgłoszono system biologicznego przetwarzania przy użyciu dopasowanej kultury bakterii. Trzy źródła odpadów z rzeźni, czyli woda do mycia, zawartość żołądka i krew są łączone i przetwarzane w dwuetapowym procesie fermentacji tlenowej. Technologia ma podobno zastosowanie do innych odpadów o wysokiej zawartości krwi i / lub tłuszczu.

Osad wyprodukowany przez komory fermentacyjne jest odwadniany w prasie taśmowej, aby nadać biomase wartość handlową jako nawóz. Analiza biomasy pokazuje, że zawiera ona podwyższone poziomy głównych składników pokarmowych roślin, azot, fosfor, potas, magnez i siarkę.

Płyn z prasy taśmowej jest poddawany ostatecznemu, biologicznemu polerowaniu i jest zbierany do cysterny w celu nawożenia gleby lub używany do mycia pasa. Ścieki końcowe podobno nadają się do mycia placu, po wcześniejszym zatwierdzeniu weterynaryjnym.

Ten dwustopniowy system biologiczny, okazał się być zdolny do przetwarzania odpadów o dużej zawartości ChZT wynoszącym ponad  $100 \text{ g} / \text{l}$  oraz dostosowywania się do szerokiej gamy ładunków zanieczyszczeń.

Proces ten jest pokazany na rysunku 4.13.



**Rysunek 4.13: Schemat biologicznego procesu przetwarzania dla silnych (stężonych) odpadów z rzeźni [56, ETBPP, 1997].**

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Przetwarzanie ścieków wytwarzające wodę i ciała stałe, które mogą być używane, zamiast je usuwać. Chociaż nie pozostaje to w zakresie IPPC, to mogą być zgłaszane korzyści dla środowiska ze zmniejszonego transportu produktów ubocznych.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Pewne zużycie energii do działania procesu i odory z biomasy.

#### Dane operacyjne

Połączone dopływy do oczyszczalni składają się z 67% wody do splukiwania, 20% macerowanych zawartości żołądka i 13% krwi. Te strumienie odpadów różnią się w zakresie ChZT i zawiesin, dzięki zmianom w przepustowości rzeźni oraz rodzajowi ubijanych zwierząt. Średnia zawartość ChZT dopływających ścieków wynosi 60 g / l, chociaż mogą wystąpić poziomy wynoszące ponad 100 g / l.

Z miski kolekcji, połączone strumienie odpadów są pompowane do zbiornika równowagi w tempie około 45 m<sup>3</sup>/d. Zbiornik wyrównujący, który jest napowietrzany, zapewnia bufor przeciwko bardzo wysokim ładunkom zanieczyszczeń wprowadzanych do procesu biologicznego i zapewnia stały dopływ do komory fermentacyjnej. Do zbiornika wyrównującego regularnie dodawane są suszone kultury bakterii. Modułowa konstrukcja dwuetapowego procesu fermentacji tlenowej, pozwala na elastyczność operacyjną i zmienną pojemność. Proces nie wymaga zewnętrznego ogrzewania lub chłodzenia.

Osad wytworzony w procesie przetwarzania biologicznego jest odwadniany partiami w prasie taśmowej, do której dodawany jest własny polielektrolit, aby wspomóc odwadnianie. Powstała w wyniku tego biomasa, która zawiera około 30% suchej masy, jest zrzucana do kontenera i składowana na miejscu, przed jej użyciem lub sprzedażem.

Średnia zawartość ChZT końcowych, przetworzonych ścieków wynosi 1 g / l, co daje średnią efektywność usuwania ChZT powyżej 98%. Przy dalszym czyszczeniu, osiągnięto jeszcze niższe poziomy.

Zgłoszono, że we Włoszech, poziom ChZT został obniżony z 4000 - 7000 mg / l do <160 mg / l.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

Ekonomia

Dużych ilości odpadów o wysokiej zawartości tłuszczu i krwi, generowane przez rzeźnie, mogą być kosztowne do usunięcia. W czasie zgłaszania studium przypadku, oczekiwano, że surowsze kontrole legislacyjne przyczynią się do wzrostu kosztów transportu i unieszkodliwiania tych odpadów.

W 1996 roku, ilość przetworzonego bydła, owiec i świń w brytyjskich rzeźniach, doprowadziła do wyprodukowania niemal 11400 m<sup>3</sup> ścieków o wysokiej zawartości ChZT i zawiesin. Te silne (stężone) odpady były wcześniej wywożone cysternami, w celu usunięcia przez wyspecjalizowanego podwykonawcę, przy rocznym koszcie wynoszącym ponad 128 000 GBP. W obliczu rosnących kosztów usuwania odpadów, podjęto decyzję o zainstalowaniu systemu przetwarzania biologicznego, który eliminuje potrzebę drogiego usuwania odpadów poza zakładem i pozwoli na zwiększenie zdolności produkcyjnych.

Korzyści z tego innowacyjnego systemu przetwarzania biologicznego obejmują roczne oszczędności wynoszące ponad 130 000 GBP oraz eliminację konieczności usuwania stężonych odpadów poza zakładem. Wartość handlową produkowanej biomasy oszacowano na 50 GBP za tonę. Na podstawie produkcji 10 ton tygodniowo, czyli około 500 ton biomasy rocznie, potencjalne przychody ze sprzedaży biomasy wynosiły 25000 GBP rocznie (1997). Zgłoszono, że we Włoszech nawożenie biomasą, produkowaną w oczyszczalni ścieków zgodnie z Dyrektywą Rady 86/278/EWG, kosztuje ok. 20 EUR / t.

W przykładowej instalacji przed instalacją zakładu biotechnologii, stężone ścieki były wywożone cysternami przez 32 tygodnie w roku w celu usunięcia przez podwykonawcę zajmującego się gospodarką odpadami. Taki sposób usuwania kosztował 128.000 GBP rocznie, czyli GBP 17.7/m<sup>3</sup> do 45 m<sup>3</sup>/d ścieków (ceny z 1996). Przez pozostałe 18 tygodni w roku, stosowano nawożenie odpadami własnych terenów, przy szacunkowym koszcie na poziomie 3000 GBP rocznie. Tym samym wyeliminowano potrzebę wywożenia cysternami stężonych ścieków poza obiekt w celu usunięcia.

Przy koszcie wyposażenia wynoszącym 350 000 (ceny z 1996), oszczędności netto w kosztach wynoszące ponad 130 000 GBP rocznie, doprowadziły do zwrotu nakładów w okresie 2,7 roku. Okres ten mógłby być znacznie krótszy, jeśli nie byłaby dostępna tańsza opcja w postaci nawożenia gleby, ponieważ mogłaby zastąpić droższą alternatywę.

W czasie zgłaszania studium przypadku, komunalne oczyszczalnie ścieków zostały zmodernizowane zgodnie z wymogami *Dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r., dotyczącej przetwarzania ścieków komunalnych* [277, EC, 1991]. Mogło to doprowadzić do wzrostu opłat dla rzeźni za przetwarzanie ich ścieków. Tym samym nowa technologia może spowodować znaczne oszczędności dla rzeźni zrzucających ścieki do kanalizacji.

Tabela 4.42, przedstawia roczne koszty operacyjne, koszty kapitału i oszczędności dla biologicznego przetwarzania w rzeźni, opisanego w studium przypadku.

	Koszty, oszczędności i zwrot (GBP)
Roczne koszty operacyjne	
Kultura mikrobiologiczna	3200
Polielektrolit	4380
Woda	1050
Specjalistyczna konserwacja	2500
Energia elektryczna	9200
Robocizna <sup>(1)</sup>	5000

Całkowite roczne koszty operacyjne <sup>(2)</sup>	25330
Roczne oszczędności:	
Wartość biomasy	25000
Usuwanie odpadów	131000
Całkowite roczne oszczędności	156000
Roczne oszczędności netto	130670
Całkowity koszt kapitału	350000
Okres zwrotu	2.7 roku
<sup>(1)</sup> Szacunki na jedną osobę, pracującą pół dnia, 5 dni w tygodniu i przez 50 tygodni w roku.	
<sup>(2)</sup> Na podstawie przetworzenia 45 m <sup>3</sup> /dobę ścieków przez 5 dni w tygodniu i przez 50 tygodni w roku.	

**Tabela 4.42: Analiza ekonomiczna biotechnologicznego przetwarzania odpadów z rzeźni**

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Rosnące koszty usuwania odpadów poza zakładem.

#### Przykładowe zakłady

Jedna rzeźnia w Wielkiej Brytanii i jedna w Belgii.

#### Literatura źródłowa

[56, ETBPP, 1997, 237, Włochy, 2002, 248, Sorlini G., 2002, 346, belgijski członek TWG, 2003].

### **4.3 Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

#### **4.3.1 Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego - techniki ogólne, stosowalne na poziomie instalacji**

##### **4.3.1.1 Ciągłe i segregowane zbieranie produktów ubocznych, w czasie całego procesu przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

Patrz 4.2.1.6, dla opisu innej techniki, również stosowalnej w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

##### **4.3.1.2 Utrzymywanie podciśnienia w obszarach magazynowania, obsługi i przetwarzania**

#### Opis

Materiał może być przechowywany w koszach lub na otwartych podłogach w budynkach, które są szczelne i utrzymywane pod niewielkim podciśnieniem, przy jednoczesnym zapewnieniu, że powietrze jest zmieniane wystarczająco często, ze względu na zdrowie i samopoczucie pracowników. Czas przechowywania może być również ograniczony do minimum.

Budynek produkcyjny może być podzielony wewnątrz na obszary funkcjonalne, za pomocą solidnych ścian, pełnej wysokości, aby kontrolować i zarządzać ruchem powietrza. Wszystkie budynki mogą być zaprojektowane i tak skonstruowane, aby były szczelne i oddzielały różne obszary przetwarzania, takie jak odbiór surowca, przechowywanie, chłodzenie oraz obszary przechowywania produktu końcowego. Zapewniona wentylacja może być w stanie utrzymywać podciśnienie i zapobiegać niekontrolowanej ucieczce złośliwego powietrza na zewnątrz. Obszary dla których jest zapewniona wentylacja mogą być podłączone do odpowiedniej instalacji redukcji emisji odorów.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane emisje pyłów i odorów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Energia jest wykorzystywana do przenoszenia dużych ilości powietrza. Mogą występować skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska, związane z instalacją redukcji odorów.



Dane operacyjne

Patrz także sekcja 4.3.8.14.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których obsługiwane są złowne produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zapobieganie emisjom odorów, poza granice obiektu.

Przykładowe zakłady

Zakład utylizacyjny i zakład topienia tłuszczu w Wielkiej Brytanii. Dwie spalarnie tuszy zwierzęcych we Włoszech. Rzeźnia i kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[47, DoE SO i WO, 1997, 164, Nottrodt A., 2001, 241, UK, 2002, 248, Sorlini G., 2002].

**4.3.1.3 Uszczelnienie magazynowania, obsługi i ładowania produktów ubocznych**Opis

Kosze samowyładowcze mogą stanowić metodę przechowywania, która jest stosunkowo łatwa do kontrolowania i może być połączona ze z automatycznym, całkowicie zamkniętym sprzętem do transportu i obsługi. Materiał może być dostarczany, np. wywrotkami samochodowymi, przewożącymi materiał luzem i przenoszony bezpośrednio do kosza samowyładowczego, mechanicznie lub za pomocą przenośników / podajników ślimakowych lub pneumatycznie.

Sprzęt do magazynowania, transportu i ewentualnie rozdrabniający, może zostać uszczelniony lub utrzymywany w podciśnieniu, zaś usuwane powietrze może być wykorzystane do zapewnienia tlenu dla procesu spalania, patrz sekcja 4.3.8.15, lub może zostać skierowane do instalacji redukcji odorów.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego mogą wykorzystywać w pełni zamknięte układy zasilania, w celu zminimalizowania zagrożeń biologicznych i dzikich emisji, np. z złownych substancji.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

W przykładowej spalarni, tusze i części tusz są wyładowywane (wywrotką) do kosza samowyładowczego, z którego są niezwłocznie przekazywane do naczynia zbiorczego, który został tak zaprojektowany i skonstruowany, aby pomieścić maksymalną ilość materiału, który może być dostarczony do obiektu.

W celu zmniejszenia emisji odorów można zapewnić pokrywę dla początkowego kosza, do którego wywracane są produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, gdy tylko zostaną odebrane z rzeźni. Jeśli przyjmowane produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są świeże i nie są złowne z natury, np. jeśli spalarnia znajduje się w tym samym obiekcie co rzeźnia, materiał zawierający świeże, wybrakowane tusze i kości jest następnie, natychmiast wprowadzany do naczynia zbiorczego, pokrywa może nie służyć do celów redukcji odorów, ale może zmniejszyć problemy wynikające z działalności ptaków i owadów.

Kosze magazynowe są przykryte i uszczelnione. Końcowe zasilanie (materiał) do stale działającego pieca obrotowego jest zawsze uszczelnione przez w pełni naładowany przenośnik ślimakowy.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których materiały mogą być przechowywane, obsługiwane i przetwarzane w zamkniętym sprzęcie i gdzie mogą się pojawić problemy z odorami i szkodnikami. Może to obejmować, na przykład topienie tłuszczu, utylizację, przetwarzanie mączki rybnej i oleju rybnego, krwi, kości, produkcję żelatyny, spalanie i produkcję biogazu.

### Ekonomia

Uszczelnienie sprzętu na etapie poprzedzającym piec spalarni jest tanie i zapobiega przedostawaniu się powietrza podczas ładowania.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zamknięcie surowców zmniejsza problemy z insektami i odorami.

### Przykładowe zakłady

Obsługa w uszczelnionym obszarze, w tym koszt zasypowy, ładujący całe tusze i części tusz, jest podejmowane w co najmniej dwóch spalarniach tusz zwierzęcych / części tusz we Włoszech.

### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 269, włoscy członkowie TWG, 2002, 293, Smith T., 2002].

#### **4.3.1.4 Użycie świeżego, schłodzonego surowca**

##### Opis

Gdy obsługuje się możliwie najświeższe materiały, wtedy ilość związków, które kończą w ściekach lub w powietrzu, może być zmniejszona. Powstawanie zanieczyszczeń powietrza i wody może być zmniejszone, np. poprzez chłodzenie ciepłych odpadów, takich jak miękkie odpady z linii uboju i obudowy i działu czyszczenia osłonek. W związku z tym zużycie energii do przetwarzania ścieków i oczyszczania powietrza, również zostaje zredukowane. Jeżeli nie jest możliwe podjęcie przetwarzania w okresie potrzebnym na rozwój problemów z odorami po uboju lub przetwarzaniu pośrednim, materiały mogą być chłodzone. W razie potrzeby chłodzenie może odbywać się w rzeźni, w tranzycie lub w instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Okres chłodzenia może zostać ograniczony do minimum, wystarczający, aby zwyczajnie zapobiec problemom z odorami / jakością, bez opóźniania przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Dobra współpraca pomiędzy prowadzącymi rzeźnię, przewoźnikami oraz instalacjami produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego minimalizuje konieczność chłodzenia i wymagany czas, jeżeli chłodzenie jest w ogóle potrzebne.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane ChZT, BZT, osady, azotany i fosforany w ściekach oraz zmniejszone emisje odorów ze składowania i przetwarzania.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększone zużycie energii, jeżeli chłodzenie jest niezbędne.

##### Dane operacyjne

Chłodzenie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego może być właściwe ze względu na ekstremalne trudności operacyjne, takie jak duże odległości pomiędzy źródłami materiałów, co sprawia, że szybkie przetwarzanie nie jest możliwe. Dodatkową lub alternatywną przyczyną może być wysoka temperatura otoczenia, która powoduje szybkie rozkładanie się materiałów i wytwarzanie złowonnych emisji. Wysokie temperatury mogą być sezonowe w północnej Europie lub stałe w krajach o cieplejszym klimacie.

Brytyjskie badanie wykazało, że poziomy ChZT w utylizowanym kondensacie z całkowicie świeżych surowców, surowce przechowywane w zimie i surowce przechowywane w lecie wynosiły odpowiednio 2,7, 10 i 50 g / l.

Niemieckie badania, porównujące zanieczyszczenia ścieków w okresie letnim i zimowym, ilustrują wpływy jakie może mieć temperatura przechowywania dla surowców, na obciążenia ścieków zanieczyszczeniami, patrz tabela 3.24.

#### Stosowalność

Stosowalne do wszystkich instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w których istnieje ryzyko emisji odorów, które mogą być uporczywe i którym nie można zapobiec bez chłodzenia.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Firmy zajmujące się produktami ubocznymi pobierają większe opłaty za materiały zdegradowane i złowonne, częściowo ze względu na dodatkowe koszty środowiskowe związane z kontrolą odorów i przetwarzaniem ścieków oraz częściowo ze względu na fakt, że nie mają żadnej wartości i muszą być usuwane. Stanowi to zachętę dla rzeźni, aby przechowywać produkty uboczne przez możliwie najkrótszy okres i nawet tam gdzie dalsze przetwarzanie nie jest możliwe, chłodzić je przed wystąpieniem degradacji i powstawaniem złowonnych substancji.

#### Przykładowe zakłady

Sześć zakładów utylizacyjnych.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 244, Niemcy, 2002, 272, Woodgate S., 2002].

### **4.3.1.5 Wyparki wielodziałowe**

Patrz także sekcje 4.3.2 i 4.3.4.

#### Opis

Wyparki wielodziałowe są stosowane w np. wytapiaczach tłuszczu, systemach utylizacyjnych, fabrykach mączki rybnej i zakładach żelatyny, w celu usunięcia wody z ciekłych mieszanin. W procesie utylizacji, surowce zawierają zwykle około 60% wody. Wyparki wielodziałowe działają w stosunkowo niskich temperaturach i zapobiega to przypalaniu przetwarzanych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Usuwanie wody poprzez odparowanie jest procesem energochłonnym i wyparki niskociśnieniowe są w tym bardziej efektywne, niż otwarte kotły lub inne systemy działające pod ciśnieniem atmosferycznym. Przy 50,7 kPa (0,5 atmosfery), woda wrze w temperaturze 81,5 ° C. Wyparki mogą być wykonane do pracy przy znacznie niższych ciśnieniach niż 50,7 kPa, dlatego opar w temp. nieco powyżej 100 ° C może być używany jako źródło ciepła dla wyparek.

Efektywne wykorzystanie ciepła parowania może być osiągnięte w wyparce wielodziałowej. Po oddzieleniu surowców na fazę stałą i ciekłą w systemie ciągłym, przez prasowanie, wirowanie lub kombinację obu, faza ciekła może być suszona w wyparce wielodziałowej. Źródłem ogrzewania jest para, podniesiona z suszenia fazy stałej i z odparowania w innych etapach suszarki próżniowej. Proces Atlas z mechanicznego odwadniania jest przykładem takiego procesu. Zużycie ciepła w tym procesie wynosi 400 - 450 kWh / t surowców.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

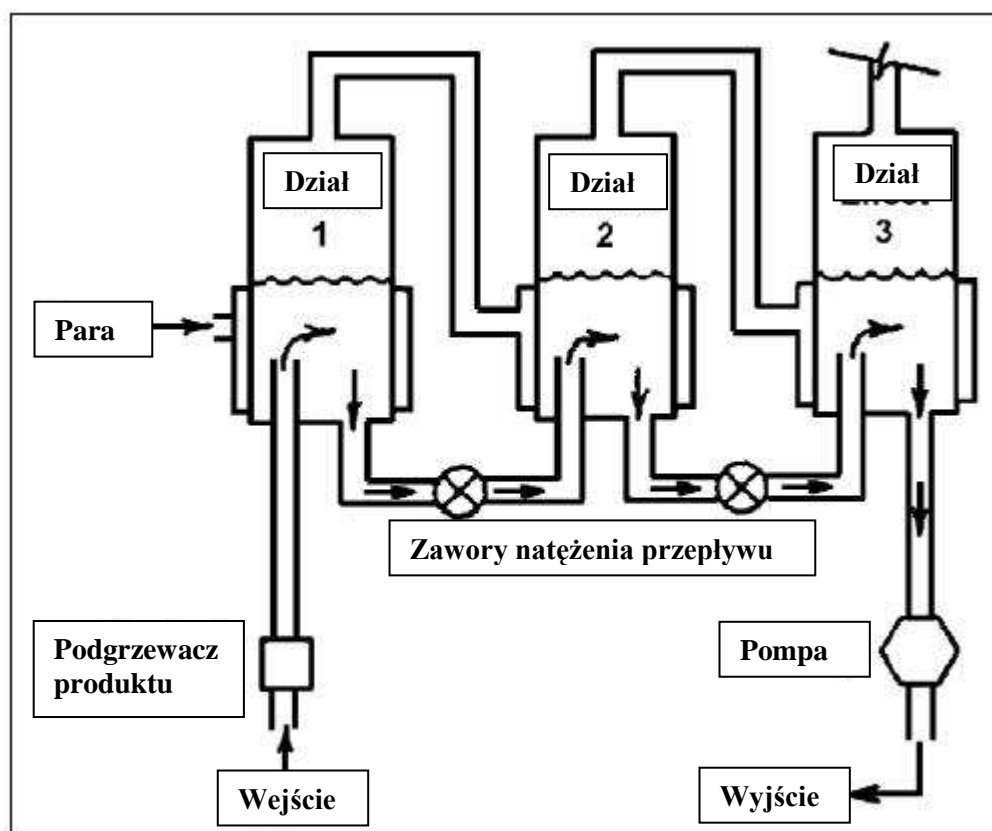
Zmniejszone zużycie energii dla odparowania, tj. poprzez ponowne wykorzystanie ciepła z odparowanej wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Wyparka wielodziałowa jest pokazana na rysunku 4.14. W teorii, wydajność parowania może być niemal podwojona przez każde podwojenie działów, tj. dwa razy więcej cieczy można odparować na ilość świeżej pary lub oparu zużywanego w płaszczu parowym. W systemie wyparki wielodziałowej, opar z działu jest kondensowany w płaszczu parowym kolejnego działu. Jest to możliwe, ponieważ kolejny dział będzie pracował przy niższym ciśnieniu, a zatem w niższej temperaturze.



**Rysunek 4.14: Wyparka wielodziałowa**

Efektywność wyparek może zostać usprawniona poprzez zapewnienie większej powierzchni wymiany ciepła niż daje zwykłe osłonięcie płaszczem, komory kotłowej. Parowniki często składają się z wiązki pionowych rur z czynnikiem grzewczym na zewnątrz rur i wrzeniem produktów wewnątrz. Produkt jest przemieszczany w górę przez rury, tj. co jest opisywano jako „podnoszenie warstwy”, lub w dół rur, w którym to przypadku wyparka jest nazywana wyparką „opadającej warstwy”. Produkt jest wprowadzany do tych wyparek w taki sposób i przy takim nateżeniu przepływu, które ułatwia tworzenie cienkiej warstwy, pokrywającej wnętrze rur. Skutkiem tego są wysokie współczynniki przenikania ciepła i ogromne ilości wody mogą być wygotowywane w obrębie małej powierzchni sprzętu.

Stosowalność

Stosowalne w topieniu tłuszczu, utylizacji, produkcji mączki rybnej i produkcji żelatyny, przetwarzając ponad 50000 - 100000 ton rocznie.

Ekonomia

Koszt kapitału takich instalacji działających w trybie ciągłym, jest podobno wyższy niż w konwencjonalnych systemach i zgłasza się, że nadają się tylko do zakładów o stosunkowo wysokim poziomie dostaw surowców, tj. więcej niż 50000 - 100000 t / rok.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane zużycie energii, a w konsekwencji obniżenie kosztów.

Przykładowe zakłady

Wszystkie zakłady utylizacyjne w Danii.

Literatura źródłowa

[249, GME, 2002, 268, Ockerman H. W. i Hansen C. L., 2000]

**4.3.2 Topienie tłuszczu**

Patrz także sekcje 4.1 i 4.3.1.

**4.3.3 Utylizacja**

Patrz także 4.1 i 4.3.1.

**4.3.3.1 Całkowicie zamknięta linia utylizacyjna**Opis

Przekazywanie materiałów na całej długości linii technologicznej, w tym transport gazów procesowych i płynnych ścieków, może być podejmowane w całkowicie zamkniętych i uszczelnionych systemach obsługi, zaprojektowanych, zbudowanych i utrzymywanych w celu zapobiegania występowaniu wycieków. Jeśli wymagany jest okazjonalny dostęp, np. w celu usuwania opiłków metalu z magnezu, umieszczonego na początku linii, wtedy można zapewnić pokrywę na zawiasach, z zamkiem podłączonym do mechanizmu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane wycieki substancji ciekłych i stałych i ograniczona emisja zanieczyszczeń do powietrza, w tym odorów.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich zakładach utylizacyjnych

Ekonomia

Niedrogie.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane odory.

Literatura źródłowa

[49, VDI, 1996].

**4.3.3.2 Rozdrabnianie tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych przed utylizacją**

Patrz także 4.3.8.4.

Opis

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC określa maksymalną wielkość cząstek produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do utylizacji. W zależności od procesu, któremu będą poddane materiały oraz na podstawie ich Kategorii i miejsca dalszego przetwarzania, wielkość waha się od 20 - 150 mm. Redukcja rozmiaru może również zapewnić zalety dla przetwarzania, np. zwiększenie zdolności produkcyjnych w przeliczeniu na wagę i przepustowości. Bardzo drobno zmielony surowiec może być pompowany w zamkniętych rurociągach.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniej energii do kompletnego przetworzenia mniejszych cząstek niż potrzeba dla całych tusz lub dużych cząstek.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

W czasie operacji redukcji rozmiaru zużywana jest energia.

#### Dane operacyjne

Przy dobrym mieszaniu, wzrost powierzchni może uczynić całkowite przetwarzanie łatwiejszym. Zgłasza się, że wstępne cięcie surowca powinno być przeprowadzane tuż przed rozpoczęciem przetwarzania, w celu zminimalizowania rozkładu i związanych z tym problemów jakości i odorów. Używa się rozdrabniaczy wyposażonych w noże lub zęby kruszące. Często stanowią one punkty krytyczne w trakcie przetwarzania, ponieważ są szczególnie narażone na zużycie i uszkodzenia, ważne jest więc właściwe utrzymanie.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich zakładach utylizacyjnych przetwarzających produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego w postaci stałej.

#### Przykładowe zakłady

Sześć niemieckich zakładów utylizacyjnych.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### **4.3.3.3 Utylizacja ciągła, np. świeżych, surowych piór i szczeciny**

#### Opis

Przetwarzanie piór i szczeciny w możliwie najświeższym stanie, może zminimalizować emisje do powietrza i ścieki. Hydroliza w instalacji pracującej w trybie ciągłym przy użyciu pary bezpośredniej, po której następuje mechaniczne odwadnianie w dekanterze i odparowanie fazy ciekłej z dekantera w wyparce wielodziałowej, może zaoszczędzić dużo energii cieplnej.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Potencjalne oszczędności energii cieplnej dla procesu, w wysokości 40 - 50% , jeśli dostępne są duże ilości surowców i użyty jest parownik pary odpadowej. Skrócenie czasu przechowywania może prowadzić do zmniejszenia emisji odorów z przechowywania, przetwarzania i przetwarzania ścieków.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą być wymagane dodatkowe podróże między rzeźnią i zakładem utylizacyjnym, aby zapewnić, że pióra są utylizowane w możliwie najświeższym stanie, a więc transport może odbywać się z częściowym obciążeniem, a tym samym wpływ transportu na środowisko może być większy, niż wtedy, gdy przewożone są tylko pełne ładunki.

#### Dane operacyjne

Technika ta wymaga dużej ilości surowców i dostępu do parownika pary odpadowej.

#### Stosowalność

Stosowalne, gdy istnieje zasilanie w pióra w tempie co najmniej 2 t / h, a zazwyczaj nie więcej niż 5 t/h. Utylizacja ciągła jest również stosowalna do innych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do utylizacji, jeżeli ich tempo zasilania odpowiada możliwościom zakładu utylizacyjnego pracującego w trybie ciągłym, czyli zsynchronizowany ubój i utylizacja.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Firmy zajmujące się produktami ubocznymi pobierają większe opłaty za materiały zdegradowane i złowonne, częściowo ze względu na dodatkowe koszty środowiskowe związane z kontrolą odorów i przetwarzaniem ścieków oraz częściowo ze względu na fakt, że nie mają żadnej wartości i muszą być usuwane. Stanowi to zachętę dla rzeźni, aby przechowywać produkty uboczne przez możliwie



najkrótszy okres i nawet tam gdzie dalsze przetwarzanie nie jest możliwe, chłodzić je przed wystąpieniem degradacji i powstawaniem złoonych substancji.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 272, Woodgate S., 2002].

#### **4.3.3.4 Usuwanie wody z krwi za pomocą koagulacji parą, przed utylizacją lub suszeniem rozpyłowym**

Patrz także sekcja 4.3.5.

##### Opis

Krew zawiera ponad 800 kg wody na tonę, tj. około 80%, aby to usunąć potrzeba dużo energii. Żeby zminimalizować ilość energii potrzebnej do usunięcia wody, w czasie, np. utylizacji lub suszenie rozpyłowego, część tego procesu można przeprowadzić wcześniej, przy użyciu koagulacji parą. Jest to powszechna praktyka w większości zakładów.

Krew jest koagulowana bezpośrednim wtryskiem pary. Koagulowana krew jest następnie separowana w dekanterze, w którym krew rozdzielana na grax zawierający 50 - 55%, wodę i wodę z krwią zawierającą 70 - 75% pierwotnej zawartości wody. Woda z krwią jest przetwarzana w oczyszczalni ścieków. Grax jest sterylizowany i suszonych ostatecznie w komorze suchej utylizacji lub innej suszarce, takiej jak suszarka rozpyłowa. Alternatywnie, krew może być mieszana z innymi surowcami i z nimi przetwarzana.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Obróbka cieplna białka prowadzi do powstawania wielu złoonych związków, takich jak amoniak, aminy i związki zawierające siarkę.

##### Dane operacyjne

Zużycie energii w energooszczędnej instalacji zostało zmierzone na około 60 kg oleju opałowego i około 120 kWh energii elektrycznej na tonę surowca, z czego 72 kWh jest wykorzystywane do procesów, zaś 48 kWh, do czyszczenia powietrza i ścieków.

Zużycie energii można zmniejszyć z 700 - 800 kWh / t krwi, do 350 - 400 kWh / t, w zależności od rodzaju używanej suszarki.

Zmierzone zużycie wody wynosiło 2000 - 2300 litrów wody na tonę surowca, z czego 600 - 700 litrów jest zużywane do skraplania i 200 - 250 litrów jest zużywane w kotłach.

Wytwarza się 2000 litrów ścieków, na tonę surowca, z czego 700 - 800 litrów to skondensowane ścieki z surowców. Zawierają one szereg rozpuszczonych związków. Skład ścieków w dużej mierze zależy od świeżości przetwarzanej krwi i od samego procesu. Zgłoszono dane o zrzutach, rzędu 5 - 6 kg BZT, 0,6 - 0,8 kg N i 0,20 - 0,25 kg P na tonę surowca.

##### Stosowalność

Jeśli tylko niewielkie ilości krwi muszą być przetwarzane, wtedy inwestycje w energooszczędny sprzęt nie są opłacalne.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie energii.

Przykładowe zakłady

Szeroko stosowane.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 244, Niemcy, 2002].

**4.3.3.5 Wyparka jednodziałowa**Opis

Wyparki są używane w systemach utylizacyjnych do usuwania wody z ciekłych mieszanin. Działają w stosunkowo niskich temperaturach co zapobiega przypalaniu przetwarzanych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Usuwanie wody poprzez odparowanie jest procesem energochłonnym i wyparki niskociśnieniowe są w tym bardziej efektywne, niż otwarte kotły lub inne systemy działające pod ciśnieniem atmosferycznym. Przy 50,7 kPa (0,5 atmosfery), woda wrze w temperaturze 81,5 ° C. Wyparki mogą być wykonane do pracy przy znacznie niższych ciśnieniach niż 50,7 kPa, dlatego opar w temp. nieco powyżej 100 ° C może być używany jako źródło ciepła dla wyparek.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

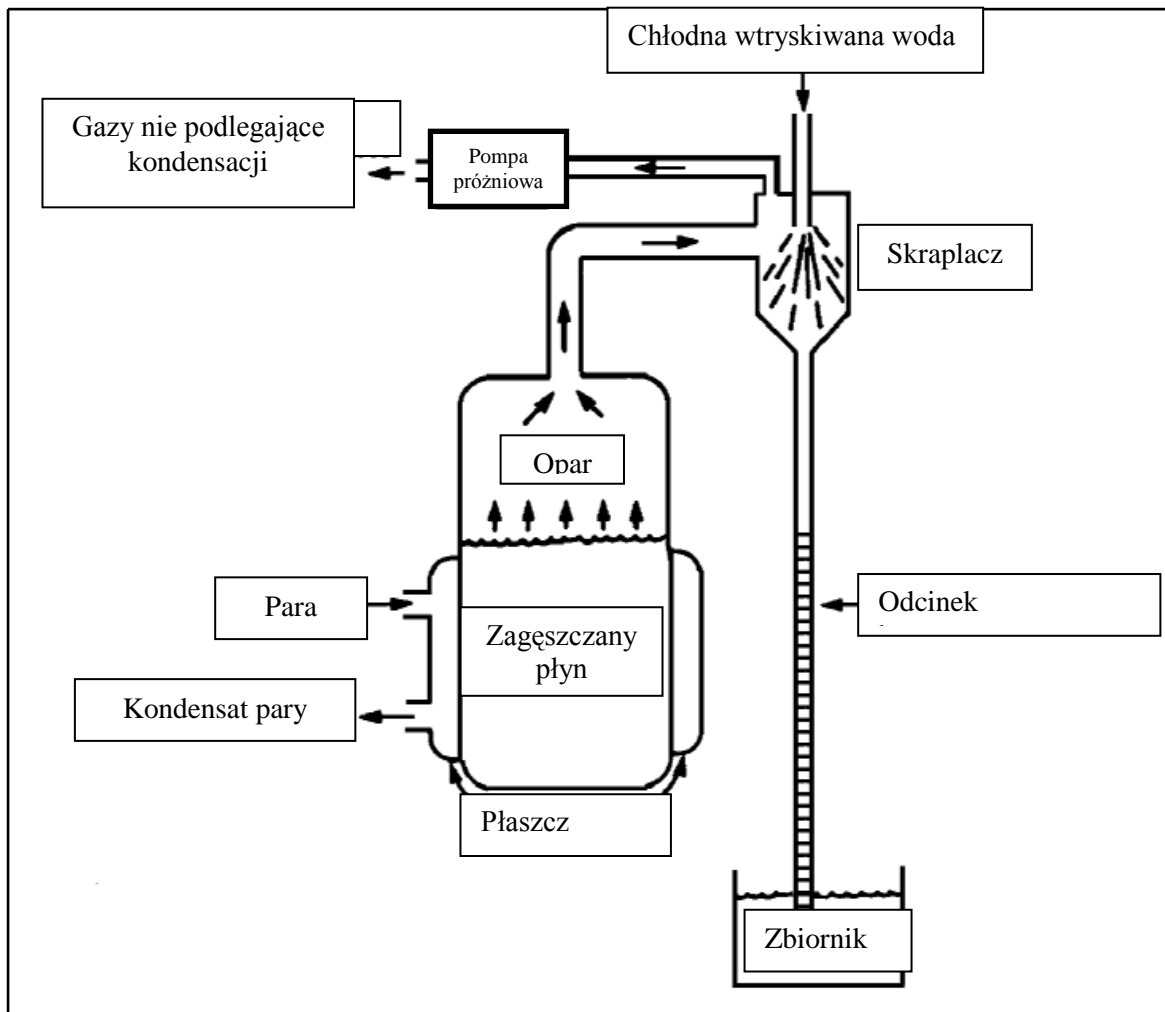
Zmniejszone zużycie energii przez proces odparowania, tj. przez ponowne wykorzystanie ciepła z odparowanej wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Rysunek 4.15 ilustruje wyparkę jednodziałową i typowy sposób działania. Kondensacja świeżej pary lub oparu komory / suszarki w płaszczu parowym stanowi źródło ciepła do napędu wyparki. Opar wyprodukowany z cieczy, która jest odparowywana, jest skraplany przez zimną wodę wtryskiwaną do komory skraplacza. Woda opuszczająca skraplacz przepływa przez odcinek barometryczny do otwartego zbiornika. Poziom wody w odcinku barometrycznym jest wyższy niż w otwartym zbiorniku, więc tworzy próżnię w parowniku, w przybliżeniu równą 74 mm Hg (9,87 kPa) na metr wody w odcinku barometrycznym. W celu utrzymania próżni, zamiast odcinka barometrycznego można zastosować pompę. Funkcją pompy próżniowej jest usunięcie gazów nie ulegających kondensacji, takich jak powietrze z wyparki.



**Rysunek 4.15: Wyparka jednodziałowa**

Stosowalność

Stosowalne w topieniu tłuszczu, utylizacji i produkcji mączki rybnej.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane koszty energii.

Przykładowe zakłady

Niskotemperaturowe systemy utylizacyjne w USA.

Literatura źródłowa

[268, Ockerman H. W. i Hansen C. L., 2000].

**4.3.3.6 Odpędzanie amoniaku z kondensatu oparu wylotowego, pochodzącego z utylizacji**

Opis

Poniższy przykład zakładu odpędzania do przetwarzania powietrza wylotowego w biofiltrze, opisuje wydajność odpędzania. Zakład odpędzania składa się z dwóch kolumn, które są zwymiarowane w następujący sposób:

Zakład odpędzania ścieków wpływających: 75 m<sup>3</sup>/d

Wysokość substancji wypełniającej: ~8 m

Przepustowość kolumny 1: 2100 l/h

Przepustowość kolumny 2: 3000 l/h  
 Temperatura wejściowa kolumny: ~60 °C  
 Strumień powietrza recyrkulacji: 5100 Nm<sup>3</sup>/h  
 Zapotrzebowanie NaOH: ~5 k/kg (azot wyeliminowany)  
 Azot amonowy (ścieki wpływające): ~2000 mg/l  
 Gwarantowana wartość (ścieki odpływowe): 150 mg/l

Kondensat oparu wylotowego, który ma temperaturę 60 - 80 ° C, jest przekazywany do pojemnika o poj. z 3 m<sup>3</sup>. Aby zapobiec powstawaniu piany, do rurociągu wejściowego oczyszczania, który zasila kolumny dodawany jest środek przeciwpianowy na bazie silikonu. Wartość pH jest podniesiona przez dodanie NaOH. Powietrze nasycone parą jest doprowadzane w przeciwnym kierunku z pomieszczenia prasy w temperaturze około 30 °C i ze stosunkiem ścieki:powietrze 1:1000. Neutralizacja ścieków nie występuje bezpośrednio po odpędzeniu, lecz tylko po rekonwergencji z innymi częściowymi strumieniami ścieków. Powietrze wylotowe z oczyszczania jest następnie przekazywane przez biofiltr, przy maksymalnym współczynniku 122.400 m<sup>3</sup>/d. Zgłoszone alternatywne drogi usuwania powietrza z ładunkiem amoniaku, to spalanie, utlenianie katalityczne i wchłanianie kwasowe.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usunięcie NH<sub>3</sub> z kondensatów oparu wylotowego.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Te zależą od tego jak powietrze wylotowe jest przetwarzane.

#### Dane operacyjne

Tabela 4.43 przedstawia dane dotyczące wydajności w miesiącach zimowych i letnich.

Parametr	Luty			Lipiec		
	Ścieki wpływające	Ścieki wypływające	% wzrost/spadek	Ścieki wpływające	Ścieki wypływające	% wzrost/spadek
Wartość pH	7.6	12.1		5.7	12.5	
Określona przewodność (mS/cm)	3.67	8.45		6.08	14.8	
Całkowite ChZT (mg/l)	6168	5553	-10	14016	12780	-9
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	647	64.3	-90	931	95.4	-90

**Tabela 4.43: Dane zakładu odpędzania amoniaku (wartości średnie - dzienne próbki mieszane)**

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej dwa zakłady utylizacyjne w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002].

#### **4.3.3.7 Usuwanie azotu amoniakalnego z kondensatu utylizacji przez przekształcenie amoniaku**

##### Opis

Azot amoniakalny może być usunięty ze kondensatu oparu wylotowego (EVC) przez przekształcenie amoniaku. Amoniak jest przenoszony z EVC do wieży płuczającej (konwerter) w przeciwnym kierunku do roztworu azotu o stężeniu 50 - 60%. W wyniku reakcji produkowany jest roztwór azotanu amonu. Stężony roztwór azotanu amonu jest pompowany przez filtr wieżowy do konwertera. Gdy pożądana koncentracja zostaje osiągnięta, azotan amonu jest ekstrahowany z wieży. Opary wylotowe (teraz uwolnione od amoniaku), są następnie kondensowane w skraplaczu w kwasowe opary wylotowe.

Poprzez dodanie mocznika, uzyskany w ten sposób roztwór azotanu amonu może zostać przekształcony w 28% roztwór mocznika i azotanu amonu, który może być wykorzystywany w rolnictwie, jak nawóz o wysokim współczynniku azotu.

Dla działania takiego konwertera istnieje wymóg, aby opary wylotowe nie wynosiły żadnych ciał stałych. W związku z tym należy zainstalować cyklony lub inne odpowiednie środki separacji musi, na etapie poprzedzającym konwertery. Lotne kwasy węglowe w oparach wylotowych, są spowodowane głównie przez wysokie temperatury ( $> 130^{\circ}\text{C}$ ) podczas procesu suszenia.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usunięcie azotu amoniakalnego z kondensatów wyprodukowanych w procesie utylizacji.

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej trzy zakłady utylizacyjne w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002].

### **4.3.3.8 Biopłuczka – ogólnie**

#### Opis

Płuczki biologiczne pracują poprzez mikrobiologiczny rozkład zanieczyszczeń powietrza wchłoniętych przez środek myjący. Absorbent jest środkiem myjącym zawierającym wysokie stężenie mikroorganizmów, takich jak czynny osad. Biopłuczka może być prowadzona w kilku etapach, używając absorbentów o różnych wartościach pH, do absorbować składniki o różnym składzie chemicznym, tym samym osiągając rozkład w możliwie największym stopniu.

Mikroorganizmy mogą być także ustanowione jako warstwa filtrująca, na wbudowanych elementach lub na wypełnieniu, tj. reaktorach ze złożem zraszanym.

Substancje odżywcze dla bakterii, są dodawane do absorbentów w kontrolowanych ilościach.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Może obniżyć emisje odorów o 70 - 80 %.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Wymagania dla wody i powietrza do cyrkulacji, czynią tą technikę redukcji stosunkowo energochłonną.

Produkowany jest osad, który następnie musi być zagęszczony, odwodniony i usunięty. Wyprodukowane ścieki muszą być spłukiwane, aby zapobiec osadzaniu kamienia oraz aby zapobiec hamowaniu przez nie aktywności mikrobiologicznej.

#### Dane operacyjne

Gaz, który ma być przetwarzany, jest przepuszczany w przeciwnym kierunku do przepływu wody zawierającej populację mikrobów odpowiednich do utleniania złożeń zanieczyszczeń. Przetwarzanie jest wykonywane w obrębie „wieży”, zawierającej środek wypełniający, na którym oparty jest wzrost bakterii. Bakterie z aktywowanych osadów ściekowych mogą być zastosowane do obsiania wypełnienia. Woda przepływa przez absorber, a składniki odżywcze są dodawane w miarę potrzeb. PH i równowaga składników odżywczych, są szczególnie ważne, aby zapobiec gromadzeniu biomasy w wypełnieniu i powodującej zmniejszone krążenie i przepływ i ostatecznie zablokowanie, jeśli nie będzie okresowo usuwana.

Wahania w warunkach strumieni powietrza mogą mieć duży wpływ na wydajność.

W tabeli 4.44, przedstawiono zgłoszone wydajności.

Zanieczyszczenie	Zagęszczenie przy 15 - 40 °C i ciśnieniu atmosferycznym	Wydajność (% usuniętych)
Lotne związki organiczne	400 - 1000 mg/m <sup>3</sup>	80 - 95
Odory	> 20000 OU/m <sup>3</sup>	70 - 90
H <sub>2</sub> S	50 - 200 mg/m <sup>3</sup>	80 - 95
nh <sub>3</sub>	100 - 400 mg/m <sup>3</sup>	80 - 95
Merkaptany	5 - 100 mg/m <sup>3</sup>	70 - 90

**Tabela 4.44: Zgłoszone dane dotyczące wydajności dla instalacji biofiltrów z warstwą zraszaną.**

#### Stosowalność

Nieodpowiednie dla toksycznych i wysokich stężeń substancji zakwaszających. Technika nie jest odpowiednia dla słabo rozpuszczalnych składników.

#### Ekonomia

Zgłoszono koszty inwestycyjne w wysokości 5000 - 15000 dla biofiltra przetwarzającego 1000 Nm<sup>3</sup>/h. Koszty eksploatacji są stosunkowo wysokie, ze względu na zapotrzebowanie na energię potrzebną do obiegu wody.

#### Przykładowe zakłady

Zakład utylizacyjny w Danii.

#### Literatura źródłowa

[241, UK, 2002, 242, Belgia, 2002, 266, Tauw, bez daty].

### **4.3.3.9 Płuczka mokra – ogólnie**

#### Opis

Stężenie złownych substancji w gazach wylotowych można zmniejszyć za pomocą środków procesu płukania gazu, używając płynu płuczającego (środek absorbujący). Wchłanianie substancji przez płyn płuczający jest reakcją równowagi, która zależy od rozpuszczalności i ciśnienia oparu substancji w warunkach panującej temperatury i ciśnienia; obszaru kontaktu; czasu przebywania i stosunku przepływu gazu do przepływu cieczy. Proces ten może być zoptymalizowany poprzez rozpylenie płynu płuczającego i poprzez powleczenie absorbentami materiału pomocniczego, aby zmaksymalizować ekspozycję obszaru powierzchniowego.

Woda jest często stosowana jako płyn płukania wstępnego, aby usunąć kurz i krople tłuszczu, które mogłyby wpływać na działanie wkładu chłonnego, a także aby usunąć niektóre związki azotowe. Korzystanie z samej wody, nawet w kilku etapach, nie jest wystarczające do zmniejszenia emisji odorów do akceptowalnego poziomu. Dlatego, zwykle po tym następuje ekspozycja na strumienie kwasów lub zasad.

Absorbenty gazowe są zasadniczo urządzeniami kontaktowymi gaz-ciecz, w których opary i gazy są wchłaniane z zanieczyszczonego strumienia odlotowego do roztworów chemicznych. Ta ciekła faza, jest ogólnie poddawana recykulacji, ze stale wyciekającą małą ilością i dodawaną taką samą ilością świeżego odczynnika. Złowne zanieczyszczenia są wchłaniane do odpowiednich chemicznych roztworów-utleniaczy.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów.



Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Generowane są ścieki. Ogólnie w instalacjach brak jest wystarczających zdolności oddzielania i odpowiednich środków kontroli sprzężenia zwrotnego dla dozowania chemikaliów. W Niemczech, konsekwentnie od kilku lat brak jest nowych inwestycji w płuczki chemiczne, nawet do stosowania w starych zakładach.

Zastosowanie utleniaczy może prowadzić do powstawania złownnych związków i nieefektywnego zarządzania płynnymi ściekami i może stworzyć dodatkowe źródło odorów.

Stosowalność

Opłacalność absorberów zostaje zredukowana, jeżeli gazy wylotowe, które mają być przetwarzane mają wysoką zawartość wilgoci, ze względu na ich preferencyjną absorpcję oparu wodnego.

Literatura źródłowa

[49, VDI, 1996, 241, UK, 2002].

**4.3.3.10 Utleniacz termiczny do spalania oparu, niekondensujących gazów i powietrza z pomieszczenia**Opis

Bezpośrednie spalanie złownnych gazów, może być podejmowane przez kilka sekund w temperaturze 850 ° C. Koszty eksploatacyjne tego rozwiązania są wysokie ze względu na zużycie energii, aby to zminimalizować muszą być stosowane drogie wymienniki ciepła.

Przykładowy utleniacz termiczny obejmuje system składający się z 3 jednostek i komory spalania, gdzie gazy są podgrzewane do np. 950 ° C; komory retencyjnej, gdzie temperatura jest utrzymywana przez wymagany czas, np. 1 - 2 sekundy i kotła parowego, który wykorzystuje ogrzewane gazy do wytwarzania pary, która może być użyta. Nadmiar ciepła przechodzi przez wymiennik ciepła, aby podgrzewać powietrze, zaś opar przechodzi do komory spalania.

System odświeża niekondensujące gazy i część powietrza procesowego i powietrze wentylacyjne. Może również przetwarzać wodę odparowaną z surowców, a następnie rzucić wodę do powietrza jako czysty opar wodny. Jednak część wody będzie nadal wymagała przetworzenia w oczyszczalni ścieków, np. woda do mycia, z której część będzie pochodziła z mycia sprzętu utleniacza, takiego jak filtry z linii.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Redukcja emisji odorów nisko objętościowych / o wysokiej intensywności i wysoko objętościowych / o niskiej intensywności, do niemal 100% efektywności i eliminacji całego oparu, usuwając w ten sposób potrzebę jego przetwarzania w oczyszczalni ścieków.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Cechą charakterystyczną systemów spalania jest to, że produkują gazy cieplarniane CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> i mogą prowadzić do wzrostu emisji SO<sub>x</sub>.

Jeśli surowce nie są świeże wtedy ilości emitowanych NO<sub>x</sub> mogą być wysokie, szczególnie podczas cieplej pogody i jeśli wcześniej nie zapobiegnie się degradacji, tj. przez szybkie przetwarzanie lub zachowanie surowców poprzez, np. chłodzenie. Może być wymagany ciągły pomiar NO<sub>x</sub>, w celu monitorowania warunków spalania.

Do uruchomienia utleniania termicznego potrzebne jest paliwo.

Dane operacyjne

Generalnie spalane są skoncentrowane gazy procesowe, szczególnie te zawierające niekondensujące gazy. Musi być osiągnięte całkowite spalanie, ponieważ częściowo utleniona materia organiczna może

nadal wytwarzać złownone substancje. Skuteczne zniszczenie złownonych emisji uzyskuje się zwracając szczególną uwagę na temperaturę w komorze spalania, utrzymując ją w temperaturze 850 - 950 ° C, z czasem pobytu 1 - 2 s i angażując turbulencję / mieszanie oraz wystarczającą ilość tlenu.

Bardzo ważne jest właściwe wymiarowanie komory. Długość i konstrukcja komory spalania, są określane przez długość płomienia oraz wymóg osiągnięcia wymaganego czasu przebywania i skuteczne mieszanie strumienia gazu z powietrzem do spalania. Gazy technologiczne i opary są ekstrahowane bezpośrednio z komory i pras mączki i transportowane poprzez orurowanie ze stali nierdzewnej, do kolektora. Naczynia odpadowe położone w rurociągu, usuwają jakiegokolwiek porwane przez powietrze cząstki stałe w obrębie strumienia gazu.

Powietrze z pomieszczeń z innych złownonych obszarów można również ekstrahować, po wcześniejszym przefiltrowaniu w celu usunięcia porwanych cząstek stałych. Następnie może ono być podgrzewane przez ekonomizer i wykorzystywane jako powietrze do spalania w komorze spalania. Patrz także sekcja 4.3.8.15, w odniesieniu do przesyłania powietrza kanałami powietrznymi z instalacji spalania do spalarni.

Działanie utleniacza termicznego jest zarządzane przez system sterowania PLC. Temperatura w komorze spalania jest stale mierzona, zaś zmienne prędkości obrotowe wentylatorów zapewniają zrównoważone wskaźniki spalania, ekstrahowanie gazów technologicznych i produkcję pary. Istnieje silny związek między wymogiem zniszczenia termicznego, a zapotrzebowaniem na parę. Zawiera to rozwiązania w zakresie wentylacji pary podczas zamknięcia procesu i dostarczania pary podczas uruchamiania procesu oraz powrotu przestojów.

Podczas utleniania termicznego, celem jest całkowite utlenienie gazów palnych. Prowadzi to do produkcji zanieczyszczeń, takich jak CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i potencjalnie SO<sub>2</sub> i / lub chlorków oraz wody.

Dlatego, że proces niszczy wszystkie odory z komory, w tym poprzez zniszczenie niekondensowalnych gazów, zostaje usunięta konieczność zapewnienia alternatywnych sposobów usuwania lub przetwarzania bardzo złownone ścieków. Jeśli, dodatkowo, ścieki podlegają także termicznemu niszczeniu, wtedy wytwarzanie ciepłych ścieków jest znacznie zmniejszone, a nawet potencjalnie usunięte.

Spełnienie osiągalnych poziomów uwolnienia emisji przez instalację, pozostaje pod wpływem podstawowych warunków spalania, odnoszących się do używanego paliwa oraz charakteru gazu procesowego, który powinien być zniszczony. Dodatkowe poziomy substancji takich jak NO<sub>x</sub>, wynikają z niszczenia substancji obecnych w powietrzu procesowym doprowadzonym się do komory spalania.

Głównym czynnikiem wpływającym na wielkość emisji NO<sub>x</sub>, jest poziom NH<sub>3</sub>, obecnego gazach procesowych, co jest bezpośrednio związane z historią przechowywania surowca przed utylizacją. W celu zminimalizowania uwalniania amoniaku i NO<sub>x</sub>, pewien stopień kontroli nad przechowywaniem surowców, obsługą i transferem u źródła i w instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, może zapewnić, że materiały są przetwarzane w możliwie najświeższym stanie.

Kocioł odzyskiwania ciepła odpadowego, integralnie połączony z utleniaczem termicznym, może wykorzystywać ciepło z gazów spalinowych, aby zapewnić parę do użytku w operacjach gotowania / utylizacji.

Istnieje pewien sprzeciw wobec stosowania tej techniki w oparciu o wysokie zużycie energii i nakładów inwestycyjnych, które mogą ograniczać wykonalność tej techniki dla małych ilości powietrza i / lub silnie zanieczyszczonego powietrza.

Studium przypadku

Na potrzeby studium przypadku, zbadano nowy zakład. Przetwarza on podroby drobiowe w suszarce działającej w trybie ciągłym, a następnie za pomocą prasy śrubowej i wirówki, dla oczyszczenia tłuszczu. Hydrolizuje także pióra w hydrolizerze pracującym w trybie ciągłym, który jest także wykorzystywany do sterylizacji / gotowania ciśnieniowego podrobów wieprzowych. Zainstalowano i przetestowano utleniacz termiczny. Analiza gazów odlotowych wykazała, że emisje były poniżej dozwolonych poziomów. Emisje odorów nie były mierzone.

Zakład ma potencjał przepustowości surowca, wynoszący 13 - 15 t / h.

W tabeli 4.45, przedstawiono zgłoszone dane operacyjne:

Maksymalny przepływ oparu		10000 kg/h
Maksymalny przepływ gazów niekondensujących	1930 m <sup>3</sup> /h	2500 kg/h
Maksymalny przepływ powietrza spalania (powietrze, które ma być odświeżone)	10800 m <sup>3</sup> /h	14000 kg/h
Temperatura robocza		900 °C
Czas przebywania		> 1 s
Wytwarzanie pary*		11500 kg/h, 12 Pa
* Jako zasada ogólna, ilość pary używana do suchej utylizacji danego surowca wynosi $10 \times x$ %, gdzie $x$ jest zawartością wody surowca, zużywane jest $10 \times x$ kg pary. Na przykład, jeżeli surowiec zawiera 75% wody, wtedy zużyte zostanie co najmniej 750 kg pary.		

**Tabela 4.45: Dane operacyjne dla zakładu utylizacji będącego studium przypadku, stosującego utlenianie termiczne.**

Stosowalność

Dostawcy sprzętu doszli do wniosku, że system jest najodpowiedniejszy dla konwencjonalnych systemów utylizacyjnych, które nie wykorzystują parowników ciepła odpadowego lub podobnych systemów odzysku ciepła.

Ekonomia

Dostawcy sprzętu obliczyli koszty inwestycyjne oraz eksploatacyjne takiego systemu, wbudowanego do różnych konwencjonalnych systemów. Ich obliczenia przedstawiono w tabeli 4.48. Zgłoszono, że gospodarka systemu jest znacznie usprawniona, gdy nowe inwestycje w konwencjonalny kocioł, agregat i oczyszczalnię ścieków mogą w ten sposób zostać uniknięte.

Tabela 4.48 pokazuje porównania kosztów dla 3 różnych procesów utylizacji, zastępujących ich obecne kotły z systemem utleniania termicznego. W każdym przypadku utleniacz termiczny jest zaprojektowany, aby sprostać z całego oparowi, w tym niekondensującym gazom i części ekstrahowanego powietrza z pomieszczenia, z procesu i zapewnić 100% pary wymaganej przez proces. Informacja odwołuje się do przepustowości 12,5 t / h surowca, zawierającego 25% suchych substancji stałych, 12% tłuszczu i 63% wody.

Całkowity dany koszt jest dodatkowym annualizowanym kosztem eksploatacji systemu utleniania termicznego, porównanym z zachowaniem istniejącego systemu kotła parowego, systemu skraplacza i systemem przetwarzania ścieków. Składa się z elementów pokazanych w tabeli 4.46.

Nazwa elementu	Definicja
Inwestycja	Koszt kapitału nowego utleniacza termicznego
Dodatkowe paliwo	Dodatkowe paliwo wymagane przez utleniacz termiczny, w porównaniu do istniejącego kotła, w celu przetwarzania tych oparów, które nie byłyby przetwarzane przez kocioł
Zaoszczędzone ścieki	Ilość oparu procesowego, który nie jest już kondensowany, ale przechodzi bezpośrednio do utleniacza termicznego
Koszt kapitału	Koszt inwestycji, annualizowany w okresie 4 lat, z oprocentowaniem 5%
Koszt paliwa	Annualizowany koszt dodatkowego paliwa, w oparciu o cenę ropy naftowej w wysokości 200 EUR / t
Ścieki	Oszczędności dla przetwarzania ścieków / usuwania oparów, które nie są już kondensowane, w oparciu o koszty przetwarzania ścieków w wys. 2 EUR/ t

**Tabela 4.46: Elementy kosztowe wymiany istniejącego kotła na utleniacz termiczny**

Korzystanie z systemów rekuperacji lub regeneracyjnego odzysku ciepła, może usprawnić efektywność procesu i zmniejszyć koszty eksploatacji. Koszty porównawcze systemu utleniania termicznego mogą również ulec poprawie, jeśli jego instalacja eliminuje potrzebę inwestowania w nową lub wymianę, instalacji kotłowej, skraplaczy lub instalacji oczyszczania ścieków.

Rozdział 4

Cena oleju (EUR/t)	200
Ścieki (EUR/t)	2
Okres produkcji (h/rok)	5000
Oprocentowanie (%/rok)	5
Amortyzacja (rok)	4

Surowiec	
DS 25 %	3125 kg/h
F 12 %	1500 kg/h
W 63 %	7875 kg/h
Ogółem 100 %	12500 kg/h

	Mokra utylizacja	Sucha utylizacja	WHD
	Podgrzewacz pary 1620 kg/h		Podgrzewacz pary 1620 kg/h
	Osuszacz pary 5210 kg/h		Osuszacz pary 5160 kg/h
	Para całkowita 6830 kg/h	Para całkowita 10910 kg/h	Para całkowita 6780 kg/h
	Kondensat całkowity 6440 kg/h		Kondensat całkowity 6740 kg/h
	Opar z jednego działu 1130 kg/h	Kadz wyparna 7680 kg/h	Opar z jednego działu 840 kg/h
	Olejowy utleniacz termiczny 490 kg/h	Olejowy utleniacz termiczny 767 kg/h	Olejowy utleniacz termiczny 487 kg/h
	Obciążenie 100 %	Obciążenie 100 %	Obciążenie 100 %
	Zwykły kocioł olejowy 0 kg/h	Zwykły kocioł olejowy 0 kg/h	Zwykły kocioł olejowy 0 kg/h
	Obciążenie 0%	Obciążenie 0%	Obciążenie 0%
Odniesienie	Zwykły kocioł olejowy 427 kg/h	Zwykły kocioł olejowy 682 kg/h	Zwykły kocioł olejowy 424 kg/h
	Obciążenie 100 %	Obciążenie 100 %	Obciążenie 100 %
Odniesienie	Zakład ze standardowym kotłem i dodatkowym utleniaczem termicznym, dodatkowo (Pojemność = 100% obciążenia)		
Inwestycja (EUR)	52500	575000	525000
Dodatkowe paliwo (kg/h)	63	85	63
Zaoszczędzone ścieki (kg/h)	1130	7680	840
Koszt kapitału (EUR/rok)	141006	154435	141006
Koszt paliwa (EUR/rok)	63432	85229	63377
Ścieki (EUR/rok)	-11300	-76800	-8400
Ogółem (EUR/rok)	193138	162864	195983

Tabela 4.47: Dane nt zużycia, emisji oraz dane ekonomiczne, procesu utylizacji dla utleniacza termicznego do spalania oparów, gazów niekondensujących i powietrza z pomieszczeń [194, EURA, 2000].

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Eliminacja intensywnych, złowonnych gazów, zwłaszcza gazów niekondensujących wytwarzanych podczas utylizacji.

### Przykładowe zakłady

Zakłady utylizacyjne w Irlandii, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii.

### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 168, Sweeney L., 2001, 194, EURA, 2000, 241, UK, 2002, 310, Oberthur R., 2002].

### **4.3.3.11 Spalanie złowonnych gazów, w tym gazów niekondensujących, w istniejącej kotłowni**

#### Opis

Złowonne gazy, w tym gazy niekondensujące, wytwarzane podczas utylizacji mogą być spalane w istniejącej instalacji kotłowej. Para zbierana z komór, suszarek i parowników, jest w pierwszej kolejności przepuszczana przez cyklon, aby odseparować materiał stały. Następnie przechodzi przez wymiennik ciepła, w którym para jest schładzana. Następnie wilgotne powietrze jest odwadniane. Woda jest zrzucana do oczyszczalni ścieków, zaś powietrze zawierające złowonne substancje, w tym powietrze z pomieszczeń, jest w końcu spalane.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Podobno są bardzo efektywne i jeśli są prawidłowo eksploatowane, równie skuteczne w eliminacji odorów, w tym intensywnych odorów, jak inne metody spalania.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie paliwa nieznacznie wzrasta, ze względu na zmniejszenie sprawności kotła. Może być konieczne utrzymywanie pracy kotła podczas utylizacji, nawet, gdy nie ma zapotrzebowania na parę, w przeciwnym razie mogą uciec silne odory, np. przez biofiltr, który może być zdolny tylko do przetwarzania odorów o niskiej intensywności. Utrzymywanie pracującego kotła naraża na dodatkowe zużycie paliwa.

#### Dane operacyjne

Jeśli instalacja nie posiada kotła, mogącego pracować w trybie ciągłym, w celu spalania złowonnych gazów w miejscach, gdzie istnieje zapotrzebowanie na redukcję, wtedy może być wymagany alternatywny system przetwarzania. W celu zapewnienia całkowitego spalania złowonnych gazów, musi być kontrolowany przepływ.

#### Stosowalność

Stosowalne do odorów o małej objętości i wysokim stężeniu.

#### Ekonomia

Wysokie koszty eksploatacji mogą zostać zredukowane dzięki odzyskowi ciepła. Koszty eksploatacji mogą być zmniejszone, jeżeli nieunikniony spadek sprawności kotła, może zostać zminimalizowany i pod warunkiem, że instalacja jest odpowiednio zaprojektowana i wykonana, aby zminimalizować skutki przetwarzanych agresywnych gazów.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja emisji odorów.

### Przykładowe zakłady

Co najmniej jeden zakład utylizacyjny w Holandii i jeden w Wielkiej Brytanii.

### Literatura źródłowa



[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001, 200, Widell S., 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 333, Holandia TWG, 2003].

#### **4.3.3.12 Płuczka dwutlenku chloru, generowana z chlorynu sodowego - redukcja emisji odorów**

##### Opis

Alternatywną lub uzupełniającą techniką spalania złowonnych gazów utylizacyjnych, jest przepuszczenie powietrza wylotowego i wody poprzez system recyrkulacji płuczki. W tym przypadku popłuczyny mogą być przetwarzane z utleniaczem chemicznych, aby usunąć dokuczliwe zanieczyszczenia, takie jak H<sub>2</sub>S, merkaptany i związki oparte na amoniaku, takie jak aminy. Dwutlenek chloru jest skuteczny jako chemiczny utleniacz do kontroli rozkładu wyrobów wytworzonych w trakcie zabiegów utylizacyjnych, tj. produktów powstałych w wyniku działania bakterii gnilnych na substancjach azotowych. Techniczny roztwór chlorynu sodu może być zastosowany poprzez system wytwarzania dwutlenku chloru.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą formować się chlorowane aminy i AOX.

##### Dane operacyjne

Zgłasza się, że technika ta jest mniej efektywna niż spalanie złowonnych gazów.

Dwutlenek chloru jest opisany jako bardziej atrakcyjny niż chlor, ponieważ nie reaguje z amoniakiem i aminami, zamiast tego reaguje tylko z drugorzędowymi i trzeciorzędowymi aminami.

##### Literatura źródłowa

[200, Widell S., 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 347, niemieccy członkowie TWG, 2003, 348, austriacki członek TWG, 2003, 350, EFPRA, 2003].

#### **4.3.3.13 Płuczka dwutlenku chloru, generowana z chloranu sodu - redukcja emisji odorów**

##### Opis

Technika dwutlenku chloru, oparta na chloranie sodu, może być używana jako alternatywa lub technika uzupełniająca do spalania złowonnych gazów utylizacyjnych. Powietrze wylotowe i woda, mogą być przepuszczone poprzez system recyrkulacji płuczki. W tym przypadku popłuczyny mogą być przetwarzane z utleniaczem chemicznych, aby usunąć dokuczliwe zanieczyszczenia, takie jak H<sub>2</sub>S, merkaptany i związki oparte na amoniaku, takie jak aminy. Dwutlenek chloru jest skuteczny jako chemiczny utleniacz do kontroli rozkładu wyrobów wytworzonych w trakcie zabiegów utylizacyjnych, tj. produktów powstałych w wyniku działania bakterii gnilnych na substancjach azotowych. Techniczny roztwór chlorynu sodu może być zastosowany poprzez system wytwarzania dwutlenku chloru.

Twierdzi się, że system chloranu sodu posiada zalety w stosunku do systemu chlorynu sodowego, ze względu na swój wolny od chloru charakter. Podobno proces chlorynu dodaje chlor do systemu, jako nieprzereagowany środek.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ograniczenie odorów.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą formować się chlorowane aminy i AOX.

##### Dane operacyjne

Zgłasza się, że technika ta jest mniej efektywna niż spalanie złowonnych gazów.

Literatura źródłowa

[200, Widell S., 2001, 243, Clitravi - DMRI, 2002, 347, niemieccy członkowie TWG, 2003, 348, austriacki członek TWG, 2003, 350, EFPPA, 2003].

**4.3.3.14 Użycie H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> do usunięcia H<sub>2</sub>S ze ścieków w zakładzie utylizacji piór**Opis

Dla ścieków o wysokich stężeniach siarkowodoru, np. z przetwarzania piór, redukcja stężenia H<sub>2</sub>S jest priorytetem. Stężenia od około 80 - 100 mg / l siarczku, wpływają negatywnie na aktywną biocenozę osadu, a tym samym na proces przetwarzania biologicznego w następczym procesie biologicznym.

Do ścieków można dodać nadtlenek wodoru w celu utlenienia siarczków.

Dane operacyjne

W celu utlenienia stechiometrycznego 1 kg siarczku, potrzeba około 13 litrów, 30% nadtlenu wodoru. Reakcja zajmuje około 10 minut. Jeśli użyje się nadwyżki nadtlenu wodoru, wtedy czas reakcji będzie krótszy, np. przy 50% nadwyżce, reakcja zajmuje około 5 minut.

Przykładowe zakłady

Zakład utylizacyjny w Niemczech.

Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002].

**4.3.3.15 Biologiczne przetwarzanie ścieków za pomocą nadciśnienia w połączeniu z ultrafiltracją**Opis

Ścieki, z przykładowego zakładu, utylizującego tusze zwierzęce, są początkowo przetwarzane za pomocą flotacji rozprężania ciśnieniowego, a następnie za pomocą tlenowego oczyszczania biologicznego.

Ścieki przepływają przez obrotowe sito bębnowe, a następnie do pewnego typu flotacji rozprężania ciśnieniowego, podczas której tłuszcze i substancje lipofilowe zostają w dużym stopniu odseparowane. Odbywa się to bez użycia środków chemicznych, tak, że substancje mogą być zawrócone z powrotem do procesu utylizacji wraz z grubszym materiałem z obrotowego sita bębnowego.

Mechanicznie oczyszczone ścieki przechodzą następnie tlenowe przetwarzanie biologiczne, które podobno dobrze się nadaje do przetwarzania mocno obciążony ścieków. Substancje stałe są oddzielane za pomocą filtra workowego, zaś ścieki są pompowane do serii trzech „reaktorów aktywacyjnych”. Aktywacja odbywa się przy 300 kPa, co ułatwia wykorzystanie tlenu. Przetwarzanie biologiczne składa się z fazy denitryfikacji reaktora, po której następują dwie kolejne fazy nityfikacji reaktora. Związki węgla (BZT5, ChZT) oraz związki azotu (N-org., NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N) zostają biologicznie przekształcone w biomase, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O. Dla mikroorganizmów zapewnia się kwas fosforowy i sodę kaustyczną. Zakład posiada wieżę chłodniczą, przez którą usuwane jest ciepło z systemu. Temperatury w reaktorach aktywacyjnych, utrzymywane są na poziomie 35 - 37 ° C.

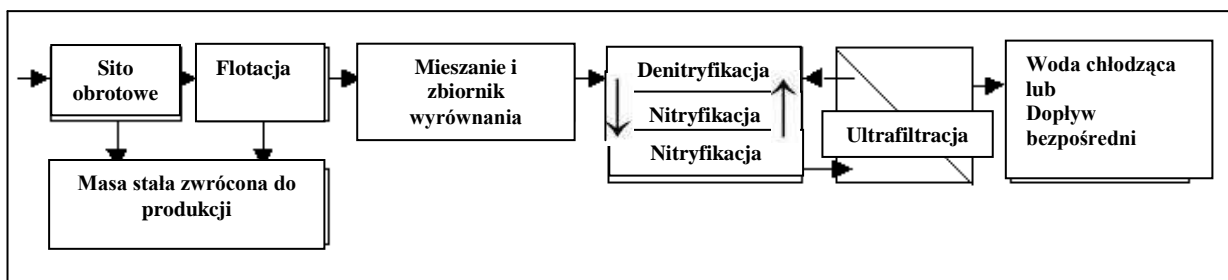
Proces ma podobno wysoką stabilność pracy, nawet jeśli zmieniają się warunki ścieków. W przeciwieństwie do konwencjonalnych biologicznych procesów oczyszczania ścieków, odseparowanie masy bakteryjnej od oczyszczonej cieczy odbywa się za pomocą filtracji membranowej w procesie ultrafiltracji. Można usunąć ciała stałe do wielkości cząstek 0,05 hm. Bakterie i substancje niebezpieczne, zaadsorbowane w osadzie czynnym są przechowywane w systemie. Powstawanie osadów wypełniających w bioreaktorze może być kontrolowane za pomocą membran.

Proces ten charakteryzuje się stosunkowo niskim wzrostem osadów, powodując osiągnięcie wysokiego wieku osadów, co znacznie sprzyja adaptacji mikroorganizmów do ścieków. W tym zamkniętym systemie, osiąga się stężenie biomasy, która przypomina, tą z konwencjonalnego zakładu aktywacyjnego.

Koncentrat osadu zachowany w jednostce ultrafiltracji jest stale przekazywany z powrotem do reaktora aktywacyjnego jako pozostałość. Przepływ pozostałości wspiera mieszanie. Mieszanie w reaktorze jest również wspierane przez wtryskiwanie powietrza do systemu.

Po oczyszczeniu biologicznym, ścieki są kierowane do komunalnego zakładu sedymentacji. Ścieki mogą być używane do oczyszczania powietrza wylotowego z systemu. Woda jest następnie ponownie przepuszczana przez proces oczyszczania biologicznego, a powietrze wylotowe jest przetwarzane biologicznie.

Technika ta jest przedstawiona na rysunku 4.16.



**Rysunek 4.16: Schemat przepływu biologicznego przetwarzania ścieków za pomocą nadciśnienia w połączeniu z ultrafiltracją.**

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Przetwarzanie biologiczne podobno osiąga redukcję ChZT ponad 97% oraz redukcję azotu ponad 90%.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Emisje odorów wymagają redukcji. W przykładowej instalacji używany jest biofiltr. Emitowany jest hałas z pomp i sprężarek.

#### Dane operacyjne

Chemikalia czyszczące takie jak kwas cytrynowy, kwas azotowy i soda kaustyczna, są używane do czyszczenia membrany, co pozwala uniknąć stosowania środków kompleksujących. Środki czyszczące są kierowane z powrotem do zakładu przetwarzania biologicznego.

Średnie zużycie energii dla zakładu wynosi 40 kWh/m<sup>3</sup>.

Średnie roczne zużycie wody dla wieży chłodniczej i dla oczyszczania jednostki membrany wynosi około 1800 m<sup>3</sup>.

Nadmiar osadu z przetwarzania biologicznego posiada zawartość organiczną ponad 90% i może być transportowany do wieży fermentacyjnej, komunalnego zakładu sedymentacji lub biogazowni. Przy zawartości suchej masy w wys. ok. 18 - 20 g / l, objętość wytworzonego osadu, wynosi orientacyjnie 1500 m<sup>3</sup>/rok. Jednostka ultrafiltracji może skoncentrować nadmiar osadów, do zawartości suchej masy około 35 - 38 g / l, tym samym zmniejszając objętości odpadów. Możliwe jest zmniejszenie objętości usuwanych osadów aż o 50%, wielkości produkcji nadmiaru osadu.

Pompy i sprężarki dostarczające powietrze są głównymi źródłami hałasu w zakładzie. Zgłasza się, że poziom hałasu w pomieszczeniach wynosi 80 - 85 dB (A); spadając do < 45 dB (A) w odległości 50 metrów.

#### Stosowalność

Stosowalne do ścieków, które zawierają wysoki ładunek organiczny, takich jak te z zakładów utylizacyjnych. Przerwy na konserwację i czyszczenie stanowią tylko 5% czasu pracy. Proces ten posiada szczególnie małe wymaganie co do powierzchni w porównaniu do innych oczyszczalni ścieków. W rezultacie, możliwe jest znaczne zmniejszenie kosztów budowy.

#### Ekonomia

Koszty operacyjne dla przetwarzania ścieków wynoszą około 8.20 EUR/m<sup>3</sup> ścieków lub 7,38 EUR/ t przerabianego surowca.

Małe wymaganie powierzchni, w porównaniu do innych oczyszczalni ścieków, co oznacza, że koszty budowy są stosunkowo niskie.

#### Sily sprawcze dla wdrozenia

Technologia zwartego zakładu, minimalne wymagania przestrzeni, duża niezawodność działania, wysoka dostępność, zgodność bezpieczeństwa z restrykcyjnymi parametrami zrzutu i niskie wydatki na personel dzięki w pełni zautomatyzowanemu działaniu.

#### Przykładowe zakłady

Zakład utylizacji tusz zwierzęcych w Niemczech. Niektóre dane podano w tabeli 4.48 i 4.49.

Miesiąc	Rok finansowy 2001		
	Średnie miesięczne przetworzonych surowców (t)	Objętość wody (m <sup>3</sup> )	Określona objętość wody (m <sup>3</sup> /t)
Styczeń	2339.8	2295	0.981
Luty	2309.2	1966	0.851
Marzec	3195.3	2267	0.709
Kwiecień	5065.1	3050	0.602
Maj	5458.5	2341	0.429
Czerwiec	2359.5	2146	0.910
Lipiec	2331.2	2384	1.023
Sierpień	2804.7	1489	0.531
Wrzesień	2689.5	2852	1.060
Październik	2735.2	2549	0.932
Listopad	2942.4	1909	0.649
Grudzień	2579.0	1870	0.725
Średnia	3067.5	2260	0.784
Ogółem	36809.4	27118	

**Tabela 4.48: Produkcja ścieków w roku finansowym 2001**

Miesiąc	Stężenia ścieków						
	Średnie miesięczne						
	Dopływ		Odływ				
	ChZT (mg/l)	nh <sub>4</sub> -n (mg/l)	ChZT (mg/l)	nh <sub>4</sub> -n (mg/l)	NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	no <sub>2</sub> -n (mg/l)	P ogółem (mg/l)
Styczeń	4935	995	55	5.0	45	3.0	0.15
Luty	4136	975	58	4.5	48	4.2	0.20
Marzec	4832	838	65	2.2	52	5.3	0.30
Kwiecień	7490	1067	75	3.8	50	6.5	0.20
Maj	8000	1015	68	3.2	43	5.8	0.25
Czerwiec	8650	1250	72	3.8	46	8.2	0.32
Lipiec	11750	1540	75	4.2	56	9.3	0.34
Sierpień	6700	1311	71	4.6	53	8.4	0.45
Wrzesień	6200	1137	68	4.3	68	7.6	0.30
Październik	5720	917	55	4.8	65	5.8	0.35
Listopad	3800	802	58	4.1	63	5.2	0.45
Grudzień	4445	1012	61	3.8	58	5.3	0.25
Średnia	6388	1072	65	4.0	54	6.2	0.30

Tabela 4.49: Średnie stężenia ścieków

Literatura źródłowa

[301, niemiecka TWG, 2002].

**4.3.4 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego**

Patrz także sekcje 4.1 oraz 4.3.1.

**4.3.4.1 Użycie surowca w postaci świeżego, całkowitego lotnego azotu (TVN) o niskiej wartości.**Opis

Stan ryb może ulec pogorszeniu w warunkach beztlenowych, obecnych podczas przechowywania na statku rybackim oraz w silosie surowca w fabryce. Pogorszenie stanu powoduje powstawanie dużej liczby związków o intensywnym zapachu. Poza NH<sub>3</sub>, TMA i innymi podstawowymi związkami lotnymi, formują się różne lotne związki siarki, takie jak merkaptany oraz wysoce toksyczny, o intensywnym zapachu, gaz H<sub>2</sub>S.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja zawartości azotu i siarkowodoru, a tym samym zmniejszenie emisji odorów podczas przechowywania, przetwarzania i oczyszczania ścieków.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zadnych nie zgłoszono.

Dane operacyjne

Spadek jakości surowca (wzrost TVN) powoduje znaczny wzrost poziomu powstawania związków azotu. Według zgłoszeń, analiza statystyczna pokazuje, że nawet przy niskich stężeniach fosforu, np. z przegotowania, odnotowano znacznie większe wzrosty poziomów kondensatu azotu, niż oczekiwano tylko z uwzględnienia zawartości azotu i fosforu w wodzie poparasowej i odparowanej wodzie poparasowej.

Przeprowadzono kilka badań na temat pogarszania się stanu surowca i emisji odorów z fabryk mączki rybnej. Badania obejmowały przebadanie odorów emitowanych podczas rozładunku, transportu, magazynowania i przetwarzania ryb przemysłowych w stosunku do świeżości / jakości surowca. Powstawanie w surowcu materiału TVN w zależności od czasu, dało niemal prostą linię, co ma silne

uzależnienie od temperatury składowania. Kilka badań wykazało, że szybkość tworzenia TVN, z grubsza podwaja się dla każdego wzrostu temperatury o 6 ° C.

Badania wskazują, że powstawanie H<sub>2</sub>S rozpoczyna się w surowcu z zawartością TVN około 50 - 100 mg N/100 g ryb. H<sub>2</sub>S jest uwalniany z ryb w czasie mechanicznej obsługi. Wykazano, że zarówno przy 6 ° C, jak i 12 ° C, ma miejsce gwałtowny spadek zawartości H<sub>2</sub>S (kwota uwolniona). Wykazano również, że przedłużenie przechowywania o 4 do 5 dni powoduje około dziesięciokrotny wzrost odorów, niezależnie od temperatury.

Podsumowując, wyniki pomiarów odorów pokazują, że im wyższa jest temperatura przechowywania, tym szybciej następuje rozwój odorów, wzrost ich intensywności oraz nieprzyjemnego zapachu. Oznacza to, że zapach powstający w wysokiej temperaturze ma silniejszy, i bardziej nieprzyjemny zapach, niż taka sama „ilość odorów” powstała w niskiej temperaturze.

Minimalizacja TVN w instalacji przetwórcy mączki rybnej i oleju rybnego, zależy w związku z tym od przechowywania ryb na statkach rybackich, w wystarczająco niskiej temperaturze i w możliwie najkrótszym czasie, aby zminimalizować degradację i tworzenie silnych i intensywnie złowonnych substancji.

Przetwórcy mączki rybnej i oleju rybnego, zazwyczaj nie przechowują surowców w warunkach chłodniczych, ale lód jest dodawany na statkach rybackich. Ilość zależy od temperatury wody morskiej i od tego jak długo ryby muszą być przechowywane w łodzi przed zacumowaniem. W okresie późnego lata do ryby można dodawać do 25% lodu, zimą 10% uważa się za wystarczające. Średnio do wszystkich złowionych ryb dodaje się 15% lodu. Aby schłodzić ryby do 0 °C, lód jest dodawany w proporcji 1,25%, przez wagę złowionych ryb. Na przykład, jeśli temperatura ryby wynosi 4 °C, wtedy  $4 \times 1,25\% = 5\%$ , przez masę dodanego lodu, tj. 5 t lodu/100t ryb. Jeśli temperatura wynosi 16 °C, wtedy dodane zostaje  $16 \times 1,25 = 20$  t lodu/100 t ryb. Jeśli ryby mają być przechowywane przez okres dłuższy niż 1 - 2 dni, wtedy wymagane jest więcej lodu niezbędnego do utrzymania temperatury 0 °C. Zużycie energii do produkcji 1 tony lodu wynosi 60 kWh. Średnie zużycie energii na tonę ryb przemysłowych poprzez dodanie 0,15 tony lodu wyniosłoby 9 kWh. Dodanie lodu na ryb oznacza, że musi być użyte więcej energii do usuwania wody, która z kolei musi być przetwarzana w oczyszczalni ścieków.

Wykorzystanie świeżego surowca, prowadzi do wytwarzania produktu o wyższej jakości, jak również zmniejszenia problemów z odorami i przetwarzaniem ścieków.

Zgłasza się, że nie jest możliwe całkowite uniknięcie odorów, nawet używając świeżych materiałów, więc zawsze należy rozpatrywać techniki ograniczania.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich zakładach przetwórczych mączki rybnej i oleju rybnego.

#### Ekonomia

Istnieją korzyści ekonomiczne związane z wytwarzaniem produktu o wyższej jakości ze świeższego (niższe TVN) surowca.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone problemy z odorami podczas przechowywania, przetwarzania i oczyszczania ścieków oraz ulepszona jakość produktu.

#### Przykładowe zakłady

Trzecia, największa, duńska fabryka mączki rybnej.



## Literatura źródłowa

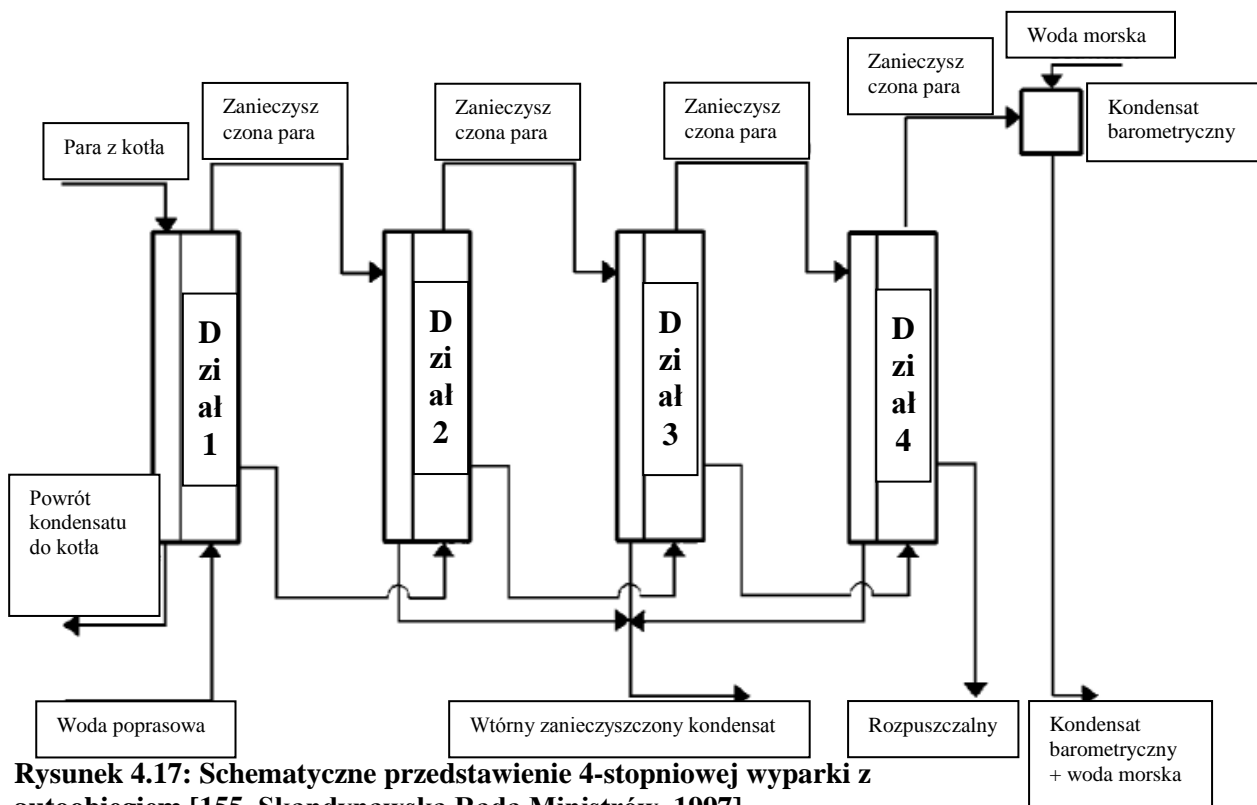
[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997, 303, Minck F., 2002].

#### 4.3.4.2 Wykorzystanie ciepła z oparu, pochodzącego z suszenia mączki rybnej w wyparce ze spływającą warstwą, aby zagęścić wody poprasowe (stickwater)

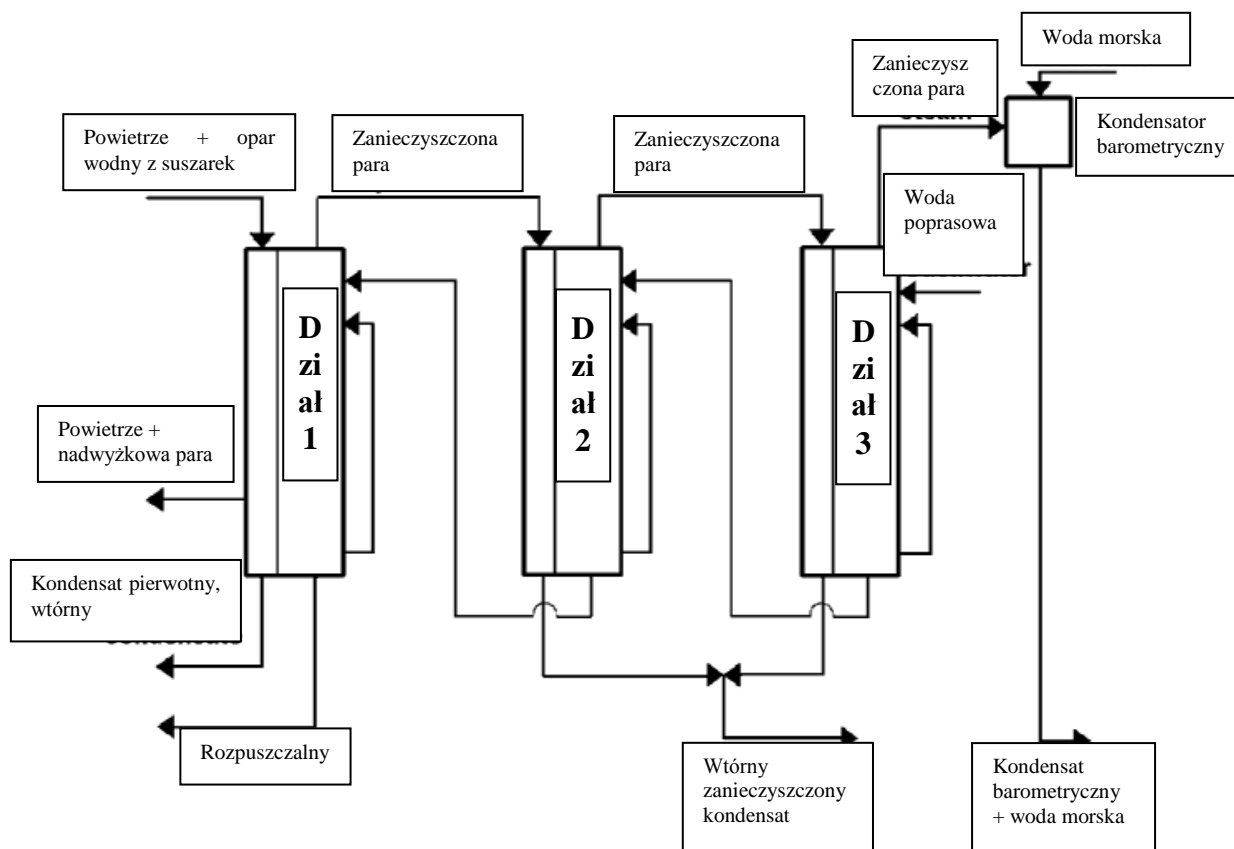
## Opis

Ciepło odpadowe z suszenia kuchen, grax-u i odparowanej wody poprasowej, może być zastosowane w wyparce ze spływającą warstwą, dla zateżenia poprasowej do postaci odparowanej wody poprasowej. W instalacji, które zgłosiła tę technikę, specyfikacja dla mieszanki powietrze / opar z suszarki wynosi co najmniej 87 °C, aby mieszanka została nasycona oparem. Mieszanka 1:1, powietrze:opar, daje akceptowalne źródło energii, o odpowiednich właściwościach przenikalności ciepła.

Rysunki 4.17 i 4.18, są schematyczną reprezentacją dwóch różnych typów wyparok. Wyparka pokazana na rysunku 4.17 jest starszą wyparką z autoobiegiem, gdzie woda poprasowa / odparowana woda poprasowa krąży (podnosi się) do góry przez wymiennik ciepła w wyniku ogrzewania i tworzenia oparu. Obieg ten nie jest pokazany na rysunku, pokazuje on główne przepływy pary i cieczy. Przepływ wody morskiej przez skraplacz barometryczny jest zwykle w granicach 200 m<sup>3</sup>/h, podczas gdy wskaźnik odparowania wynosi ok. 5 do 20 m<sup>3</sup>/h. Wyparka z autoobiegiem jest ogrzewana parą z fabrycznego kotła. Jest to bardzo często spotykany typ wyparki w branży mączki rybnej. Tego typu wyparki zwykle zawierają bardzo duże ilości cieczy i wykorzystują wysokie temperatury w pierwszym dziale, gdzie temperatury wrzenia 120 - 130 °C są normalne. Duże ilości płynów prowadzą do długich, średnich czasów retencji i to, wraz z wysoką temperaturą wrzenia, powoduje, że woda poprasowa / odparowana woda poprasowa, są wyeksponowane na poważne obciążenie cieplne.



**Rysunek 4.17: Schematyczne przedstawienie 4-stopniowej wyparki z autoobiegiem [155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].**



**Rysunek 4.18:** Schematyczne przedstawienie wyparki nadwyżkowego ciepła ze spływającą warstwą [155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].

Wyparka pokazana na rysunku 4.18 jest wyparką ze spływającą warstwą. Pokazuje główne przepływy pary i cieczy. Przepływ wody morskiej przez kondensator barometryczny wynosi zwykle, około  $250 \text{ m}^3/\text{h}$ , podczas gdy wskaźnik odparowania pozostaje na poziomie  $10 \text{ do } 30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Woda poprasowa / odparowana woda poprasowa jest recyrkulowana i następnie pompowana do górnej części wymiennika ciepła. Tutaj, ciecz jest rozpraszana na dużą liczbę rur, gdzie spływa jako warstwa po wewnętrznych ściankach rur, na dno wymiennika ciepła. Część płynu odparowuje. Na dole wyparki, ciecz i mieszaniny są rozdzielane. Ten typ wyparki jest zazwyczaj ogrzewany parą nadwyżkową z suszarek, ale może też być ogrzewana parą z kotła. Wyparka zwykle zawiera bardzo małe ilości cieczy, a to powoduje krótkie średnie czasy retencji. Zwykle używane są stosunkowo niskie temperatury, zazwyczaj  $55 - 60 \text{ }^\circ\text{C}$  w dziale 1 i  $40 - 50 \text{ }^\circ\text{C}$  w ostatnim dziale, gdy wyparka jest zaopatrywana oparem nadwyżkowym z normalnych suszarek z ciśnieniem atmosferycznym. Osuszacze powietrza ciśnienie. W tego typu wyparkach produkt jest poddawany znacznie niższej temperaturze niż w wyparce z autoobiegami, ma więc lepszą jakość.

W wyparce ze spływającą warstwą, odnotowano korelację pomiędzy wydajnością wyparki i ilością „przeniesienia” w zanieczyszczonym kondensacie. Jest więc możliwe, zmniejszenie przeniesienia przez kontrolę wyjścia z wyparki. Zgłaszane przeniesienie przy umiarkowanym wyjściu z wyparki ze spływającą warstwą, jest zgłaszane jako nieco mniejsze niż najlepsze rezultaty z wyparki z autoobiegami. Nie zaobserwowano poważnego kipienia z wyparki ze spływającą warstwą.

Wyparka z autoobiegami, w odniesieniu do wyparki ze spływającą warstwą, zawiera bardzo duże ilości wody poprasowej i odparowanej wody poprasowej, które pozostają w wyparce podczas czasowych przestojów. Jako, że woda poprasowa i odparowana woda poprasowa, są bardzo niestabilne, nawet

bardzo krótkie przestoje mogą doprowadzić do zmian w produktach, na tyle dużych, aby mieć negatywny wpływ na zrzut z procesu odparowania w czasie ponownego uruchamiania wyparki.

Duże objętości wyparki z autoobiegami, wymagają bardzo dużych ilości wody i NaOH do czyszczenia, co w następstwie prowadzi do dużych ilości ścieków.

Twierdzi się, że wykorzystanie wyparki ze spływającą warstwą w procesie odparowania, w branży mączki rybnej ulepsza produkt, jak również zmniejsza wpływ na środowisko. Jakość odparowanej wody poprasowej z wyparki ze spływającą warstwą, jest zgłaszana jako znacznie wyższa niż odparowana woda poprasowa z wyparki z autoobiegami, ze względu na znacznie niższe temperatury, jakim poddawany jest produkt w wyparce ze spływającą warstwą.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii, dzięki użyciu oparu z suszarki i działaniu przy niższych temperaturach. Mniej zanieczyszczeń wody przez straty produktu i substancji czyszczących, niż wtedy, gdy używana jest wyparka z autoobiegami.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Woda morska jest zrzucana przy około 10 - 15 ° C.

#### Dane operacyjne

Wtórny, zanieczyszczony kondensat przyjął mało zanieczyszczeń ze względu na кипienie z wyparki z autoobiegami, do czasu gdy wystąpiły niezidentyfikowane problemy techniczne. Mimo to z wyników analizy statystycznej wynika, że zawartość fosforu miała istotny wpływ na stopień zanieczyszczenia kondensatu. Nie zaobserwowano podobnego efektu dla wtórnego, zanieczyszczonego kondensatu z wyparki ze spływającą warstwą, choć często zawierał tyle samo fosforu, co próbki z wyparki z autoobiegami.

Jakość odparowanej wody poprasowej z wyparki ze spływającą warstwą jest znacznie wyższa niż odparowana woda poprasowa z wyparki z autoobiegami, ze względu na znacznie niższe temperatury, którym poddany jest produkt w tej ostatniej. Mączka rybna wyodrębniona z kuchu, grax-u i odparowanej wody poprasowej, jest zatem również wyższej jakości.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich fabrykach mączki rybnej i oleju rybnego.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane zużycie energii i ulepszona jakość produktu.

#### Przykładowe zakłady

Fabryka mączki rybnej i oleju rybnego w Danii.

#### Literatura źródłowa

[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997, 213, Nielsen E.W., 2001].

### **4.3.4.3 Spalanie złozonego powietrza z odzyskiem ciepła**

#### Opis

Opisano instalację gdzie spalane jest 80000 m<sup>3</sup>/h w każdej z 3 spalarni. Większość powietrza pochodzi z kuchu, grax-u i suszarki odparowanej wody poprasowej. Inne źródła obejmują powietrze z wyładunku, który wnosi około 5000m<sup>3</sup>/h. Powietrze przed jego spalaniem jest przepuszczane przez płuczki, zaś płynne ścieki z płuczek są przetwarzane w oczyszczalni ścieków.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ograniczenie odorów o 99.5 %.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Wysokie zużycie energii, czyli 1 m<sup>3</sup> gazu ziemnego na tonę przetworzonych ryb. Zgłoszono, że 90 - 95% ciepła jest odzyskiwane i wykorzystywane do ogrzewania powietrza.

Dane operacyjne

Zgłoszono, że nie da się uniknąć złowonnego powietrza podczas produkcji mączki rybnej i oleju rybnego, nawet jeśli używane są świeże składniki. Złowonne emisje są wytwarzane w czasie suszenia i odparowywania. Te związane z surowcem mogą być zmniejszone, jeżeli przetwarzana ryba jest świeża.

Powietrze wlotowe przechodzi przez jeden z 3 ceramicznych wymienników ciepła w temperaturze 40 - 50 ° C, zaś powietrze wylotowe przechodzi przez jeden z pozostałych 2, w temperaturze 90 - 100 °C. Powietrze jest tłoczone przez spalarnię poprzez zasysanie. Kierunek przepływu zmienia się co ok. 30 sekund, dzięki temu wszystkie 3 wymienniki ciepła działają w cyklu.

Gdy zakład działa przy maksymalnej przepustowości ryb, tj. 250 t / h ryb, suszarki generują 50 t suchego powietrza i 50 t pary wodnej. Większość oparu wodnego kondensuje się w parowniku ciepła odpadowego.

Warunki spalania to 850 ° C przez 1 sekundę.

Niekondensujące gazy mogą podobno być zniszczone przez zwiększenie temperatury spalarni ceramicznej. Stwierdzono, że stosowanie płuczek z wodą morską, może zmniejszyć problemy z odorami, jedynie o 50%.

Stosowalność

Stosowalne w fabrykach mączki rybnej i oleju rybnego, gdzie nie można wyeliminować problemów z odorami.

Ekonomia

Koszty inwestycyjne oceniane są na 10000 - 15000 EUR/1000 m<sup>3</sup>/h.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja odorów.

Przykładowe zakłady

Fabryka mączki rybnej i oleju rybnego w Danii.

Literatura źródłowa

[212, Nielsen E.W., 2001, 213, Nielsen E.W., 2001, 303, Minck F., 2002, 333, Holandia TWG, 2003].

**4.3.4.4 Przemywanie powietrza kondensatem, zamiast wodą morską**Opis

W jednej z instalacji okazało się, że gdy kondensat powietrza przemrywano wodą morską, to nie nadawała się ona do przetwarzania w oczyszczalni ścieków (w omawianej instalacji, byłaby to komunalna oczyszczalnia ścieków) i była zrzucana z powrotem do morza, nadal zawierając zanieczyszczenia z kondensatu.

System został zmieniony tak, że powietrze było przemywane / płukane kondensatem i mogło w związku z tym być kierowane do oczyszczalni ścieków. Prowadzący instalację postanowili wysłać część ścieków do oczyszczalni ścieków, zmniejszając tym samym emisje BZT, azotu i fosforu do morza.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone emisje azotu, fosforu i BZT do morza. Zmniejszone zużycie wody morskiej.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Wymagane dodatkowe przetwarzanie ścieków.

#### Dane operacyjne

Tabela 4.50 i 4.51 pokazują rzeczywiste redukcje emisji azotu, fosforu i BZT do morza, umożliwiające zastąpienie wody morskiej kondensatem w płuczce powietrza. Dzięki temu przetwarzanie ługu płuczącego w oczyszczalni ścieków stało się opcją.

Odbiorca	N (g/t ryb)	P (g/t ryb)	BZT (g/t ryb)
Morze	137 (160)	0.68 (2)	131 (230)
Oczyszczalnia ścieków	213 (kondensat)	1.04 (kondensat)	838 (kondensat)
	25 (flotacja)	5.59 (flotacja)	137 (flotacja)
Ogółem	375	7.31	1106

**Tabela 4.50: Ładunki zanieczyszczeń w ściekach z fabryki mączki rybnej / oleju rybnego, przed zastąpieniem wody morskiej kondensatem w płuczce powietrza.**

Odbiorca	g/t ryb						Kondensat (m <sup>3</sup> /t ryb)	
	Przed		Po		Przed		Przed	Po
	N	N	P	P	BZT	BZT		
Morze	137	19	0.68	0.62	131	53	0.230	0.185
Oczyszczalnia ścieków	238	356	6.63	6.69	975	1053	0.770	0.815

**Tabela 4.51: Redukcje emisji do morza z fabryki mączki rybnej/oleju rybnego, ze względu na zastąpienie wody morskiej kondensatem w płuczce powietrza.**

#### Literatura źródłowa

[212, Nielsen E.W., 2001].

### **4.3.5 Przetwarzanie krwi**

Patrz także sekcje 4.1, 4.3.1 oraz 4.3.3.4.

#### **4.3.5.1 Zateżnienie osocza przed suszeniem rozpyłowym - odwrócona osmoza**

##### Opis

Płynne osocze krwi zawiera bardzo niski odsetek substancji stałych, tj. ok. 8% i wysoki odsetek wody, co oznacza, że wymaga dużo energii do suszenia bezpośredniego. Odwrócona osmoza zateżnia, wstępne płynne osocze poprzez filtrowanie jego wody przez zestaw membran aż zawartość substancji stałych osiągnie 24 - 28%.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska  
Żyżycie energii elektrycznej.

Dane operacyjne

Proces zagęszczania, metodą odwróconej osmozy, usuwa około 75% początkowej ilości wody zawartej w płynnym osoczu.

Stosowalność

Stosowalne do każdego płynnego osocza.

Ekonomia

Końcowy koszt suszenia płynnego osocza zostaje zmniejszony o 75%. Czyszczenie i konserwacja membran filtrujących jest drogie.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane koszty energii.

Literatura źródłowa

[271, Casanellas J., 2002].

#### **4.3.5.2 Zateżanie osocza przed suszeniem rozpyłowym - odparowanie próżniowe**

Opis

Płynne osocze krwi zawiera bardzo niski odsetek stałych, tj. ok. 8% oraz wysoki odsetek wody, co oznacza, że wymaga dużo energii do suszenia bezpośredniego. Odparowanie w próżni zateża wstępne płynne osocze poprzez filtrowanie jego wody za pomocą zestawu membran do osiągnięcia zawartości substancji stałych 24 - 28%.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Produkcji pary i korzystanie z wody chłodzącej do skraplania odparowanej wody z płynnego osocza.

Dane operacyjne

Proces odparowania próżniowego usuwa około 75% pierwotnej wody zawartej w płynnym osoczu.

Stosowalność

Stosowalne do każdego płynnego osocza.

Ekonomia

Koszt suszenia płynnego osocza zostaje zredukowany o 75 %.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowany koszt energii.

Literatura źródłowa

[271, Casanellas J., 2002].

#### **4.3.6 Przetwarzanie kości**

Patrz także sekcje 4.1 oraz 4.3.1.



### 4.3.7 Produkcja żelatyny

Patrz także sekcje 4.1 oraz 4.3.1.

#### 4.3.7.1 Izolacja sprzętu do odfłuszczenia kości

##### Opis

Proces odfłuszczenia kości emituje ciepło w ilości wystarczającej, aby urządzenia i towarzyszący metalowy osprzęt, taki jak chodniki i poręcze, stały się gorące w dotyku. Sprzęt można zaizolować, aby zminimalizować straty ciepła i zmniejszyć zużycie energii.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich fabrykach żelatyny.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Komfort pracowników.

##### Przykładowe zakłady

Zakład produkcji żelatyny w Belgii.

### 4.3.8 Dedykowane spalanie tusz, części tusz i mączki zwierzęcej

Patrz także 4.1 i 4.3.1.

#### 4.3.8.1 Oslanianie budynków dla dostaw, magazynowania, obsługi i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

##### Opis

Rozładunek, magazynowanie i obsługa mogą być podejmowane w całkowicie osłoniętym sprzęcie (patrz sekcja 4.3.8.14) oraz w budynkach z samozamykającymi i wyposażonymi w zamek drzwiami, które mogą chronić od owadów gryzoni i ptaków. Budynek może być wyposażony w wentylatory wyciągowe z filtrami, aby zapobiec ucieczce powstałego pyłu i zminimalizować problemy odorów. Materiał może być dostarczany luzem wywrotkami samochodowymi i przenoszony bezpośrednio do kosza wyladowczego w osłoniętym obszarze (patrz sekcja 01.04.29). Usunięte powietrze można spalić w spalarni w celu zmniejszenia emisji odorów.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji pyłu i odorów. Zmniejszenie ryzyka rozprzestrzenienia się potencjalnego zagrożenia biologicznego przez owady, gryznie i ptaki.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Część mączki zwierzęcej ulegnie zepsuciu i stanie się pylista, ale ta zostawiona na dole przez długi czas może ulec zbrzyleniu i trzeba będzie ją rozdrabniać w wystarczającym stopniu do obsługi i efektywnego spalania.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Pozwolenia regulacyjnych organów środowiskowych.

Literatura źródłowa

[82, EA, 1998].

**4.3.8.2 Czyszczenie i dezynfekcja pojazdów dostawczych i sprzętu po każdej dostawie**Opis

Po opróżnieniu i na koniec każdego dnia roboczego, samochody dostawcze i kontenery transportowe, mogą być czyszczone na mokro i dezynfekowane przy użyciu obliczonych, optymalnych ilości wodorotlenku sodu lub podchlorynu sodu. Woda do mycia może być gromadzona i inaktywowana w obiekcie, np. przez dostarczanie jej do spalarni.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów i plagi szkodników.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Późniejsze przetwarzanie wody wymaganej do mycia, np. przez spalanie z towarzyszącymi emisjami lub przez przetwarzanie ścieków także z towarzyszącymi problemami. Podchloryn sodu zawiera aktywny chlor. Dezynfekcja za pomocą podchlorynu sodu, a następnie spalanie ścieków stanowi źródło chloru dla emisji do powietrza.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Pierwotną siłą napędową był brak zaufania do sterylizacji mączki zwierzęcej otrzymywanej z wielu źródeł, z których część była nieznana. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga, aby pojazdy i pojemniki wielokrotnego użytku i wszystkie elementy sprzętu do ponownego użytku lub urządzenia, które wchodzi w kontakt z produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego i produktami przetworzonymi, muszą być: (a) oczyszczone, umyte i zdezynfekowane po każdym użyciu, (b) utrzymywane w czystości, oraz (c) czyste i suche przed użyciem.

Literatura źródłowa

[164, Nottrodt A., 2001].

**4.3.8.3 Przenoszenie tusz (nie przeciąganie)**Opis

Tusze mogą być przenoszone, najlepiej osłonięte, aby zapobiec zanieczyszczeniu podłogi. Poszczególne małe tusze mogą być transportowane w pojemnikach z kołami i pokrywami na zawiasach.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zapotrzebowanie na wodę do mycia, a tym samym zmniejszenie wymagań przetwarzania ścieków. Mniejsze ryzyko odorów z materiału, który byłby rozpraszany w instalacji na skutek przeciągania.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

Małe ilości tusz i części tusz mogą być z łatwością transportowane w zamkniętych, szczelnych pojemnikach. Większe ilości mogą być przenoszone w przykrywanych kontenerach lub samochodowych wywrotkach a następnie wywracane bezpośrednio do koszy w instalacji spalania. Zgłoszono, że przenoszenie jest bardzo proste, nawet wtedy, gdy spalarnia jest w tym samym obiekcie co rzeźnia. Jest to prawdopodobnie łatwiejsze niż przeciąganie.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach obsługujących tusze i części tusz.

Ekonomia

Niedrogie.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Efektywność w przemieszczaniu tusz i części tusz oraz zapobieganie kontaktowi pomiędzy personelem i tuszami, szczególnie w przypadku tusz chorych zwierząt, w tym z potwierdzonym TSE lub o to podejrzewanych.

Przykładowe zakłady

Co najmniej dwie rzeźnie ze spalarniami w obiekcie, we Włoszech

Literatura źródłowa

[65, EA, 1996, 269, włoscy członkowie TWG, 2002].

**4.3.8.4 Rozdrabnianie tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych przed spalaniem**

Patrz także sekcja 4.3.3.2.

Opis

Tusze zwierzęce i ich części tusz mogą zostać rozdrobnione w celu zwiększenia powierzchni i ułatwienia spalania, szczególnie w spalarni, która działa w taki sposób, że materiał jest zawieszony lub regularnie obracany.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie wielkości materiału podawanego do spalarni przyczynia się do stabilizacji warunków spalania, co z kolei ma następujące główne korzyści. Osiągnięte usprawnienie wypalania, wspomaga zniszczenie materiału organicznego, wskazującego na potencjalną obecność TSE i poprawia ogólną jakość pozostałości stałych. Istnieją zmniejszone szczytowe i całkowite emisje CO, zmniejszona produkcja zanieczyszczeń związanych ze spalaniem, np. LZO i NO<sub>x</sub>, dioksyn i furanów. Istnieje obniżone zapotrzebowanie na paliwo wspierające.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

W czasie operacji redukcji rozmiaru zużywana jest energia. Mogą wystąpić zwiększone emisje odorów. Wymagane jest dodatkowe zużycie wody, środków czyszczących i dezynfekcyjnych.

Dane operacyjne

Przykładowy zakład zgłosił, że ich sukces w osiągnięciu dobrego spalania SRM, zawierającego głowy i kręgosłupy bydlęce, był możliwy ze względu na fakt, że cały materiał jest mielony do maksymalnej średnicy 30 mm. Próby z podwójnym mieleniem materiału nie dały znaczących korzyści, więc obecnie podejmowany jest jeden cykl mielenia.

Ten sam zakład zgłosił „autotermiczne” warunki podczas ciągłego spalania części tusz, w tempie 5 t / h, ale mimo to używa CH<sub>4</sub> w ilości 12 m<sup>3</sup>/h, aby utrzymać temperaturę pieca, jako zabezpieczenie w obawie przed niejednorodnością wartości kalorycznej surowca. Surowiec obejmuje głowy i kręgosłupy bydlęce. Zgłasza się, że zużywa się znacznie mniej CH<sub>4</sub>, niż zwykle byłoby zużywane do podgrzewania wody we wspólnie ulokowanej rzeźni, gdyby spalarnia się tam nie znajdowała.

Używa się rozdrabniarek wyposażonych w noże lub zęby do kruszenia. Często stanowią one punkty krytyczne w procesie przetwarzania, ponieważ są szczególnie narażone na zużycie, więc utrzymanie jest ważne.

Rozdrabnianie może zwiększyć ryzyko wystąpienia problemów z odorami, zwłaszcza jeśli urządzenie nie jest częścią osłoniętego i wentylowanego systemu ciągłego. Wymagane jest dodatkowe czyszczenie i dezynfekcja.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach tusz i części tusz zwierzęcych.

#### Sily sprawcze dla wdrozenia

Dobre spalanie surowców, co w zakładzie studium przypadku stanowi SRM.

#### Przykladowe zaklady

Co najmniej dwie spalarnie we Włoszech, spalające tusze i części tusz zwierzęcych.

#### Literatura zrodlowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002].

### **4.3.8.5 Ograniczenie surowców tylko do tych, testowanych w czasie prób**

#### Opis

Mączka zwierzęca różni się pod względem kaloryczności, zakresem wielkości cząstek, zawartością tłuszczu i wilgoci. Obliczenia mogą wyraźnie wziąć pod uwagę rodzaj materiału do spalania, w celu zapewnienia, że spalany jest tylko ten materiał, dla którego wykazano, że pali się z powodzeniem. W praktyce może to obejmować szereg surowców, z różnymi zawartościami tłuszczu: wilgoci: popiołu i wartości kalorycznej. Pozwolenia mogą to określać w autoryzacji warunków.

#### Osiagniete korzyści srodowiskowe

Eksploatacja spalarni oraz technik oczyszczania gazów odlotowych tylko w zakresie ich ograniczeń konstrukcyjnych, jak zademonstrowano w czasie prób, minimalizując tym samym poziomy zużycia i emisji.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami srodowiska

Brak.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach.

#### Sily sprawcze dla wdrozenia

Bezproblemowe spalanie, w ramach ograniczeń projektu spalarni i związanych technik oczyszczania gazów odlotowych. Minimalne poziomy zużycia i emisji.

#### Literatura zrodlowa

[82, EA, 1998].

### **4.3.8.6 Uzgodnienie z utylizującym zawartości tłuszczu, wilgotności i popiołu w mączkach zwierzęcych**

#### Opis

Jeżeli zawartość tłuszczu, wilgoci i popiołu w mączce zwierzęcej, jest uzgodniona z utylizującym, zasilającym spalarnię, można ustalić warunki dla optymalnego spalania spójnego surowca. Można to zrobić w ramach ograniczeń Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC i Dyrektywy WID Rady 2000/76/EC. Obliczenia mogą wyraźnie wziąć pod uwagę rodzaj materiału do spalania, w celu zapewnienia, że spalany jest tylko ten materiał, dla którego wykazano, że pali się z powodzeniem. W praktyce może to obejmować szereg surowców, z różnymi zawartościami tłuszczu: wilgoci: popiołu i wartości kalorycznej.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Jednolite i kontrolowane spalanie zmniejsza emisję i nie nakłada zmiennych obciążeń na sprzęt przetwarzający gazy odlotowe.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Dane operacyjne

W porównaniu do spalarni, które nie posiadają dedykowanego surowca, spalarnie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, a w szczególności te wykorzystywane do spalania MBM, w przeciwieństwie do surowego materiału, mają tę zaletę, że są w stanie ściśle kontrolować skład surowców i prędkość podawania, a więc warunki spalania.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Spalarnia nie powinna być wykorzystywana do spalania materiałów, które nie zostały poddane wcześniejszym próbom i które nie zostały zawarte w pozwoleniu od organów regulacyjnych ds. środowiska. Znany i jednolity surowiec ułatwia bezproblemowe spalanie.

Literatura źródłowa

[293, Smith T., 2002].

#### **4.3.8.7 Uzgodnienie specyfikacji z utylizującym, odnośnie otrzymania materiału wyprodukowanego do optymalnych właściwości fizycznych dla spalarni oraz związanej obsługi i przechowywania**

Opis

Współpraca między utylizującym i prowadzącym spalarnię może wziąć pod uwagę ryzyko związane z obsługą mączki zwierzęcej i udogodnienia w obu obiektach, szczególnie dla istniejących pomieszczeń. Można dokonać uzgodnień, np. o tym, czy mączka powinna być dostarczana do spalarni w cysternach lub workach oraz czy powinna być mielona lub granulowana.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ograniczona emisja pyłów z instalacji utylizacji i spalarni.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Jeśli mączka musi być mielona, będzie to wymagało wykorzystania energii w instalacji utylizacji lub w spalarni.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane emisje pyłów.

Literatura źródłowa

[164, Nottrodt A., 2001].

#### **4.3.8.8 Obsługa i spalanie mączek zwierzęcych w postaci granulatu**

Opis

Mączka zwierzęca może być odbierana, obsługiwana, przechowywana i palona w postaci granulatu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji pyłów lotnych i odorów, na etapach poprzedzających spalanie.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii w procesie granulowania.

Literatura źródłowa

[164, Nottrodt A., 2001].

**4.3.8.9 Obsługa i spalanie pakowanej mączki mięsno-kostnej (MBM)**Opis

Mączka zwierzęca może być odbierana, obsługiwana, przechowywana i palona w opakowaniu, np. w zamkniętych workach. Na przykład, mączka może być dostarczana w workach z zamiarem jej spalania tych workach, np. ze względów zdrowotnych, aby zminimalizować narażenie na materiał zakażony lub podejrzewany o TSE lub żeby zminimalizować narażenie na działanie pyłu. Jeśli tak, wtedy należy wziąć pod uwagę także potencjalny wpływ na środowisko, jakie może mieć palenie opakowań.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji pyłów lotnych i odorów.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Jeśli opakowanie nie jest starannie dobrane, np. w celu uniknięcia PVC, jego spalanie może spowodować szkody w środowisku. Patrz także sekcja 4.3.8.10. Emisje pyłów mogą ulec zwiększeniu podczas obsługi, jeśli materiał jest odbierany bez opakowania, chyba że dokonano innych ustaleń w celu ich kontroli.

Stosowalność

Niektóre zakłady utylizacyjne pakowały mączkę zwierzęcą w worki do dystrybucji jako pasza dla zwierząt, zanim zakazano jej stosowania w paszach.

Literatura źródłowa

[164, Nottrodt A., 2001].

**4.3.8.10 Unikanie przyjmowania materiału do spalania w opakowaniu z PVC**Opis

Prowadzący spalarnie mogą określić warunki, domagając się w nich, aby materiał nie był dostarczany w opakowaniach z PVC.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowana emisja chlorowodoru, a tym samym zmniejszenie zużycia odczynników do kontroli HCl i zmniejszyło również odkładanie pozostałości z przetwarzania gazów odlotowych.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Emisje pyłów mogą ulec zwiększeniu podczas obsługi, jeśli materiał jest odbierany bez opakowania, chyba że dokonano innych ustaleń w celu ich kontroli.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zredukowane emisje chlorowodoru, zużycie odczynników i produkcja pozostałości z przetwarzania gazów odlotowych.

Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 65, EA, 1996, 82, EA, 1998, 164, Nottrodt A., 2001].



#### **4.3.8.11 Dostarczanie części tusz lub mączki zwierzęcej za pomocą podajnika śrubowego**

##### Opis

Zamknięty system podawczy, które zapobiega otwieraniu pieca podczas ładowania zapobiegnie emisji z pieca, przenikaniu nadmiaru powietrza i chłodzeniu. Materiał może być przepuszczony przez rozdrabniacz wstępny lub szatkownicę i następnie podany do pieca za pomocą podajnika śrubowego.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane emisje zapachu. Zredukowane emisje z pieca i zmniejszone przenikanie powietrza, a tym samym potencjalne zmniejszenie produkcji NO<sub>x</sub>. Zredukowane zużycie paliwa, aby utrzymać temperaturę w komorze spalania. Usprawniona stabilność i kontrola spalania.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Energia zużyta przez system podawczy.

##### Stosowalność

Szeroko stosowane w spalaniu ciągłym produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i innych materiałów.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Utrzymanie jednolitego, ciągłego podawania do pieca i w konsekwencji stabilne warunki spalania, które prowadzący może łatwo kontrolować, prawdopodobnie bez dodatkowego paliwa i które nie przekraczają możliwości instalacji przetwarzania gazów odlotowych. Zgodność z Dyrektywą Rady WID 2000/76/EC, będzie prowadzić również do zamkniętego systemu załadunku surowca.

##### Przykładowe zakłady

Szeroko stosowane w spalaniu ciągłym produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i innych materiałów.

##### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998].

#### **4.3.8.12 Pompowanie części tusz lub mączki zwierzęcej**

##### Opis

Zamknięty system podawczy, które zapobiega otwieraniu pieca podczas ładowania zapobiegnie emisji z pieca, przenikaniu nadmiaru powietrza i chłodzeniu. Materiał może być przepuszczony przez rozdrabniacz wstępny lub szatkownicę i następnie podany do pieca za pomocą podajnika śrubowego.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowana emisja odorów. Zredukowane emisje z pieca i zmniejszone przenikanie powietrza, a tym samym potencjalne zmniejszenie produkcji NO<sub>x</sub>. Zmniejszone zużycie paliwa, aby utrzymać temperaturę w komorze spalania. Ulepszona stabilność i kontrola spalania.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Energia zużyta przez system podawczy.

##### Stosowalne

Szeroko stosowane w spalaniu papkowatych materiałów w trybie ciągłym.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Utrzymanie jednolitego, ciągłego podawania do pieca i w konsekwencji stabilne warunki spalania, które prowadzący może łatwo kontrolować, prawdopodobnie bez dodatkowego paliwa i które nie przekraczają możliwości instalacji przetwarzania gazów odlotowych. Zgodność z Dyrektywą Rady WID 2000/76/EC, będzie prowadzić również do zamkniętego systemu załadunku surowca.

Przykładowe zakłady

Szeroko stosowane w spalaniu papkowatych materiałów w trybie ciągłym.

**4.3.8.13 Spalanie ścieków spalarni**Opis

Ścieki z instalacji spalania i z mycia samochodów dostawczych mogą być spalane. Zawartość organiczna może być zniszczona przez spalanie, zaś woda może zostać odparowana.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Niszczenie patogenów. Redukcja usuwania do kanalizacji.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Może być wymagane zwiększenie zużycia energii dla podtrzymania spalania, gdy dodatkowe obciążenie wilgocią ze ścieków jest znaczące i spalanie nie jest samonośne. Jeśli podchloryn sodu jest stosowany jako środek dezynfekcyjny, wtedy mogą wystąpić zwiększone emisje chlorowodoru ze spalarni.

Dane operacyjne

W przykładowej spalarni, spalającej SRM, cała woda używana do czyszczenia magazynów i urządzeń obsługi, jest gromadzona w zbiorniku, a następnie automatycznie dozowana do spalarni w tempie proporcjonalnym do spalanego materiału. Woda może być używana do kontroli temperatur spalania.

Jeśli do spalania ścieków wymagane jest zwiększenie zużycia energii, to może to stanowić zachętę do zarządzania zużyciem wody i zachęcić do ograniczenia wytwarzania odpadów.

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, określa wymagania w zakresie zbierania surowców pochodzenia zwierzęcego podczas przetwarzania ścieków z zakładów przetwórczych Kategorii 1 i 2 i innych pomieszczeń, w których usuwany jest materiał szczególnego ryzyka. Spalanie wody zapewnia, że materiały zwierzęce są również spalane, jeżeli nie są zbierane osobno, np. w sitach i kratkach.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Ekonomia

Mogą wystąpić dodatkowe koszty, jeżeli wymagane jest dodatkowe paliwo, aby wspomóc spalanie. Mogą również wystąpić oszczędności, jeśli usunie się potrzebę przetwarzania ścieków.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Pewność, że wszystkie materiały z ryzykiem TSE są zniszczone. Dla obiektu, który jest przeznaczony do spalania, oczyszczalnia ścieków nie będzie wymagana.

Przykładowe zakłady

Co najmniej dwa rzeźni we Włoszech spalające SRM, spalają wszystkie swoje ścieki w ten sposób.

Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998, 269, włoscy członkowie TWG, 2002].

**4.3.8.14 Oslonięty magazyn, obsługa i podawanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do spalarni**Opis

Kosze mogą stanowić sposób przechowywania, który jest stosunkowo łatwy do kontrolowania i który może być połączony z zautomatyzowanym, w pełni osłoniętym, sprzętem transportowym i

obsługowym. Materiał może być dostarczany w, np. samochodowych wywrotkach i przenoszony bezpośrednio do kosza wyładowczego, mechanicznie za pomocą przenośników / podajników ślimakowych lub pneumatycznie.

Sprzęt do magazynowania, transportu i ewentualnie rozdrabniania, może być szczelnie zamknięty lub utrzymywany w podciśnieniu, zaś usuwane powietrze może być używane dla zapewnienia tlenu do procesu spalania, patrz sekcja 4.3.8.15.

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego mogą być wprowadzane do pieca bez porywania otaczającego powietrza, jeśli mechanizm podawczy jest tak skonstruowany, że zawsze jest wypełniony następną partią surowca lub kolejną ilością, która zostanie wciągnięta do pieca. Przykłady mechanizmów załadowczych obejmują przenośnik śrubowy dostarczający materiał bezpośrednio do komory spalania lub do zsypu zasilającego komorę spalania, bezpośrednio lub za pośrednictwem mechanizmu spycharki, przenośnika lub pompowania.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zakłady spalające mączkę zwierzęcą są w stanie wykorzystywać w pełni osłonięte układy podawcze, aby zminimalizować ryzyka biologiczne i dzikie emisje. Te same systemy podawcze są w stanie ściśle kontrolować skład i przepływ masy surowca w celu zapewnienia stabilnych warunków spalania. Uszczelnienie procesu zmniejsza również ryzyko złowonnych emisji z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które mogą być przechowywane przez kilka dni. W przykładowej spalarni umieszczonej w tym samym obiekcie co rzeźnia, w tej ostatniej ubija się bydło przez 5 dni w tygodniu, od poniedziałku do piątku, ale spalarnia działa w sposób ciągły, więc surowiec podawany do spalarni w poniedziałek mógł być przechowywany przez okres do 3 dni, w którym to czasie produkty uboczne mogą ulec degradacji i stać się złowonne.

Szczelne ładowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, przyczynia się to do bardzo stabilnych i kontrolowanych warunków spalania, ze względu na stabilny dopływ powietrza i profil temperatury. Zapobieganie dostawaniu się powietrza do pieca poprzez system załadowczy, jest zgłaszane jako skuteczne w zmniejszaniu emisji z pieca, np. poprzez ograniczenie potencjału produkcji NO<sub>x</sub>. Twierdzi się również, że zmniejsza to zużycie paliwa, zapobiegając przedostawaniu się zimnego powietrza, które inaczej prowadziłyby do konieczności zużycia dodatkowego paliwa, aby utrzymać temperaturę spalania komory.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

W przykładowej spalarni tusze i części tusz są wywracane do kosza, z którego są niezwłocznie przekazywane do naczynia zbiorczego, który został tak zaprojektowany i skonstruowany, aby pomieścić maksymalną ilość materiału, który może zostać dostarczony do obiektu.

Można zapewnić pokrywą dla początkowego kosza, do którego produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są wywracane, gdy są otrzymywane z rzeźni, w celu zmniejszenia emisji odorów. Jeśli otrzymywane produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego są świeże i nie są z natury złowonne, np. jeśli spalarnia znajduje się w tym samym obiekcie co rzeźnia, wtedy materiał będzie zazwyczaj zawierał świeże wybrakowane tusze i kości. Jeśli materiał ten jest wprowadzany natychmiast do zbiornika, wtedy pokrywa może nie służyć redukcji odorów, ale nadal będzie zmniejszać problemy związane z ptakami i insektami.

Kosze magazynowe są przykryte i uszczelnione. Końcowe podawanie do stale działającego pieca obrotowego jest zawsze szczelne przez w pełni naładowany przenośnik śrubowy, zsypanie lub pompowanie.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach, spalających produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, czy to tusze, części tusz lub mączkę zwierzęcą.

### Ekonomia

Koszty związane z uszczelnieniem sprzętu na etapach poprzedzających piec spalarni, aby zapobiec przedostawaniu się powietrza podczas ładowania, są stosunkowo niskie.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Łatwość obsługi, utrzymanie stabilnych warunków spalania oraz utrzymanie warunków autotermicznych, poprzez zapobieganie przedostawaniu się powietrza w temperaturze otoczenia, a tym samym unikanie wymogu zużywania dodatkowego paliwa do utrzymania temperatury spalania. Osłonięcie surowców może również ograniczyć problemy z odorami.

### Przykładowe zakłady

Uszczelniony kosz, zasypujący całe tusze i części tusz, jest używany w co najmniej dwóch spalarniach tusz / części zwierzęcych we Włoszech.

### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 65, EA, 1996, 269, włoscy członkowie TWG, 2002, 293, Smith T., 2002].

#### **4.3.8.15 Przeprowadzenie powietrza kanałami powietrznymi z instalacji i urządzeń poprzedzających spalanie do komory spalania**

##### Opis

Sprzęt magazynowy, obsługi i ewentualnie rozdrabniania, może być osłonięty lub utrzymywany w podciśnieniu, zaś usuwane powietrze może być następnie wykorzystywane do dostarczania tlenu do procesu spalania. Powietrze może być doprowadzane kanałami do spalarni z budynku, w którym ulokowany jest sprzęt magazynowy, obsługi i rozdrabniania. Ilość powietrza, które może być podawane do komory spalania będzie ograniczone do optymalnego zapotrzebowania na tlen dla procesu spalania. Oceny odorów mogą pomóc w identyfikacji obszarów, które najprawdopodobniej mogą prowadzić do emisji odorów i te mogą być wybrane jako priorytetowe dla przechwytywania powietrza do spalania.

Ilość powietrza, który przechodzi przez spalarnię, może również być kontrolowana. Nadmiar powietrza doprowadzany do spalarni powoduje dodatkowe obciążenie dla sprzętu oczyszczającego gazy odlotowe. Użycie małych budynków magazynowych z małymi otworami / wlotami powietrza, zwiększa skuteczność przechwytywania złowionego powietrza.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Osłonięcie procesu w połączeniu z ciągłą ekstrakcją powietrza w sprzęcie magazynowym i obsługi, zmniejsza ryzyko złowionych emisji z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, które mogą być przechowywane przez szereg dni. W przykładowej spalarni, spalarnia znajduje się w tym samym obiekcie co rzeźnia, gdzie bydło jest zabijane przez 5 dni w tygodniu, od poniedziałku do piątku.

Spalarnia działa w sposób ciągły, więc surowiec podawany do spalarni w poniedziałek, mógł być przechowywany przez okres do 3 dni. Bez ekstrakcji powietrza ze sprzętu do magazynowania, rozdrabniania i obsługi, niemal na pewno wystąpią problemy z odorami.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

### Dane operacyjne

W jednym obiekcie będącym studium przypadku, istnieją dwa wloty powietrza w górnej części naczynia przechowującego. Powietrze z naczynia, jak również z innych urządzeń obsługi i rozdrabniania pomiędzy naczyniem przechowującym a piecem, jest zasysane do pieca, aby dostarczyć tlen dla procesu spalania. Jest to jedyne źródło tlenu do spalania. Piec działa w trybie ciągłym, więc ta metoda dostarczania tlenu do spalania utrzymuje podciśnienie w naczyniu przechowującym i zapobiega ucieczce złowonnego powietrza. Wloty powietrza do zbiornika są chronione przez kraty, co zapobiega dostępowi gryzoni i ptaków.

Gdy spalarnia jest wyłączona, zwłaszcza jeśli jest to nieplanowane, może okazać się konieczna ekstrakcja złowonnego powietrza z instalacji i urządzeń do alternatywnych systemów przetwarzania.

Dla

planowanych przestojów, można czasowo wstrzymać odbiór surowca, np. aby zapobiec emisjom odorów.

Technika ta nie jest ograniczona do spalarni i może być stosowana do każdego obiektu, który ma zainstalowany sprzęt do spalania.

### Stosowalność

Stosowalne do wszystkich spalarni, spalających złowonny materiał i innych instalacji z urządzeniami do spalania.

### Ekonomia

Pojawią się koszty związane z przeprowadzeniem kanałów służących wyciągnięciu powietrza z wnętrza budynku, przez poprzedzający spalanie sprzęt magazynowania i obsługi. Koszt będzie zależał od tego, czy instalacja została tak zaprojektowana, aby sprzęt poprzedzający spalanie był położony blisko lub nie. Może być także wymagane pewne przeprojektowanie i / lub uszczelnienie wlotów powietrza w obszarach, z których powietrze jest ekstrahowane, aby poprawić skuteczność wychwytywania powietrza.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja odorów.

### Przykładowe zakłady

Technika ta jest szeroko stosowana w spalarniach i instalacjach współspalania w całej Europie.

### Literatura źródłowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002, 350, EFPR, 2003].

#### **4.3.8.16 Temperatura spalania połączona z alarmem i sprzęgnięta z mechanizmami załadowniczymi**

##### Opis

Utrzymanie odpowiedniej temperatury spalania, w każdym przypadku, gdy produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego znajdują się w piecu jest jednym z warunków koniecznych do zapewnienia dobrego spalania i dla materiałów potencjalnie zarażonych TSE, do zniszczenia prionów.

Dyrektywa WID Rady 2000/76/EC wymaga, między innymi: „Każda linia spalarni ma być wyposażona w przynajmniej jeden palnik pomocniczy. Palnik ten musi być włączany automatycznie, gdy po ostatnim wstrzyknięciu powietrza spalania, temperatura gazów spalinowych spadnie poniżej 850 ° C lub 1100 ° C (w zależności od przypadku). Będzie także używany podczas rozruchu i wyłączenia instalacji w celu zapewnienia, że utrzymywana jest temp. 850 ° C lub 1100 ° C (w zależności od przypadku), przez cały czas trwania tych operacji i tak długo, jak w komorze spalania znajdują się niespalone odpady”.

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga: „Zakłady spalania lub współspalania muszą być projektowane, wyposażane, budowane i eksploatowane w taki sposób, aby temperatura gazu powstającego w trakcie procesu była podnoszona w sposób kontrolowany i jednorodny, nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach, do 850 °C, mierzone w pobliżu ściany wewnętrznej lub w innym reprezentatywnym miejscu komory spalania, zgodnie z autoryzacją właściwego organu, przez dwie sekundy” oraz że: „Każda linia spalarni dużej pojemności musi być wyposażona w co najmniej jeden pomocniczy palnik. Palnik ten musi być włączany automatycznie, gdy po ostatnim wstrzyknięciu powietrza spalania, temperatura gazów spalinowych spadnie poniżej 850 °C. Musi być także używany podczas rozruchu i wyłączenia instalacji w celu zapewnienia, że utrzymywana jest temp. 850 °C lub 1100 °C (w zależności od przypadku), przez cały czas trwania tych operacji i tak długo, jak w komorze spalania znajdują się niespalone odpady”.

Temperatury spalania mogą być sprzężone z mechanizmem załadowczym spalarni, aby zapewnić, że gdy temperatura spadnie, ładowanie jest automatycznie zatrzymane.

Temperatury gazów w pierwotnej strefie spalania oraz w punkcie wyjścia z wtórnej komory spalania mogą być stale monitorowane i zapisywane. Gdy temperatura spadnie poniżej określonego minimum, mogą być wyzwalane alarmy dźwiękowe i wizualne. System załadowczy może być sprzężony z temperaturą na wyjściu wtórnej komory spalania.

Termin „strefa” w tym kontekście jest opisany jako „wielkość po ostatnim wstrzyknięciu powietrza do spalania, gdzie istnieją odpowiednie, turbulentne warunki”. Na przykład może to być przestrzeń powyżej tzw. „freeboard” w komorze spalania złoża fluidalnego lub komory wtórnej w przypadku pieca obrotowego.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Utrzymywanie temperatury spalania zapewnia dobre spalanie gazów i tym samym zmniejsza emisję produktów niecałkowitego spalania.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Działanie palników pomocniczych zwiększa zużycie paliwa.

#### Dane operacyjne

Utrzymanie stabilnej temperatury wraz ze stałym natężeniem przepływu i materiałem o spójnym składzie, tworzy stabilne warunki spalania i zmniejszone emisje do powietrza.

Stabilne temperatury zmniejszają stopień uszkodzenia komory spalania, ze względu na termiczne rozszerzanie się i kurczenie. To z kolei zmniejsza ilość przestojów na konserwację i naprawy.

#### Stosowalność

Stosowalne w niemal wszystkich spalarniach.

#### Ekonomia

Zmniejszone wymagania dotyczące konserwacji i minimalne przestoje, prowadzą do zmniejszenia kosztów.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Wymagania prawne, tj. Dyrektywa 2000/76/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów i Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC.

#### Przykładowe zakłady

Praktycznie wszystkie spalarnie.



Literatura źródłowa

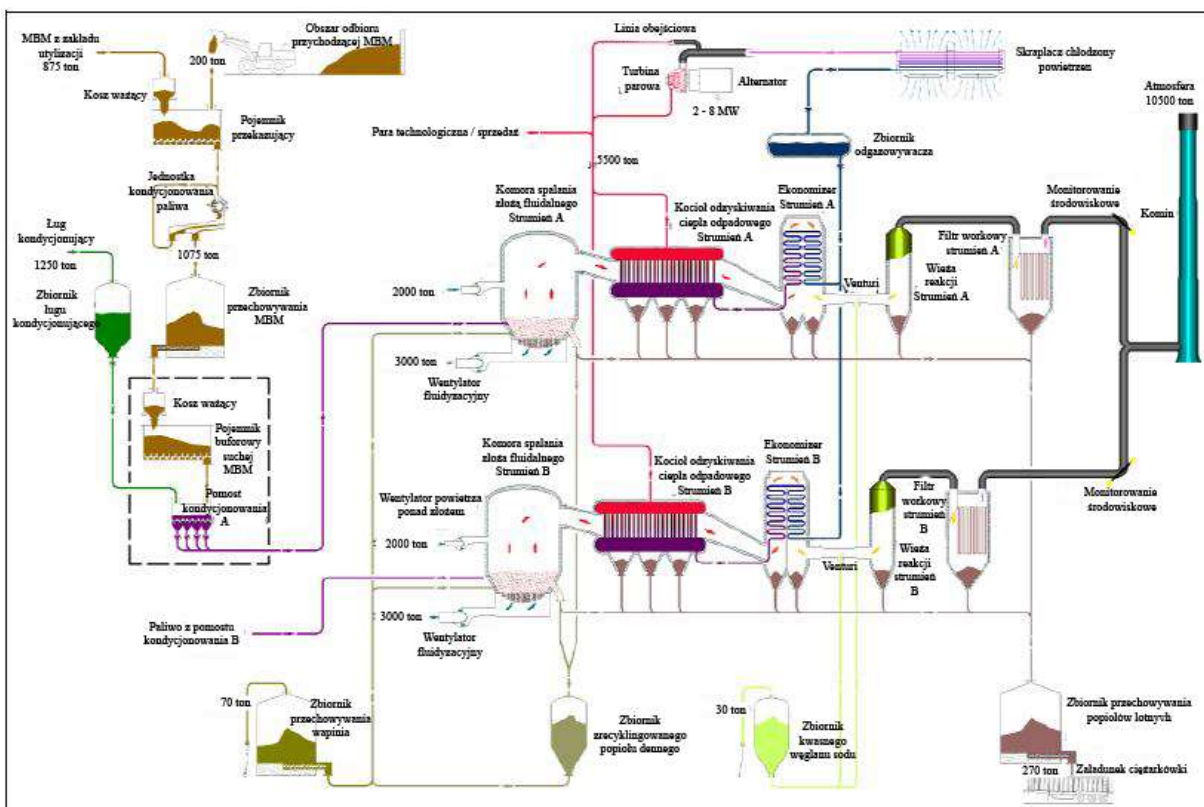
[6, EA, 1997, 82, EA, 1998].

**4.3.8.17 Spalanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego za pomocą pieca fluidalnego ze złożem bąbelkowym (BFB)**Opis

Usuwanie rozdrobnionych tusz zwierzęcych i mączki zwierzęcej jako odpady, poprzez spalanie, może być podejmowane w spalarni BFB.

Piec może być wrażliwy na wielkość, zawartości tłuszczu i wilgotności surowca, ważna może być więc obróbka wstępna. Piece ze złożem fluidalnym są zwykle zaprojektowane z czasem przebywania gazu wbudowanym w górną część pojedynczego pieca, a nie w komorze wtórnej.

Na rysunku 4.19, pokazano proces spalania MBM.



**Rysunek 4.19: Zakład spalania ze złożem fluidalnym 40 MW, o podwójnym strumieniu mączki mięsno- kostnej [199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000].**

MBM jest pobierana z magazynu lub bezpośrednio z zakładu utylizacyjnego i mielona do rozmiaru optymalnego dla spalania.

Następnie do MBM dodawany jest lęg kondycjonujący, aby stworzyć osad, w celu zapewnienia, że MBM nie jest wydmuchiwana przed jej prawidłowym spalaniem. Płynem kondycjonującym może być woda i / lub może obejmować on ścieki odpływowe z utylizacji, na które składają się ścieki i płynny kondensat. Dodana ilość zależy będzie od stanu (tłuszcz: wilgotność: popiół) MBM. Jeśli doda się zbyt dużo wody, wtedy MBM ulega zespoleniu i odkłada się na ścianie pieca spalarni.

Prędkość powietrza spalania przechodzącego poprzez podgrzewane złożę cząstek obojętnych, powoduje fluidyzację złoża i sprawia wrażenie wrzącej cieczy. Przy z góry określonej temperaturze złoża, MBM jest podawana na górę BFB w kontrolowanym tempie. Ze względu na fluidyzacyjny ruch, cząstki MBM są równomiernie rozmieszczane na złożu i szybko spalane.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

**Dla nieprzetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**, zgłoszono następujące korzyści środowiskowe. Redukcja zagrożeń mikrobiologicznych z powodu dobrego spalania. Częściowo zostało to osiągnięte poprzez zapobieganie powstawaniu ciekłych organicznych i wodnych odpadów oraz poprzez zapobieganie wyczerpywaniu i łączeniu cieczy (tłuszczu i wody), podczas spalania. To z kolei zwiększa potencjał dla recyklingu pozostałości. Zarówno Dyrektywa WID Rady 2000/76/EC oraz Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga *minimalizowania pozostałości w ich ilości i szkodliwości oraz ich recyklingu, tam gdzie to możliwe*.

Zgłoszono także niskie poziomy emisji CO i ze względu na wysoką zawartość N w tuszach zwierzęcych, osiągnięto podobno niski poziom emisji NO<sub>x</sub>. Emisje NO<sub>x</sub> zostały zgłoszone jako niższe niż w przypadku zrbków, które zastąpiły w testach opisanych w „Danych operacyjnych” poniżej.

Zgłoszono, że konsultanci - eksperci w zakresie spalarni, zaangażowani w projekt w którym 60% surowca było mielonymi produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego, mają wystarczające dowody, aby sądzić, że spalarnia BFB, zbudowana specjalnie do spalania odpadów zwierzęcych, będzie w stanie spalać 100% odpadów zwierzęcych i że takie spalarnie mogłyby działać autotermicznie [298, Widell S., 2002].

**Dla MBM**, zgłoszono następujące korzyści środowiskowe. Istnieją twierdzenia o zniszczeniu materiału z ryzykiem TSE, dzięki zniszczeniu białka i produkcji obojętnego nieorganicznego popiołu, odpowiedniego do usuwania na składowiska. Zgłoszono również, że popiół posiada potencjał dla komercyjnego wykorzystania. Emisje gazów i pyłów są zgłaszane w granicach określonych w Dyrektywie WID Rady 2000/76/EC. Kiedy MBM zaczyna się palić staje się samopalna, więc dodatkowe paliwa nie są wymagane.

Płyn kondycjonujący dodany do MBM, aby stworzyć osad przed spalaniem, może obejmować ścieki odpływowe z utylizacji, na które składają się ścieki i płynny kondensat, które w przeciwnym razie musiałyby być przetwarzane za pomocą innej techniki.

Spalarnie BFB podobno pracują w temperaturach, w którym udział kwaśnych gazów, takich jak SO<sub>2</sub> i HCl może być wchłaniany do zasadowego materiału złoża, tj. popiołu kostnego.

Ciepło wytworzone podczas spalania **zarówno tusz zwierzęcych, jak i mączki zwierzęcej**, można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej, gorącej wody lub pary, a te mogą być stosowane zarówno w powiązanych czynnościach w obiekcie lub poza nim. Złowonne gazy technologiczne i powietrze mogą być spalane, bez dodatkowych kosztów. Granulowane złożę zapewnia ciągle ściernie spalanego materiału, usuwając spieki w czasie ich tworzenia, ekspozując świeży materiał do spalania. To pomaga w zwiększeniu szybkości i kompletności spalania.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Emisje do powietrza SO<sub>2</sub>, HCl, NO<sub>x</sub> i CO oraz dodatkowe wykorzystanie energii ze względu na wymóg zniszczenie białek, aby zniszczyć priony BSE i fluidyzację złoża.

### Dane operacyjne

Technika ta jest bardziej ugruntowana dla dedykowanego spalania mączek zwierzęcych niż nieprzetworzonych tusz i części tusz, niemniej jednak wykazano jej skuteczność w przetwarzaniu tusz, jeśli są one zmniejszone przed spaleniem.

Przeprowadzono próby dla spalania tusz zwierzęcych, w tym ten, w którym zrzębki zostały zastąpione odpadami zwierzęcymi, głównie padłymi zwierzętami, zgniecionymi w miazgę. Nie dodawano lub usuwano zawartości, takich jak woda oraz nie podjęto obróbki wstępnej. Użyto spalarni BFB 10 - 11 MW. Jako, że surowiec miał być wstrzykiwany do kotła w sposób ciągły, opracowano dyszę, które mogłyby wprowadzać materiał we właściwy sposób. Optymalny rozmiar cząstek materiału, miał kluczowe znaczenie dla właściwego wstrzykiwania. Kadra techniczna odpowiedzialna za próby stwierdziła, że zastąpienie do 100% jest technicznie możliwe przez zastosowanie kotła BFB, specjalnie zaprojektowanego do spalania paliw zwierzęcych, biorąc pod uwagę wilgotność paliwa.

Zawieszenie rozdrobnionego materiału w złożu fluidalnym pozwala na spalanie bez wypadania/wypływaną i zbierania cieczy, co może spowodować niewystarczające spalanie oraz wymóg zwrotu materiału do spalarni.

**W przykładowym zakładzie, palącym MBM**, złożo BFB jest stale zasilane i uzupełniane popiołem wytwarzanym w procesie spalania. Aby tego uniknąć przeciążenia usuwa się nadmiar. Powietrze z wentylatora fluidyzacyjnego popycha w górę zmielony materiał i cięższe cząstki popiołu dennego spadają. Są to nieorganiczne cząstki kostne i przenosi się je do magazynu, do czasu usunięcia na składowisko.

Złowne powietrze z pomieszczeń magazynowych i urządzeń do obsługi, może być używane jako źródło tlenu. Temperatura spalania BFB może także zniszczyć złowne związki.  $\text{CaCO}_3$ , w postaci kamienia wapiennego, można dodać do BFB, w celu zmniejszenia poziomu emisji  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  i HCl.

Gorący gaz wytworzony w procesie spalania jest transferowany do specjalnie zaprojektowanego kotła odzyskiwania ciepła odpadowego. Ciepło odpadowe z instalacji spalającej 4750 ton tygodniowo w 2 spalarniach, jest wykorzystywane do wytwarzania pary o ciśnieniu 4,5 mln Pa (45 bar). Alternatywnie, może produkować 17 ton pary na godzinę i 3,5 MW energii elektrycznej lub też może ponownie być wykorzystywane, wyłącznie do produkcji energii elektrycznej, tj. do generowania 7 MW energii elektrycznej.

Gorący gaz przenosi drobne cząstki porwanego z BFB popiołu. Część tego popiołu osadzi się na zewnątrz pionowych rur kotła, w których odbywa się parowanie wody. Specjalnie zaprojektowany system okresowo wydmuchuje te „popioły lotne” do kosza zbiorczego.

Obciążone popiołem lotnym powietrze jest następnie przepuszczane przez węglan sodu, w celu zneutralizowania gazów odlotowych i usunięcia HCl i  $\text{SO}_2$ .

Zawartość popiołu lotnego w powietrzu, jest następnie zmniejszona za pomocą filtrów membranowych o specjalnej teksturze, które zmniejszają emisję pyłu do poziomu poniżej  $10 \text{ mg/m}^3$ . Baterie filtrów przechodzą proces automatycznego samooczyszczania i wynikający popiół, które ma konsystencję talku jest gromadzony i przenoszony do magazynu. Popiół jest następnie mieszany z kwaśnym węglanem sodu i wodą oraz wysyłany na składowisko.

Dołączony sprzęt do ciągłego skomputeryzowanego monitorowania emisji z bezusterkowymi alarmami, jest wstawiony pomiędzy filtry i komin końcowy.

W Wielkiej Brytanii funkcjonuje kilka dedykowanych spalarni MBM. W tabeli 3.42, przedstawione są dane dotyczące emisji przed i po przetworzeniu gazów odlotowych. Dalsze dane podane są w tabeli 3.43.

Tabela 4.52 przedstawia zgłoszoną wydajność spalarni w przykładowym zakładzie w porównaniu z tymi przewidzianymi w Dyrektywie WID Rady 2000/76/EC [195, EC, 2000].

Uwolnienia do powietrza	Wydajności związane z BAT <sup>(3)</sup>	
	Typowe	Monitoring
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	< 30 <sup>(2)</sup>	Ciągły
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Ciągły
HF (mg/m <sup>3</sup> )	n/a	
NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	< 175 <sup>(2)</sup>	Ciągły
CO (mg/m <sup>3</sup> )	< 25 <sup>(2)</sup>	Ciągły
LZO (mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Okresowy
Pył (mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Ciągły
Dioksyny i furany (ng/m <sup>3</sup> )	< 0.1 <sup>(4)</sup>	Okresowy
Metale ciężkie ogółem (Cd, Tl) (mg/m <sup>3</sup> )	< 0.05 <sup>(5)</sup>	
Metale ciężkie (Hg) (mg/m <sup>3</sup> )	< 0.05 <sup>(5)</sup>	
Metale ciężkie ogółem (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) (mg/m <sup>3</sup> )	< 0.5 <sup>(5)</sup>	
nh <sub>3</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	< 10	
Czas przebywania > 850 °C	3.5 s	
Tlen (minimum po ostatnim wstrzyknięciu)	9 %	Ciągły
Ciśnienie, Temperatura, Opar wodny, Przepływ objętościowy		Ciągły
Popiół - (węgiel ogółem)	< 1 % <sup>(6)</sup>	Okresowy
Popiół - (białka ogółem) (Ekstrakt wodny) (mg/100g)	0.3 - 0.6	Okresowy
<sup>(2)</sup> Kontrola uwolnień – „95% percentyla średnia <u>godzinowa</u> w ciągu 24 godziny”. Pomiary przy 273 K (temp.), 101.3 kPa (ciśnienie) i 11 % O <sub>2</sub> suchego gazu		
<sup>(3)</sup> Rzeczywiste wyniki wydajności, prowadząc suchy system czyszczenia gazów odlotowych z filtrami workowymi i wstrzykniętymi odczynnikami.		
<sup>(4)</sup> Wartości mierzone w okresie pobierania próbek wynoszącym minimalnie 6 godzin, maksymalnie 8 godzin wyrażone jako toksyczne ekwiwalenty zgodnie z załącznikiem 1 do Dyrektywy w sprawie spalania odpadów WID		
<sup>(5)</sup> Wartości mierzone w okresie pobierania próbek wynoszącym minimalnie 6 godzin, maksymalnie 8 godzin		
<sup>(6)</sup> Całkowity węgiel organiczny		
Uwaga: Analiza białek nie jest istotna dla dedykowanego spalania produktów ubocznych drobiu		

**Tabela 4.52: Poziomy emisji związane z dedykowanym spalaniem MBM w spalarni ze złożem fluidalnym [199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000] (przyjęte).**

W tabeli 4.53 i 4.54., przedstawiono niektóre przykłady wyników analiz popiołu lotnego i dennego, dla stężenia aminokwasów.

Aminokwas	Nanomole aminokwasów/g próbka	µg aminokwas / g próbka	mg amino azot/100g sample	mg białko/ 100g próbka
Kwas asparaginowy	2.78	0.37	0.004	0.02
Kwas glutaminowy	Śladowy < 2.1	Śladowy < 0.31	Śladowy < 0.003	Śladowy < 0.018
Seryna	Śladowy < 2.3	Śladowy < 0.25	Śladowy < 0.003	Śladowy < 0.020
Glicyna	3.94	0.30	0.01	0.03
Histydyna	Niewykrywalna < 0.4	Niewykrywalna < 0.06	Niewykrywalna < 0.002	Niewykrywalna < 0.011
Arginina	Niewykrywalna < 3.2	Niewykrywalna < 0.56	Niewykrywalna < 0.018	Niewykrywalna < 0.113
Treonina	Niewykrywalna < 2.4	Niewykrywalna < 0.28	Niewykrywalna < 0.003	Niewykrywalna < 0.021
Alanina	Śladowy < 3.3	Śladowy < 0.29	Śladowy < 0.005	Śladowy < 0.029
Prolina	Śladowy < 1.1	Śladowy < 0.12	Śladowy < 0.001	Śladowy < 0.009
Tyrozyna	Niewykrywalna < 2.0	Niewykrywalna < 0.37	Niewykrywalna < 0.003	Niewykrywalna < 0.018
Walina	Śladowy < 1.8	Śladowy < 0.21	Śladowy < 0.003	Niewykrywalna < 0.016
Metionina	Niewykrywalna < 2.3	Niewykrywalna < 0.35	Niewykrywalna < 0.003	Niewykrywalna < 0.020
Izoleucyna	2.80	0.37	0.004	0.02
Leucyna	2.54	0.33	0.004	0.02
Fenylalanina	28.98	4.79	0.04	0.25
Lizyna	Niewykrywalna < 2.7	Niewykrywalna < 0.39	Niewykrywalna < 0.007	Niewykrywalna < 0.047
Ogółem	41.04	6.15	0.06	0.36

**Tabela 4.53: Analiza popiołu lotnego ze spalania MBM przy zastosowaniu BFB (kotła fluidalnego ze złożem bąbelkowym) dla aminokwasów [199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000].**

Aminokwas	nanomole aminokwasów /g próbka	µg aminokwas / g próbka	mg amino azot/100g sample	mg białko/ 100g próbka
Kwas asparaginowy	4.62	0.62	0.01	0.04
Kwas glutaminowy	Śladowy < 2.1	Śladowy < 0.31	Śladowy < 0.003	Śladowy < 0.018
Seryna	5.36	0.56	0.01	0.05
Glicyna	9.22	0.69	0.01	0.08
Histydyna	0.97	0.15	0.004	0.03
Arginina	Śladowy < 3.2	Śladowy < 0.56	Śladowy < 0.018	Śladowy < 0.113
Treonina	Śladowy < 2.4	Śladowy < 0.28	Śladowy < 0.003	Śladowy < 0.021
Alanina	3.58	0.32	0.01	0.03
Prolina	2.64	0.30	0.004	0.02
Tyrozyna	Niewykrywalna < 2.0	Niewykrywalna < 0.37	Niewykrywalna < 0.003	Niewykrywalna < 0.018
Walina	2.47	0.29	0.003	0.02
Metionina	Śladowy < 2.3	Śladowy < 0.35	Śladowy < 0.003	Śladowy < 0.020
Izoleucyna	2.22	0.29	0.003	0.02
Leucyna	3.38	0.44	0.005	0.03
Fenylalanina	27.23	4.50	0.04	0.24
Lizyna	4.26	0.62	0.01	0.07
Ogółem	65.94	8.79	0.10	0.63

**Tabela 4.54: Analiza popiołu dennego ze spalania MBM przez BFB dla aminokwasów [199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000].**

#### Stosowalność

Spalarnie BFB mogą być używane do spalania tusz zwierzęcych, jeżeli surowiec jest zmniejszony na tyle aby umożliwić jego wstrzykiwanie do złoża fluidalnego, zawieszenie i spalanie. Mogą być również wykorzystywane do spalania mączki zwierzęcej.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, a tym samym Dyrektywa WID Rady 2000/76/EC.

#### Przykładowe zakłady

W Wielkiej Brytanii działa kilka spalarni BFB, dedykowanych do spalania MBM.

#### Literatura źródłowa

[82, EA, 1998, 164, Nottrodt A., 2001, 199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000, 200, Widell S., 2001, 325, Smith T., 2002].

### **4.3.8.18 Spalanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego za pomocą fluidalnego złoża cyrkulacyjnego**

#### Opis

W cyrkulacyjnym złożu fluidalnym, surowiec jest wprowadzany do złoża fluidalnego wraz z recykulowanym materiałem złoża, z cyklonu na wyjściu komory spalania. Wysoka prędkość powietrza przenosi granulaty złoża i surowiec w górę przez strefę spalania do górnej części komory spalania, czyli freeboard. Następnie materiał przechodzi przez gorący cykloniczny kolektor. Gorące gazy przechodzą przez cyklon i większość ciał stałych spada do dolnej części cyklonu i skąd są powtórnie wstrzykiwane do złoża pieca. Nie poddane cyrkulacji gazy odlotowe przechodzą do odzysku ciepła i procesu oczyszczania gazów odlotowych.



Surowiec jest wprowadzany pomiędzy cyklonem a złożem reaktora, z silosu poprzez przenośnik ślimakowy. Do wprowadzenia odpadów nie są wymagane rozpylacze lub specjalne dysze. Wentylator powietrza do spalania, dostarcza powietrze do złoża dla fluidyzacji i spalania. Ciąg pieca jest utrzymywany przez wentylator wymuszający ciąg, umieszczony następczo względem cyklonu.

Czas retencji materiału w piecu jest kontrolowany poprzez kontrolę zrzutu z chłodnicy popiołu. Nie cały popiół z dna cyklonu jest poddawany recyrkulacji. Część jest usuwana przez przenośnik popiołu. Szybkość tego przenośnika określa szybkość usuwania materiału, więc zmniejszenie prędkości, wydłuża czas retencji. Funkcja ta może (w odpowiednich okolicznościach), pozwolić na niższe temperatury spalania, wraz z wynikającym niższym zapotrzebowaniem na paliwo uzupełniające, mniejszymi uszkodzeniami powłoki ogniotrwałej oraz wymogami konserwacji.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Twierdzi się, że w przypadku mączek zwierzęcych, materiał z ryzykiem TSE może być zniszczony, przez niszczenie białek. Wytworzone ciepło można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej, gorącej wody lub pary, które mogą być stosowane zarówno w powiązanych czynnościach w obiekcie, lub poza nim.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Emisje  $\text{SO}_2$ , HCl,  $\text{NO}_x$  i CO do powietrza i dodatkowe zużycie energii ze względu na wymóg zniszczenia białek, aby zniszczyć priony BSE i w celu fluidyzacji złoża.

#### Dane operacyjne

W przykładowym zakładzie, przeprowadzono próbę, z użyciem 100% mączki zwierzęcej, o wartości opałowej w zakresie 17 - 21 MJ / kg, obciążenie cieplne około 9 - 12 MW i możliwości przepustowości 1550 do 2550 kg / h. Zgłoszono, że jeśli w tym samym złożu fluidyzacyjnym, przepustowość zostałaby zmieniona na 2500 - 7500 kg / h, wtedy możliwe jest osiągnięcie obciążenia cieplnego na poziomie 4,8 - 9,7 MW.

Spalanie w cyrkulacyjnym złożu fluidalnym, zostało przeprowadzone w minimalnej temperaturze 850 °C. Czas przebywania gazu był kontrolowany do ok. 4 s, poprzez tempo usuwania popiołu. System pomiarowy do badania wyznaczonego minimum czasu przebywania 2 s oraz wymagań temperaturowych, znajdował się pomiędzy dwoma powrotnymi separatorami cyklonu, szczególnie między górną częścią głowicy pieca i na wlocie do kotła.

Gorące gazy odlotowe były kierowane z cyklonu, gdzie były oddzielone od cięższych substancji stałych. SNCR był używany do usuwania  $\text{NO}_x$ , przez wstrzyknięcie mocznika do strumienia gazów odlotowych między powrotnym cyklonem i kotłem ciepła odpadowego, w temperaturze > 850 °C. Kotła używano do odzysku ciepła. Dalsze chłodzenie oraz usunięcie nieorganicznego chloru i dwutlenku siarki osiągnięto stosując płuczki zawierające wodorotlenek wapnia w zawiesinie. W celu usunięcia dioksyn, furanów i metali ciężkich wstrzyknięto węgiel. Do usunięcia pyłu użyto włóknistego filtra. W popiele nie odkryto prionów, w związku z tym wywnioskowano, że białka zostały zniszczone.

W tabeli 4.55, przedstawiono osiągnięte poziomy emisji z tej próby ze spalaniem 100% mączki zwierzęcej.

Parametr	Średnie, roczne zmierzone poziomy (mg/m <sup>3</sup> )	Limity Dyrektywy WID Rady 2000/76/EC	
		Dzienna, średnia wartość (mg/m <sup>3</sup> )	Średnia półgodzinna wartość (mg/m <sup>3</sup> )
Całkowity pył	0.34	10	30
Substancje organiczne w formie oparu i gazu, wyrażone jako całkowity węgiel organiczny	0.032	10	20
Chlorowódór (HCl)	2.83	10	60
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	24.22	50	200
Tlenek azotu (NO) oraz dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> ), wyrażone jako dwutlenek azotu <sup>+</sup>	120.13	200	400
CO*	17.95		
Hg i jej związki, wskazane jako Hg	0.0004	0.03	0.05 średnia ustalona przez odpowiednie pobieranie próbek

<sup>+</sup> Do dnia 1 stycznia 2007 r. oraz bez uszczerbku dla odpowiedniego prawodawstwa wspólnotowego, dopuszczalna wielkość emisji NO<sub>x</sub> nie stosuje się do instalacji spalania odpadów niebezpiecznych.

Następujące dopuszczalne wartości emisji stężenia tlenku węgla (CO) nie mogą być przekroczone w gazach spalinowych (wyłączając fazy rozruchu i zatrzymywania):

- 50 miligramów/m<sup>3</sup> gazów spalinowych określonych jako średnia wartość dzienna;
- 150 miligramów/m<sup>3</sup> gazów spalinowych z co najmniej 95% wszystkich pomiarów określonych jako średnie 10-minutowe wartości lub 100 mg/m<sup>3</sup> gazów spalinowych ze wszystkich pomiarów określonych jako średnie półgodzinne wartości, pobrane w jakimkolwiek 24-godzinnym okresie.

Organy mogą autoryzować zwolnienia, dla spalarni stosujących technologię złoża fluidalnego, pod warunkiem że pozwolenie przewiduje dopuszczalną wielkość emisji tlenku węgla (CO) nie wyższą niż 100 mg/m<sup>3</sup> jako średnia wartość godzinna.

**Tabela 4.55: Emisje spalania 100% mączki zwierzęcej we fluidalnym złożu cyrkulacyjnym**

#### Przykładowe zakłady

W Niemczech przeprowadzono próbę poświęconą spalaniu 100% mączki zwierzęcej, w jednej spalarni z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002, 334, Brunner C. R., 1996].

#### **4.3.8.19 Konstrukcja spalarni z piecem obrotowym**

##### Opis

Spalanie w piecu obrotowym jest zazwyczaj procesem 2 etapowym, składającym się z pieca i wtórnej komory spalania. Piec jest cylindrycznym płaszczem wyłożonym substancją ogniotrwałą, która jest nachylona w dół od otworu podawczego i obraca się powoli wokół swojej cylindrycznej osi. Obrót przesuwa materiał przez piec, który w tym czasie także się stacza, tak aby odsłonić świeżą powierzchnię na działanie ciepła i tlenu. Do pieca mogą być dodane struktury, wspomagające turbulencję i spowalniające przemieszczanie płynnych odpadów.

Jeśli piec obrotowy zawiera struktury, które spowalniają przepływ cieczy wzdłuż nachylonej struktury, wtedy wypływanie, które mogłyby prowadzić do niepełnego spalania, nie powinno mieć miejsca.

Niemniej jednak normalną praktyką jest prowadzenie komory dopalania w celu zapewnienia, że spalanie jest wystarczająco kompletne.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Konwersja „problematycznych” odpadów produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w użyteczną energię. Możliwość współspalania nieprzyjemnych odpadów płynnych i ścieków.

Odpowiednie spalanie zmniejsza ryzyko mikrobiologiczne i zapobiega tworzeniu się cieczy organicznych i ścieków wodnych, poprzez zapobieganie wypływowi i łączeniu cieczy (tłuszczu i wody) podczas spalania. To z kolei zwiększa potencjał dla recyklingu pozostałości. Zarówno WID, jak i Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga, aby pozostałości były minimalizowane w ich ilości i szkodliwości oraz aby w stosownych przypadkach były poddawane recyklingowi.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Emisje zanieczyszczeń do powietrza i zużycie energii, do obracania pieca.

#### Dane operacyjne

Prędkość powietrza, która zależy od wentylatorów, palników, średnicy pieca i prędkości obrotowej, jest ważna dla minimalizacji emisji pyłów i do osiągnięcia dobrego wypalenia. Długość pieca musi być wystarczająca, aby zminimalizować obciążenie komory wtórnej, która z kolei powinna być zaprojektowana w celu zapewnienia odpowiedniej turbulencji.

Tabela 4.56 przedstawia analizę popiołów z pieca obrotowego, przeznaczonego do spalania SRM, zawierającego głowy i kręgosłupy bydlęce.

Analiza	Wartość	Jednostki	Limit detekcji	Metoda
Ogółem ciała stałe	78.6	g/100g		
Sucha masa	78.2	g/100g		
Całkowite lotne substancje stałe (substancje organiczne)	< Limit detekcji	g/100g	0.5	
Metale ciężkie:				
As	0.181	mg/kg		ICP/MS
Cd	<Limit detekcji	mg/kg	0.05	ICP/MS
Cr	2.04	mg/kg		ICP/MS
Fe	171	mg/kg		ICP/MS
Mn	2.29	mg/kg		ICP/MS
Hg	< Limit detekcji	mg/kg	0.05	ICP/MS
Ni	2.54	mg/kg		ICP/MS
Pb	0.962	mg/kg		ICP/MS
Cu	2.46	mg/kg		ICP/MS
Zn	2.47	mg/kg		ICP/MS

**Tabela 4.56: Analiza popiołów z pieca obrotowego, przeznaczonego do spalania SRM, zawierającego głowy i kręgosłupy bydlęce.**

#### Stosowalność

Piece obrotowe są odpowiednie do spalania tusz zwierzęcych, części tusz zwierzęcych i mączki zwierzęcej.

#### Ekonomia

Informacja ta dotyczy spalarni umieszczonej w tym samym obiekcie co rzeźnia bydła, której zapewniono pewne publiczne finansowanie.

Dla efektywnej wydajności spalarni o 0,5 t / h, czyli 4380 kilogramów / rok, zgłoszono inwestycje w wysokości 2.300.000 EUR. Kwotę tą przytoczono jako równoważną 0.525/kg EUR. Ocenia się, że koszt spalarni o wydajności 1 t, będzie dwa razy wyższy niż koszt spalarni 0,5 t / h.

Zwrot nakładów, dla spalarni będącej studium przypadku, jest zgłaszany jako trudny do oszacowania, ze względu na inwestycje publiczne, ale szacuje się go na 4 lata.

#### Sily sprawcze dla wdrozenia

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, a tym samym Dyrektywa WID Rady 2000/76/EC.

#### Przykladowe zaklady

Co najmniej 2 spalarnie tusz w 2 rzeźniach bydła we Włoszech.

#### Literatura zrodlowa

[82, EA, 1998, 248, Sorlini G., 2002, 269, włoscy członkowie TWG, 2002].

### **4.3.8.20 Spalanie ciagle**

#### Opis

Spalanie ciągłe polega na ciągłej pracy spalarni bez powtarzającego się ogrzewania i chłodzenia, związanych z procesami wsadowymi.

#### Osiagniete korzyści srodowiskowe

Główną korzyścią środowiskową wynikającą ze spalania ciągłego jest to, że unika się szczytowych emisji związanych z uruchomieniem i zatrzymywaniem systemu. Kiedy temperatura spalania zostaje osiągnięta i utrzymywana, wraz ze stałymi dostawami surowców, emisje do powietrza są bardziej jednolite. W związku z tym emisje na tonę surowca są niższe. Urządzeń służące redukcji emisji mogą być zaprojektowane do/ i eksploatowane przy niższych emisjach, co w konsekwencji obniża zużycie energii i chemikaliów. W przypadku spalania ciągłego, wymagane jest mniej paliwa dodatkowego niż w przypadku spalania wsadowego, ponieważ surowiec przez cały czas działa jako paliwo w celu utrzymania temperatury spalania. Dla spalania wsadowego, w trakcie zużywania surowca zużywane, wymagane jest dodatkowe paliwo, aby zakończyć proces spalania.

Spalanie ciągłe może zapewnić szybszą drogę utylizacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i może zmniejszyć problemy z odorami, związane z magazynowaniem i obsługą materiałów gnilnych. Osiągalne jest spalanie złownonych substancji, zanim się utworzą, np. w spalarniach znajdujących się w tym samym obiektach co rzeźnie.

Metoda przetwarzania złownonego powietrza, czyli spalarnia, jest zawsze dostępna, z wyjątkiem, gdy jest zatrzymana, np. w celach konserwacyjnych.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami srodowiska

Brak doniesień, w porównaniu z procesami wsadowymi.

#### Dane operacyjne

Uniknięte zostają problemy techniczne (utrzymania) związane z uszkodzeniem sprzętu, np. wykładziny ogniotrwałej komory spalania, spowodowanym częstym ogrzewaniem i chłodzeniem podczas spalania wsadowego.

#### Stosowalnosc

Stosowalne przy doborze (wymiarowaniu) nowych spalarni do przewidywalnej przepustowości surowca w procesie. Istniejące spalarnie mogą zmaksymalizować swoje moce wejściowe dla wymaganych do spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, aby osiągnąć pełną zdolność i działać w trybie ciągłym.

### Ekonomia

Zmniejszone koszty utrzymania.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja emisji, zwiększona stabilność pracy oraz ograniczenie kosztów i czasu przeznaczonych na konserwację.

### Przykładowe zakłady

Liczne spalarnie spalające różne surowce, w tym piece obrotowe spalające tusze zwierzęce i spalarnie BFB, spalające MBM.

#### **4.3.8.21 Zapewnienie komory wypalenia popiołu**

##### Opis

Wypalenie odpadów stałych jest ważne, aby zapewnić zniszczenie zagrożeń mikrobiologicznych i dioksyn. Zapobiega to także późniejszemu atakowi biologicznemu ze strony popiołu, np. na składowisku. Odpowiednie spalanie pomaga także w zapewnieniu, że pozostałości zostaną zminimalizowane w ich ilości i szkodliwości, zwiększając tym samym możliwości ich recyklingu, w stosownych przypadkach, co jest wymogiem zarówno Dyrektywy WID Rady 2000/76/EC oraz Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja ryzyka zagrożenia biologicznego, np. priony TSE.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Dane operacyjne

Wymóg komory wypalenia popiołu, zależy od niezawodności głównej strefy spalania w osiągnięciu odpowiedniego spalania dla wyznaczonych przepustowości. Zwykle są one dostarczane jako część systemu pieca obrotowego i generalnie nie są wymagane jako część spalarni BFB.

Test „Strat w czasie zapłonu” na który składało się pobieranie próbki popiołu, podgrzewając ją do temperatury spalania w obecności powietrza i pomiar utraty masy, mogą być używane do monitorowania dobrej wydajności.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach, gdzie w głównej strefie spalania nie może być osiągnięte niezawodne spalanie.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zgodność z Dyrektywą WID Rady 2000/76/EC w sprawie spalania odpadów i Rozporządzeniem ABP 1774/2002/EC.

##### Literatura źródłowa

[65, EA, 1996].

#### **4.3.8.22 Automatyczne odpopielanie w trybie ciągłym**

##### Opis

Odpopielanie może być osłonięte i automatyczne dla systemów ciągłych. Tym samym strefa spalania, jest to zarezerwowana dla odpowiedniego spalania surowca. Szczelny system zapobiega przedostawaniu się powietrza podczas odpopielania, a tym samym pozwala na dalsze utrzymanie stabilnych warunków

spalania. Powoduje to zmniejszenie emisji do powietrza i / lub niższych wymagań dla systemów oczyszczania gazów odlotowych.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Minimalne emisje pyłów lotnych.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii związane z eksploatacją systemu automatycznego odpopielania.

#### Dane operacyjne

Przenośnik ślimakowy można przenieść popiół bezpośrednio do których naczyń zbiorczego. Jako przykład, działający nieprzerwanie piec obrotowy posiada wbudowany przenośnik ślimakowy, aby usuwać popiół, który uprzednio został schłodzony przez gaszenie.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach działających w trybie ciągłym.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Ochrony zdrowia w miejscu pracy i zmniejszenie emisji pyłów lotnych do powietrza.

#### Literatura źródłowa

[82, EA, 1998].

### **4.3.8.23 Odkurzanie popiołu - nie zamiatanie**

#### Opis

Zbieranie popiołu przez odkurzanie, podczas odpopielania lub sprzątania wycieków, może być wykonywane przy użyciu filtra cząstek stałych o wysokiej wydajności, zamiast zamiatania i może zapobiec unoszeniu się pyłu w powietrze.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji pyłów.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie energii związane z eksploatacją systemu odkurzania.

#### Dane operacyjne

Jeśli materiał jest odpowiednio wypalony i pozostawiony do ostygnięcia, zaś wszystkie operacje odpopielania są osłonięte i odbywają się bezpośrednio do zamkniętego, ruchomego kontenera, to zmniejszy to ryzyko wzbijania pyłu w powietrze. Wymuszone chłodzenie powoduje wzbijanie się kurzu.

#### Stosowalność

Stosowalne w piecach wsadowych.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Prawdopodobnie ochrona zdrowia w miejscu pracy i zmniejszenie ilości pyłu w powietrze.

#### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998].



#### 4.3.8.24 Mokre gaszenie popiołu

##### Opis

Zbieranie popiołu do wanny gaszącej lub przepuszczenie go przez strumień gaszący, można zapobiec wzbijaniu pyłu w powietrze.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji pyłów.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększone zużycie wody.

##### Dane operacyjne

Strumienie gaszące pyły mogą być zaprojektowane i obsługiwane tak, aby nawilżać i skupiać powierzchnię popiołu, nie powodując problemów z wypływaniem lub odciekami, mogą one wykorzystywać wodę niezdatną do picia. Alternatywnie, popiół może być zbierany do wanny gaszącej.

Mokry popiół może być przechowywany w punkcie pośrednim w celu zapewnienia, że jest w pełni odsączony, przed jego przeniesieniem do naczynia, które będzie używane do jego przetransportowania z obiektu. Pozwoli to na uniknięcie odsączania wody podczas transportu lub w miejscu ostatecznego usunięcia. Odsączona woda może być zwracana do systemu gaszenia.

##### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Prawdopodobnie ochrona zdrowia w miejscu pracy i zmniejszenie ilości pyłu lotnego.

##### Literatura źródłowa

[65, EA, 1996].

#### 4.3.8.25 Reżim monitorowania dla emisji, w tym protokół monitorowania wypalania oraz zagrożenie biologiczne z prionów TSE, w popiele

##### Opis

Reżim monitorowania można wykorzystać do pomiaru aktualnej wydajności ekologicznej spalarni produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, aby ustanowić osiągalną wydajność i monitorować zgodność z dopuszczalnymi wartościami emisji. Jako minimum, reżim monitorowania, powinien spełniać wymogi Dyrektywy WID Rady 2000/76/EC, bez względu na możliwość, że osiągalne poziomy emisji mogą być znacznie niższe niż wymagane przez prawo.

Więcej informacji na temat monitorowania jest dostępnych w „Dokument Referencyjny w Sprawie Ogólnych Zasad Monitorowania”. Zarówno Dyrektywa WID Rady 2000/76/EC, jak i Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, wymagają, aby pozostałości *były minimalizowane w ich ilości i szkodliwości*. Protokół kontroli wypalania, w tym zagrożenie biologiczne z prionów TSE w popiele po spalaniu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, może być użyty do podwójnego sprawdzenia, że wszystkie używane procedury i zabezpieczenia działają poprawnie. *Protokół monitoringu - popiołu i metody badań cząstek stałych i częstotliwości (dla analizy węgla, azotu i zawartości aminokwasów) oraz Agencja Ochrony Środowiska - grupa prób bydła. Uwagi w sprawie pobierania próbek popiołu są reprodukowane w sekcji 10.1.*

Spalarnia spalająca SRM we Włoszech, mierzy azot organiczny w popiele, jako sposób monitorowania zniszczenia prionów. Pozostałości azotu są mierzone w temperaturze 105 ° C. Granicą wykrywalności

jest 0,5 g azotu/100 g popiołu. Monitorowanie ciągle powinno posiadać podtrzymanie bateryjne w celu zapewnienia, że zapis jest kontynuowany w przypadku awarii zasilania.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Przez monitorowanie emisji, efektywność wybranych urządzeń spalania i związanych z nimi procesów, w tym techniki „końca rury”, może być sprawdzona, by sprawdzić czy skutecznie zapobiegają lub ograniczają emisje do środowiska jako całości. Wszystkie rezultaty poniżej średniej, mogą tym samym zostać wykryte i usunięte.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Brak.

#### Stosowalność

Monitorowanie emisji do powietrza jest stosowalne we wszystkich spalarniach, w tym spalających produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego. Protokół i reżim dla monitoringu wypalenia, są również wymagane i powinny obejmować środki kontroli dla jakichkolwiek pozostałości zagrażających biologicznie, związanych z prionami TSE w popiele.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Wymogi prawne Dyrektywy WID Rady 2000/76/EC oraz Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC i zniszczenie prionów TSE.

#### Przykładowe zakłady

Dyrektywa WID Rady 2000/76/EC, wymaga od praktycznie wszystkich spalarni, aby monitorowały swoje emisje, te zaś, które są wyłączone z tego konkretnego prawa, robią to, aby sprostać wymogom pozwolenia organów środowiskowych.

#### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998, 278, EC, 2002].

### **4.3.8.26 Regularne czyszczenie i dezynfekcja instalacji oraz sprzętu**

#### Opis

Regularne (np. co tydzień), gruntowne czyszczenie instalacji i urządzeń, gdzie przetwarzane i obsługiwane są produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, zmniejsza ryzyko rozprzestrzeniania chorób przez owady, gryzoni i ptaki i pomaga kontrolować tworzenie się złośliwych substancji.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji odorów. Kontrola owadów, gryzoni i ptaków.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Używane są detergenty, w tym dezynfekujące.

#### Dane operacyjne

Poniższy przykład okresowego czyszczenia zgłoszono dla instalacji spalania tusz i części tusz zwierzęcych, w tym SRM. Najpierw płukanie, następnie zastosowanie detergentu alkalicznego, kolejne płukanie, a następnie dezynfekowanie 2% roztworem chloru, przez co najmniej jedną godzinę. W tej samej instalacji, sprzęt osłoniętego magazynowania, obsługi, rozdrabniania i ładowania jest czyszczony okresowo i zazwyczaj przed czynnościami konserwacyjnymi, poprzez przepuszczenie przez system wiórów, a następnie ich spalenie.

### Stosowalność

Stosowalne do wszystkich instalacji, przechowywania, obsługi i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, z wyjątkiem być może przypadków gdzie występuje długotrwałe przechowywanie mączki zwierzęcej.

### Ekonomia

Tańsze i wygodniejsze niż próby uporania się z odorami i szkodnikami.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC. Zapobieganie odorom i porażeniu przez owady, gryzonie i ptaki. Zapobieganie rozprzestrzenianiu się TSE, w szczególności BSE.

### Przykładowe zakłady

Co najmniej dwie spalarnie tusz zwierzęcych we Włoszech.

### Literatura źródłowa

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998, 248, Sorlini G., 2002, 287, EC, 2002].

#### **4.3.8.27 Działanie technik przechwytywania odorów, gdy spalarnia nie pracuje**

##### Opis

Techniczna lub operacyjna kontrola odorów może być dostarczona w celu zapobieżenia emisji odorów, w okresach, gdy spalarnia nie pracuje i w związku z tym jest niedostępna dla niszczenia odorów, używając złowonnego powietrza jako powietrze dla pieca.

Dla planowanych przestojów, materiały przeznaczone do spalania mogą, w zależności od, np. pojemności chłodni w spalarni, być kierowane do innych spalarni lub też, jeżeli istnieją odpowiednie urządzenia w rzeźni lub instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, mogą być tam przechowywane. Dla spalarni działających w systemie wsadowym, okresy przestoju są zwykle częstsze i dłuższe niż w przypadku tych działających w trybie ciągłym.

Jeżeli można przewidzieć, że materiały gnilne będą przechowywane w okresie, gdy spalarnia nie będzie dostępna dla spalania złowonnego powietrza, wtedy można zapewnić alternatywne metody redukcji odorów, takie jak biofiltry, płuczki chemiczne lub filtry węglowe. Obciążenia dynamiczne płuczki chemicznej spowodowałyby nieskuteczne przetwarzanie w początkowych etapach, technika ta więc, może nie być odpowiednia dla pracy okresowej. Energia wykorzystywana do przesyłania powietrza do takich urządzeń, mogłaby zastąpić tą używaną do przesyłania go do spalarni.

Można przygotować plan dotyczący warunków korzystania z alternatywnych środków operacyjnych i technicznych dla zapobiegania emisjom odorów w przypadku awarii, gdy problem nie może zostać rozwiązany natychmiast, przy użyciu dostępnych części zamiennych i robocizny.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji odorów.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Jakikolwiek oddziaływanie na środowisko będą zależać od podejmowanych działań, np. może wystąpić wykorzystanie energii dla chłodzenia jakichkolwiek materiałów gnilnych.

### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach, spalających złowonne z natury i / lub gnilące materiały.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja emisji odorów.

Literatura źródłowa

[65, EA, 1996].

**4.3.8.28 Biofiltr do ograniczania odorów, gdy spalarnia nie pracuje**Opis

Gdy spalarnia nie pracuje i nie jest dostępna dla ograniczania odorów, wtedy mogą być wytwarzane odory. Wykorzystanie biofiltrów może być skuteczne w kontrolowaniu odorów o niskiej intensywności z materiałów, które są z natury złozone i / lub psujące się. Dalsze informacje są dostępne w sekcji 4.1.33.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ograniczenie odorów.

Stosowalność

Biofiltry wymagają dużej powierzchni.

Literatura źródłowa

[65, EA, 1996].

**4.3.8.29 Filtr węglowy do ograniczania odorów, gdy spalarnia nie pracuje**Opis

Filtry węglowe mogą być wykorzystane do redukcji emisji odorów, zwłaszcza, gdy całkowita ilość związków organicznych jest niewielka. Jednak mogą one prowadzić do znacznego wytwarzania odpadów stałych, które muszą być usuwane. Jeśli nie mogą być odzyskane, wtedy mogą być spalane w spalarni. Niszczą to złozone związki i odzyskuje zawartość energetyczną węgla.

Osiągnięte korzyści środowiskowej

Redukcja emisji odorów.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Podczas regeneracji węgla może wystąpić zużycie energii.

Dane operacyjne

Filtry węglowe mogą być dobierane w zależności od potrzeb instalacji i nie wymagają dużej przestrzeni. Nie są szczególnie wrażliwe na okresowe wykorzystanie lub ładunki dynamiczne, są więc stosunkowo łatwe i skuteczne w użyciu, w krótkim czasie.

Stosowalność

Stosowalne we wszystkich spalarniach, spalających materiał złozone z natury i / lub gnijący.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja odorów.

Literatura źródłowa

[65, EA, 1996].

**4.3.9 Nawożenie gleby / wstrzykiwanie**

Patrz także sekcje 4.1 i 4.3.1.

Techniki nawożenia gleby obornikiem są opisane w dokumencie *Referencyjnym na temat Najlepszych Dostępnych Technik dla Intensywnego Chowu Drobni i Świń* [304, EC, 2002].

#### 4.3.9.1 Nawożenie ziemi osadem z produkcji żelatyny i kleju do skór

##### Opis

Zgłoszono, że osady z przetwarzania ścieków pochodzących z produkcji żelatyny i kleju do skóry, są doskonałym nawozem i polepszaczem gleby. Mogą być stosowane do gleby wykorzystywanej rolniczo, zarówno jako osad mokry lub może być zagęszczony i sprasowany.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zastosowanie produktów ubocznych z produkcji żelatyny jako nawóz, gdy dostępna jest odpowiednia ziemia rolna. Osad zawiera wapno, azot i fosfor.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą być obecne: żelazo, glin i mangan i może okazać się rozsądne, aby wykonać analizy na ich obecność.

##### Stosowalność

Stosowalne, gdy wymagania glebowe odpowiadają poziomowi składników odżywczych osadu.

##### Ekonomia

Tańsze niż płacenie za składowisko.

##### Przykładowe zakłady

Osady z oczyszczalni ścieków całej produkcji żelatyny i kleju do skóry w Niemczech.

##### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002, 351, brytyjscy członkowie TWG, 2003].

#### 4.3.9.2 Nawożenie ziemi osadami stałymi z produkcji biogazu

##### Opis

Pozostałości stałe z produkcji biogazu mogą być stosowane do wzbogacania gleby.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Wykorzystanie azotu i fosforu, jako bezwonny odkażony nawóz, oprócz wykorzystania potencjału energii z odpadów z rzeźni (zawartości żołądkowo-jelitowe, obornik, materiał odsiany od ścieków, tłuszcz z pułapek tłuszczu, osady z osadników i osady ze zbiorników flotacji).

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Mogą być obecne: żelazo, glin i mangan i może okazać się rozsądne, aby wykonać analizy na ich obecność.

##### Stosowalność

Zastosowanie na pastwiskach nawozów organicznych i polepszaczy gleby innych niż obornik, jest zabronione przez Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC. Rozporządzenie zawiera definicję „*Nawozy organiczne*” i „*polepszacze gleby*” oznaczają materiały pochodzenia zwierzęcego stosowane do utrzymywania lub poprawy odżywiania roślin oraz właściwości fizycznych i chemicznych oraz aktywności biologicznej gleb, oddzielnie lub łącznie; mogą zawierać obornik, treść przewodu pokarmowego, kompost i pozostałości trawienne.

##### Ekonomia

Taniej niż składowisko odpadów lub spalanie.

##### Siły sprawcze dla wdrożenia

Odyskiwanie składników odżywczych w produktach ubocznych po wykorzystaniu zawartości energii do produkcji biogazu.

### Przykładowe zakłady

Nawożenie gleby pozostałościami biogazu jest praktykowane w Danii.

### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 287, EC, 2002, 351, brytyjscy członkowie TWG, 2003].

## **4.3.10 Produkcja biogazu**

Patrz także sekcje 4.1 i 4.3.1.

### **4.3.10.1 Produkcja biogazu z produktów ubocznych rzeźni**

#### Opis

Materia organiczna jest rozkładana do CH<sub>4</sub> w warunkach beztlenowych. Uwolnienia do powietrza, wody i ziemi z procesu, mogą być dobrze kontrolowane.

Ostatnie postępy w technologii fermentacji beztlenowej pozwalają na przetwarzanie coraz bardziej różnorodnych produktów ubocznych i ścieków. Nie tylko ścieki z rzeźni mogą być poddane przetwarzaniu beztlenowemu, ale także obornik, odpady z rzeźni, w tym krew, tłuszcz i zawartość żołądków oraz wnętrzności i pozostałości.

Współfermentacja obornika i odpadów z rzeźni, jest czasem podejmowana z przemysłowymi odpadami organicznymi.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

CH<sub>4</sub> może być odzyskany i wykorzystany w produkcji energii, aby zastąpić paliwa kopalne, a tym samym zredukować emisję CO<sub>2</sub>. Większość składników odżywczych pozostaje w przetworzonym materiale i podobnie jak w kompostowaniu, materiały mogą być odzyskane dla celów rolniczych.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub> wytwarzane podczas produkcji biogazu mogą być przypadkowo uwolnione do atmosfery, jeśli nie są ustanowione odpowiednie środki kontroli. CH<sub>4</sub> ma potencjał globalnego ocieplenia 30 - krotnie większy niż CO<sub>2</sub>.

#### Stosowalność

Szeroko stosowane. Zastosowanie na pastwiskach nawozów organicznych i polepszaczy gleby innych niż obornik, jest zabronione przez Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC. Rozporządzenie zawiera definicję: „*Nawozy organiczne*” i „*polepszacze gleby*” oznaczają materiały pochodzenia zwierzęcego stosowane do utrzymywania lub poprawy odżywiania roślin oraz właściwości fizycznych i chemicznych oraz aktywności biologicznej gleb, oddzielnie lub łącznie; mogą zawierać obornik, treść przewodu pokarmowego, kompost i pozostałości trawienne.

#### Ekonomia

Zgłoszono, że średniej wielkości zakład zużywający 2000 ton surowca tygodniowo, składającego się w 50% z produktów ubocznych rzeźni drobiu i 50% obornika, może generować ok. 500000 GBP/rok za opłaty wjazdowe, przy 10 GBP / t i może sprzedać energię elektryczną za około 700000 GBP rocznie. Wybudowanie takiej instalacji może kosztować kilka milionów GBP (koszty z 2001).

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Odzyskiwanie zawartości energetycznej produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i zmniejszenie kosztów utylizacji odpadów.

### Przykładowe zakłady

Istnieją zakłady w Danii i jeden zakład przetwarzający odpady z rzeźni, w Szwecji.



Literatura źródłowe

[148, „Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów”, 2001, 222, Gordon W., 2001, 305, Porteous A., 2000].

**4.3.10.2 Biogaz z odchodów zwierzęcych i odpadów zawierających tłuszcz**Opis**Duńskie zakłady**

Zakłady fermentują odchody zwierzęce wraz z małymi ilościami odpadów zawierających tłuszcz, aby produkować biogaz. Biogaz jest spalany w jednostce generatora / silnika (jednostka CHP), aby produkować energię CO<sub>2</sub> - neutralną. Następnie energia ta jest sprzedawana bezpośrednio do sieci energii elektrycznej, zaś ciepło wytworzone w wyniku chłodzenia silnika, służy do ogrzewania na miejscu, w tym procesu produkcji biogazu.

Zakład składa się z wysoce wydajnej jednostki fermentacji beztlenowej; jednostki magazynowania biogazu; jednostki czyszczenia; jednostki produkcyjnej CHP z interfejsem energetycznym lokalnych usług energetycznych i zbiornika akumulacyjnego, gromadzącego ciepło.

**Włoski zakład**

We włoskim zakładzie, codziennie miesza się w naczyniu reaktora 400 - 500 m<sup>3</sup> gnojowicy i osadów ściekowych. Woda, która została podgrzana do 90 °C przy użyciu biogazu, jest dodawana aby utrzymać temperaturę 33 °C. Całkowita objętość w wys. 8000 m<sup>3</sup>, z czego 2400 m<sup>3</sup> to dodana woda, jest mieszana. Po 15 - 20 dniach, mieszanina i wyprodukowany CH<sub>4</sub>, są pompowane do reaktora o poj. 4000 m<sup>3</sup>, na 10 - 15 dni i z którego CH<sub>4</sub> jest stale upuszczany do zbiornika gazu o poj. 600 m<sup>3</sup>. Gaz jest wykorzystywany do ogrzewania wody i do wytwarzania energii w wysokości 250 kWh/m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>, w generatorze 400 kV. W przykładowym zakładzie nie ma wystarczających zdolności do wykorzystywania całego wytworzonego CH<sub>4</sub> i nadmiar jest palony w kominie.

Pozostałości są pompowane z podstawy drugiego reaktora, mieszane z polielektrolitem, a następnie, w zależności od zapotrzebowania, nawożone bezpośrednio na glebę lub wysłane do kompostowania. Podobno wypadkom zapobiega się poprzez szkolenie prowadzących i zakaz palenia oraz używania otwartego płomienia. Rurociągi gazowe i uszczelka wodna gazometru są kontrolowane raz na 3 miesiące.

Istnieją plany modyfikacji zakładu, aby zastąpić homogenizowaną i pasteryzowaną krew dla około 18% obornika i produkować 30 - 40% CH<sub>4</sub>, w ilości 400 m<sup>3</sup>/h i całość zużyć. Istnieją również plany, aby przepuszczać powietrze wylotowe, po pasteryzacji, przez gorący roztwór NaOH, aby usunąć NH<sub>3</sub>, a następnie przez torf biologiczny, aby usunąć złozone substancje. Przewiduje się, że używanie krwi zwiększy ChZT w ściekach z 1000 ppm do 2000 ppm, a osad będzie nadal nawożony na glebę.

CO<sub>2</sub> zostanie usunięty z biogazu, przy użyciu wody aby wyprodukować H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Mimo, że prowadzący twierdzą, że nie należy spodziewać się zwiększenia ilości produkowanego H<sub>2</sub>S, to będzie on usuwany za pomocą FeCl<sub>2</sub>.

**Niemieckie badania**

Niemieckie badania zostały przeprowadzone w zakresie przetwarzania niektórych rodzajów odpadów z separacji tłuszczu lub przetwórstwa spożywczego w instalacjach przetwarzania beztlenowego w oczyszczalniach ścieków. Wyniki dla tłuszczu zostały uznane za „bardzo dobre”, nawet usprawniając ogólną wydajność procesu beztlenowego i produkując lepszy uzysk gazu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Produkcja energii CO<sub>2</sub> - neutralnej, produkcja nawozów ze sfermentowanego obornika, które mogą zastąpić nawozy chemiczne, ograniczenie emisji odorów z odchodów zwierzęcych i zmniejszenie wycieków azotu do wody podskórnej.

Proces produkcji biogazu sprzyja wykorzystaniu surowca o wysokiej wilgotności. Inne zabiegi wykorzystują dużo energii w celu usunięcia wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

CH<sub>4</sub> i CO<sub>2</sub> wytwarzane podczas produkcji biogazu mogą zostać przypadkowo uwolnione do atmosfery, jeśli brak wdrożonych, odpowiednich narzędzi kontrolnych. Metan ma potencjał globalnego ocieplenia 30 - krotnie większy niż CO<sub>2</sub>.

Dane operacyjne

Tabela 4.57 pokazuje faktyczne i przewidywane wielkości dotyczące produkcji biogazu, ciepła i energii elektrycznej z obornika i odpadów zawierających tłuszcz. Pokazuje również rzeczywiste lub przewidywane oszczędności energii i paliw wynikające z procesu.

Obornik (m <sup>3</sup> /rok)	Odpady zawierające tłuszcz (t/rok)	Wyprodukowany biogaz (lub oczekiwany) (m <sup>3</sup> /rok)	Wyprod. energia elektr. (kWh/rok)	Wyprod. ciepło (kWh/rok)	Energia elektr. zaoszczędzona w obiekcie (kWh/rok)	Olej opałowy zaoszczędzony w obiekcie (kWh/rok)	Zaoszczędzona słoma (t/rok)
14600	750	750000	1400000	1960000	542900	178000	
10950	550	520000	1430000	1716000	300000	80000	
4380	550	350000	1000000	1200000	150000		125
23000	800	1000000	2600000	3120000	430000	120000	
9125	850	750000	1650000	2310000	278907		
6570	550	536100	1533246	1839895	157223		
12000	900	831420	2377420	2853433	324000	72000	40

**Tabela 4.57: Energia, ciepło i dane ekonomiczne dla jednostek biogazu / kogeneracji, wykorzystujących (lub planujących wykorzystać) obornik i odpady zawierające tłuszcz na duńskich farmach**

Stosowalność

Zakłady, o których mowa w tabeli 4.57 produkują ponad 75% biogazu z duńskich biogazowni ulokowanych przy gospodarstwach. Stosowanie na pastwiskach nawozów organicznych i polepszaczy gleby, innych niż obornik jest zabronione przez Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC. Rozporządzenie zawiera definicję: „*Nawozy organiczne*” i „*polepszacze gleby*” oznaczają materiały pochodzenia zwierzęcego stosowane do utrzymywania lub poprawy odżywiania roślin oraz właściwości fizycznych i chemicznych oraz aktywności biologicznej gleb, oddzielnie lub łącznie; mogą zawierać obornik, treść przewodu pokarmowego, kompost i pozostałości trawienne.

Ekonomia

Zgłoszono, że okresy zwrotu dla duńskich zakładów, wynoszą 5 - 6 lat. Zaoszczędzone zostają koszty usuwania.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Oszczędności finansowe poprzez sprzedaż energii elektrycznej i ciepłej wody. Produkcja nawozów z pozostałości biogazu.

#### Przykładowe zakłady

W Danii, ponad 75% biogazu. produkuje się z obornika i odpadów zawierających tłuszcz. Istnieje co najmniej jeden zakład we Włoszech. Istnieją elektrownie w Wielkiej Brytanii i Niemczech opalane biogazem wytwarzanym z obornika.

#### Literatura źródłowa

[218 Dansk Biogaz A / S, bez daty, 287, EC, 2002].

### **4.3.10.3 Ponowne wykorzystanie ciepła podczas produkcji biogazu**

#### Opis

Do ekstrakcji ciepła z materiału opuszczającego kadź fermentacyjną można użyć wymienników ciepła, następnie ciepło można wykorzystać do ogrzania przychodzącego materiału.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii do ogrzewania surowców do produkcji biogazu lub pasteryzacji.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Dane operacyjne

Jeśli materiał jest surowcem Kategorii 3 w rozumieniu Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC, przychodzący materiał musi mieć maksymalną wielkość cząstek 12 mm i musi być ogrzewany do pasteryzacji w temperaturze 70 °C, przez 60 min. Dla rzeczywistej fermentacji beztlenowej, produkty uboczne ogrzewa się do temperatury w przedziale 33 - 37 °C. Ciepło z materiałów opuszczających instalacje pasteryzacji lub fermentacji, może być wykorzystywane do ogrzania przychodzącego materiału.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich instalacjach produkcji biogazu..

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone zużycie energii.

#### Literatura źródłowa

[222, Gordon W., 2001].

### **4.3.11 Kompostowanie**

Patrz także sekcje 4.1 i 4.3.1.

#### **4.3.11.1 Wystarczającą przepustowość drenażu dla kompostowania pryzmowego na twardym podłożu**

#### Opis

Obiekt może być tak zaprojektowany, aby zapobiec przedostawaniu się deszczu do pryzmy oraz zminimalizować wielkości i obciążenia tworzących się odcieków. Nawet przy ostrożnym zarządzaniu dodawaniem wody, powstanie pewna ilość odcieków. Można zapewnić nieprzepuszczalną powierzchnię, poprawnie nachyloną do odwadniania, z wystarczającym rurociągiem i możliwościami zbierania drenażu, wystarczającymi do pomieszczenia maksymalnych, oczekiwanych wycieków. Naczynie zbiorcze drenażu może być oddzielone od tych zbierających wodę deszczową i inne płynne ścieki. Płyn może być recykulowany, aby nawilżać kompost zwłaszcza na początku procesu, kiedy kompostowanie jest najbardziej aktywne. Jeśli jest recykulowany, wtedy może być przechowywany bardzo blisko pryzmy.

Zgłoszono, że stopień nachylenia, nawet tak niewielki jak 1:200 jest wystarczający do odwodnienia, bez powodowania problemów z ruchem pojazdów.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie skażeniu cieków wodnych przez wypływy i odcieki, z których oba potencjalnie zawierają substancje rozpuszczone i zawieszane cząstki stałe, które mogą powodować zanieczyszczenie, lub które będą wymagać oczyszczania ścieków. Odcieki zawierają wyższe stężenia niż wypływy, ponieważ przesączają się przez stos. Odcieki mogą być recyrkulowane i wykorzystywane w procesie.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich obiektach kompostowania.

#### Sily sprawcze dla wdrożenia

Zapobieganie odciekom i wypływom, zanieczyszczającym lokalne ciekły wodne.

#### Przykładowe zakłady

Powszechnie stosowane.

#### Literatura źródłowa

[176, The Composting Association, 2001].

### **4.3.11.2 Twarde podłoże – beton**

#### Opis

Beton został opisany jako najmocniejsza i najtrwalsza powierzchnia, jaka może być użyta. Wprowadzenie warstwy geowłókniny daje formie większą wytrzymałość, pomaga utrzymać podbudowę razem i rozkłada obciążenie do wypełnienia. Należy zachować ostrożność przy wyborze materiału pomiędzy płytami, pozwalając na rozszerzanie i kurczenie się i ruch różnicowy płyt.

Złączenia mogą być wypełnione materiałem, który pozwala na rozszerzanie się i kurczenie oraz zapobiega

przedstawianiu się wód powierzchniowych lub odcieków przez złączenie. Związki uszczelniające złączenia, oferują dobrą przyczepność do betonu, elastyczność bez pęknięć, odporność na przepływy i zmiany temperatury, są także trwałe i wodoodporne.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie przesiąkaniu zanieczyszczonych odcieków i wypływów do wód gruntowych. Zmniejszenie zanieczyszczenia ścieków i wymogów przetwarzania.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadnych nie zgłoszono.

#### Dane operacyjne

Zgłoszono, że beton jest odpowiedni dla obiektów przetwarzających duże ilości na ubogich ziemiach.

#### Ekonomia

Dla sztywnej betonowej nawierzchni, zbudowanej na przygotowanej słabej glebie (np. miękka glina / aluwia), zgłaszany koszt wynosi 27 - 32 GBP za metr kwadratowy (2001).

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zapobieganie odciekom i wypływom zanieczyszczeń z lokalnych cieków wodnych.

Literatura źródłowa

[176, The Composting Association, 2001, 210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001].

**4.3.11.3 Twarde podłoże – asfalt lub tłuczeń**Opis

Zgłoszono, że gęste podłoże bitumiczno - tłuczniowe, daje wysokiej jakości, nieprzepuszczalną powierzchnię z dobrą odpornością na zużycie. Masa bitumiczno - tłuczniowa uzyskuje swoją siłę na skutek użycia sprzegającego się kruszywa, spojenego asfaltem. Podłoża asfaltowe nie są całkowicie szczelne i wyrażono pewne obawy co do ich wykorzystania. Temperatury osiągane przez kompostowany materiał mogą mieć z upływem czasu wpływ na asfalt. Nawierzchnia asfaltowa może stać się krucha i może wystąpić ryzyko zanieczyszczenia kompostowanego materiału.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zapobieganie przesiąkaniu zanieczyszczonych odcieków i wypływów do wód gruntowych. Zmniejszenie zanieczyszczenia ścieków i wymogów przetwarzania.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Podłoża asfaltowe nie są całkowicie nieprzepuszczalne.

Dane operacyjne

Zgłasza się, że asfalty i nawierzchnie tłuczniowe są mniej trwałe i mają wyższą przepuszczalność niż beton. Obszary przechowywania i dostaw mogą wymagać grubszych warstw lub betonu, aby wytrzymać działanie łyżek mechanicznych ładowarek. Temperatury osiągane przez kompost mogą powodować kruszenie asfaltu i istnieją obawy, że pozostałości asfaltu mogą zanieczyścić kompost.

Ekonomia

Dla elastycznej nawierzchni asfaltowej, zbudowanej na przygotowanej słabszej glebie (np. twardej glebie gliniastej), zgłoszony koszt wynosi 15 - 20 GBP za metr kwadratowy (2001).

Siły sprawcze dla wdrożenia

Tańsze niż beton.

Literatura źródłowa

[176, The Composting Association, 2001].

**4.3.11.4 Kompostowanie przyzmywe produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**Opis

Pryzma jest długim stosem materiałów do kompostowania, zazwyczaj ma kształt wydłużonego trójkąta. Pryzmy budowane są na twardym podłożu z drenażem do zbierania wszelkich odcieków. Do przyzmy dodawana jest woda, w razie potrzeby dla procesu kompostowania. Kompostowany materiał jest wystarczająco często obracany, aby zapewnić maksymalną sanitację i degradację całości materiału oraz utrzymać proces w pełni tlenowym.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zwiększanie odzysku i recyklingu substancji wytwarzanych i wykorzystywanych w procesie oraz odpadów, w stosownych przypadkach.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Emisje odorów z rozkładających się z natury złowonnych i gnijących produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC wymaga aby większość materiałów Kategorii 2 była sterylizowana w określonych warunkach temperaturowych, czasie, ciśnieniu i wielkości, zanim zostaną poddane kompostowaniu. Wymaga to energii.

### Dane operacyjne

Przykładowa kompostownia stosująca produkty uboczne z rzeźni, wykorzystuje 50% osadów ubojowych i treści żwacza, zmieszane z 50% drewna, objętościowo, w celu poprawy struktury pryzm. Zgłoszono, że mieszanka tych produktów pozwala na produkcję dobrych pryzm, które osiągają temperatury rdzenia 70 °C, na etapie biooksydacji. Proces ten podobno produkuje kompost dobrej jakości, jednak korzystne byłoby dodanie większej ilości fosforu.

Podobno kompostowanie pryzmowe może (ale nie musi) potencjalnie prowadzić do większego ryzyka odorów i problemów ze szkodnikami niż w przypadku kompostowania w naczyniu.

### Stosowalność

Kompostowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w pryzmach, jest stosowalne do produktów ubocznych z rzeźni, np. ściółki z postoju, obornika, zawartości żołądka, zawartości jelit, krwi i piór, z przetwarzania ścieków, np. przesiewania, odpadów poflotacyjnych i osadów stałych, pozostałości z produkcji biogazu, osadów z przetwarzania krwi i osadów z oczyszczalni ścieków.

### Ekonomia

Kompostownie przeznaczone wyłącznie do produktów ubocznych z rzeźni, są zgłaszane jako prostsze i tańsze niż tradycyjne kompostownie. Aspekt wyspecjalizowania reprezentuje skuteczne oddzielenie źródła. Specjalistyczne kompostownie zwykle nie zawierają plastiku, szkła, lub innych ciał obcych w surowcu, a które są zawarte w odpadach komunalnych, nie są więc wymagane technologie oczyszczania kompostu. Specjalistyczna kompostownia dla 30000 ton biomasy, podobno kosztuje około 3000000 EUR.

Koszty inwestycyjne, operacyjne i utrzymania dla kompostowania pryzmowego są niższe niż w przypadku kompostowania w naczyniu. Kompostowanie pryzmowe wymaga także większego poziomu wiedzy i umiejętności oraz robocizny niż kompostowanie w naczyniu. Wymaga również większej powierzchni.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszone usuwanie produktów ubocznych z rzeźni na składowiska odpadów, jako odpady.

### Przykładowe zakłady

Istnieje co najmniej jeden wolno stojący zakład kompostujący we Włoszech i jeden w obrębie kompleksu rzeźni w Wielkiej Brytanii.

### Literatura źródłowa

[148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001, 176, The Composting Association, 2001, 210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001, 269, włoscy członkowie TWG, 2002].

## **4.3.12 Produkcja nawozów z mączki mięsno-kostnej**

Patrz także sekcje 4.1 i 4.3.1.



### 4.3.13 Hydroliza alkaliczna tusz zwierzęcych i części tusz zwierzęcych w podwyższonej temperaturze

#### Opis

Podgrzewana hydroliza alkaliczna skutecznie fermentuje i rozkłada tusze zwierzęce i podobno inaktywuje czynniki BSE. Tkanki zwierzęce i mikroorganizmów są przekształcane w podobno sterylne, neutralne roztwory wodne, które po schłodzeniu są odprowadzane do beztlenowego procesu fermentacji, dla dalszego przetwarzania. Fermentacja beztlenowa wytwarza gaz CH<sub>4</sub>, który może być używany do wytwarzania energii elektrycznej lub pary.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Niszczenie ryzyka drobnoustrojowego podczas hydrolizy alkalicznej. Produkcja energii z fermentacji beztlenowej.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zużycie wody, choć nie musi być pitna i konsumpcja alkaliów, zazwyczaj 50% roztworów NaOH lub KOH. Potrzebna jest zdolność wytwarzania pary, potrzebnej do podgrzania wody, w tempie 1 kg pary / kg surowca. Wymagana jest energia elektryczna w wysokości 17 kW dla każdych 4,5 tony surowca.

#### Dane operacyjne

Hydroliza alkaliczna tkanek w podwyższonej temperaturze odbywa się w izolowanych komorach fermentacyjnych ze stali nierdzewnej, z płaszczem parowym oraz pokrywami, które mogą być ręcznie lub hydraulicznie blokowane. Naczynie zawiera kosz dla zachowania resztek kości. Komory fermentacyjnej tkanek produkowane są w zakresie od 36 kg - 4,56 t. Tusze zwierząt są zwykle przetwarzane bez poprzedzającej redukcji rozmiaru, bez jakiegokolwiek, zgłoszonej, zmniejszonej efektywności techniki.

Ustalenia co do obsługi surowca, podobno zależą od skali działania i zakresu, od ręcznej obsługi do systemów kolejek, przenośników i zsyków.

W przypadku operacji na większą skalę, można zainstalować serię komór fermentacyjnych. Proces ten

odbywa się w temperaturze 150 °C, przez 3 godziny i ciśnieniu > 400 kPa. Jest on zautomatyzowany podczas cyklu procesu.

Proces dokonuje konwersji białka, kwasów nukleinowych i lipidów, wszystkich komórek i tkanek, jak również zakaźnych mikroorganizmów, do jałowego roztworu wodnego małych peptydów, aminokwasów, cukrów i mydła. Alkalia są używane w procesie, poprzez generowanie soli produktów hydrolizy. Wytwarzany jest popiół zawierający składniki mineralne z kości i zębów kręgowców, stanowiący około 3% oryginalnej wagi tuszy / tkanek. Można go łatwo, miażdżyć ręcznie i podobno odzyskać w postaci sproszkowanego fosforanu wapnia.

System wymiany ciepła do podgrzewania wody, można wbudować w konstrukcję systemu.

Pozostałości fermentacyjne zrzucane są bezpośrednio do zbiornika wyrównawczego systemu fermentacji beztlenowej. Zasugerowano, że pozostałości z fermentacji beztlenowej mogą być użyte w następujący sposób: zmiażdżone kości zwierząt bez ryzyka BSE jako nawóz, ciekłe pozostałości zwierząt bez ryzyka BSE jako nawóz. Ciekłe pozostałości zwierząt z ryzykiem BSE, mogą ewentualnie być odparowane, aby zminimalizować pozostałości stałe, a następnie usuwane na składowiska odpadów lub poprzez spalanie, zgodnie z właściwymi przepisami prawa.

Dla przykładowej komory fermentacyjnej o poj. 4,5 t, zgłoszono następujące poziomy zużycia i emisji:

Do 4,5 t materiału zwierzęcego, dodaje się między 50 - 100% odpowiadającego ciężaru wody, czyli 2,25 - 4,5 t., kwota zależy od materiału zwierzęcego. Dodatek alkaliów do komory fermentacyjnej tkanek wynosi 14%, dla NaOH i 21% dla KOH, masy tuszy zwierząt / materiału tkanki, który ma być przetworzony, 4,5 kg surowca wymaga 4,5 kg pary wodnej. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi 11,1 kW / t surowca.

#### Stosowalność

W czasie pisania tego dokumentu, technika ta nie jest dozwolona w UE, ponieważ nie występuje ona w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, jak również nie została zatwierdzona zgodnie z procedurą o której mowa w artykule 33 (2) tamże, po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

Proces jest przedmiotem zabiegów marketingowych w branżach czerwonego i białego mięsa oraz utylizacji, przygotowując się do potencjalnego uzyskania zgody w ramach procedur określonych w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, zarówno pod względem występowania ryzyka typu BSE, jak i przetwarzania oraz usuwania niezakażonych produktów ubocznych, jako alternatywy dla, np. składowania odpadów na składowiskach.

Może on podobno być zastosowany do zakładów o różnych rozmiarach, od małych do bardzo dużych, z instalacją wielu jednostek, jako odpowiednią dla operacji na dużą skalę, dla których jest zgłoszona ekonomia skali. Technika może być stosowana jako system zintegrowany dla przetwarzania i usuwania na miejscu, oszczędzając w ten sposób na kosztach transportu i szkodach dla środowiska.

#### Ekonomia

Zgłoszono, że komora fermentacyjna, hydrolizy alkalicznej tkanek o poj. 4,5 t, jest w stanie przetworzyć 18 t odpadowych tusz zwierzęcych w ciągu 24 h. Jeśli działa 7 dni w tygodniu, 52 tygodnie w roku, roczna przepustowość wyniesie zatem 6570 t.

Koszt inwestycji kapitałowych dla komory fermentacyjnej tkanek o poj. 4,5 t, jest obliczony na 20,9 EUR/ t materiału przetworzonego, jeżeli przyjmie się, że koszt kapitału jest rozłożony na 10 lat, z pominięciem kosztów odsetek.

Koszt operacyjny komory fermentacyjnej tkanek, według wyliczeń wynosi 41 EUR/ t przetworzonego materiału.

Koszty kapitałowe i operacyjne połączonych systemów hydrolizy alkalicznej i fermentacji beztlenowej są w pewnym stopniu równoważone przez dochody z produkcji energii.

#### Sily sprawcze dla wdrożenia

Zniszczenie czynników BSE, bez stosowania spalania. Przetwarzanie wstępne odpadów przed składowaniem na wysypisku, w celu spełnienia wymogów *Dyrektywy Rady 1999/31/EC z 26 kwietnia 1999 w sprawie składowania odpadów.*

#### Przykładowe zakłady

Hydroliza alkaliczna jest podobno wykorzystywana na pełną skalę w USA, do usuwania owiec, łosi i jeleni z ryzykiem TSE. Firmy badawcze z branży farmaceutycznej oraz jednostki badawcze uczelni medycznych / weterynaryjnych, również zainstalowały komory fermentacyjne tkanek do usuwania materiału zwierzęcego i ludzkiego. W Kanadzie są one stosowane do usuwania odpadów TSE. Brak działających zakładów w UE, ze względu na obecny brak zatwierdzenia techniki, zgodnie z wymogami Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC. Obecnie zabiega się o takie zatwierdzenie.

Zakłady fermentacji beztlenowej sprzężone z tą techniką, są obecnie stosowane w 100 pełnowymiarowych, działających instalacjach w Europie i Azji.

Połączone technologie nie zostały jeszcze zainstalowane w zintegrowanym obiekcie.

#### Literatura źródłowa

[294, Waste Reduction Europe Ltd, 2002].

## **4.4 Zintegrowane czynności w tym samym obiekcie**

Patrz także 4.1, 4.2.1 i 4.3.1.

### **4.4.1 Obiekt zintegrowany – rzeźnia i zakład utylizacyjny**

#### Opis

Zakładu utylizacyjny może być prowadzony w obiekcie rzeźni. Produkty uboczne procesu uboju i przetwarzanie ścieków na miejscu, mogą być przetwarzane w sposób ciągły, tym samym minimalizując potrzebę zbierania i transportu, do użycia lub usunięcia poza terenem zakładu oraz konieczność przechowywania.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zużycia energii, zmniejszenie produkcji złośliwych substancji i zmniejszone zapotrzebowanie na energię potrzebną do ich przetwarzania.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadne, oprócz tych związanych z ubojem i utylizacją.

#### Dane operacyjne

Ciepło w systemie może być odzyskane w postaci gorącej wody i używane, np. jako woda do czyszczenia w rzeźni.

Korzystanie z łożu jako paliwa, w teorii może sprawić, że instalacja w znacznej mierze będzie samowystarczalna w zakresie ogrzewania. W chwili pisania tego tekstu, nie jest to dozwolone w UE, ze względu na fakt, że w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, nie jest to ani wymienione, ani nie zostało zatwierdzone zgodnie z procedurą o której mowa w artykule 33 (2) tamże, po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

Gnijące materiały są szybko wykorzystywane, więc występuje minimalna degradacja surowca. Oczyszczalnia ścieków nie jest zobowiązana do przetwarzania produktów rozkładu, tym samym udaje się uniknąć problemów z odorami związanych z takim przetwarzaniem. Podobnie udaje się uniknąć potrzeby częstego zbierania lub innych instrumentów zapobiegających odorom, takich jak wychładzanie. Wynikają z tego również oszczędności energii.

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, Kategorii 1, 2 i 3, mogą być przetwarzane w oddzielnych jednostkach utylizacyjnych lub w kombinacji, chociaż mieszaniny zawierające surowce Kategorii 1, uznaje się za Kategorię 1, zaś mieszaniny Kategorii 2 i 3, uznaje się za Kategorię 2 i muszą być przetwarzane jako takie, jak określono w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC.

Utylizacja ciągła minimalizuje czas przechowywania i zapewnia, że istniejący kocioł jest dostępny do zniszczenia niekondensujących gazów wytwarzanych podczas utylizacji.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich rzeźniach.

### Ekonomia

Zaoszczędzenie kosztów osobnej zbiórki i usunięcia różnych kategorii produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego wg Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC. Zminimalizowanie kosztów inwestycji i wydatków bieżących na zapobieganie i przetwarzanie odorów podczas przechowywania, przetwarzania i przetwarzania ścieków.

Zgłoszony okres zwrotu za instalację systemu utylizacji w obiekcie rzeźni, wynosi 2 - 3 lata. Obliczenia uwzględniły oszczędności poprzez minimalizację kosztów gromadzenia, przetwarzania, chłodzenia i zagęszczania. Wzięto także pod uwagę wartość produktów końcowych nadających się do sprzedaży, minus zmienne koszty operacyjne. Zidentyfikowano także oszczędności w zakresie transportu, ochrony środowiska i energii.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Oszczędności kosztów.

### Przykładowy zakład

Zintegrowane zakłady rzeźnicze i utylizacyjne, istnieją w 3 lokalizacjach w Belgii, 1 w Holandii i 1 we Francji.

### Literatura źródłowa

[321, RenCare nv, bez daty].

## **4.4.2 Obiekt zintegrowany – rzeźnia i spalarnia tusz zwierzęcych**

Zobacz także informacje na temat spalarni z piecem obrotowym w 4.3.8.19. Informacji tutaj dotyczą integracji uboju i spalania.

### Opis

Rzeźnie o wydajności ponad 50 t / d, mogą posiadać spalarnie na miejscu, do niszczenia materiału TSE i SRM.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Odzyskiwanie energii do użytku wewnętrznego, np. do produkcji pary lub gorącej wody do użytku w rzeźni lub dla innych związanych czynności w obiekcie, takich jak przetwarzanie krwi i mięsa. Skrócony czas od uboju do spalania, tym samym produkty uboczne są świeższe, zaś problemy z odorami potencjalnie zmniejszone.

Szybkie niszczenie potwierdzonych, podejrzanych lub selekcyjowanych przypadków TSE, padłych zwierząt, martwych w momencie dostawy i wybrakowanych przed ubojem. Redukcja odpadów opakowaniowych. Redukcja całościowego oddziaływania na środowisko, związanego z transportem nieprzetworzonych SRM, z ryzyka związanego z SRM oraz z transportu (transport pomiędzy instalacjami pozostaje poza zakresem Dyrektywy).

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadne, oprócz tych związanych z ubojem i spalaniem.

### Dane operacyjne

Jedna spalarnia będąca studium przypadku, o wydajności 1 t / h, jest podobno w stanie zniszczyć cały SRM, produkowany przez rzeźnię zabijającą 1100 tusz dziennie, przez pięć dni w tygodniu. Ciepło odzyskane przy użyciu, podobno nie w pełni obciążonego kotła, wytwarza 2000 kg pary wodnej dziennie.

### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach, w których istnieje wystarczająca ilość miejsca dla spalarni, która może być odpowiednio oddzielona od rzeźni w celu spełnienia wymagań Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC.

### Ekonomia

Informacja ta dotyczy spalarni ulokowanej w obiekcie rzeźni bydła, dla której zapewniono pewne publiczne finansowanie.

Dla efektywnej wydajności spalarni w wys. 0,5 t / h, czyli 4380 kilogramów / rok, zgłoszono inwestycje w wysokości 2.300.000 EUR. Przytoczono to jako równoważne do 0.525 EUR/kg. Oceniono, że koszt 1 tony wydajności spalarni wyniesie dwa razy więcej niż koszt spalarni o wydajności 0,5 t / h.

Okres zwrotu dla spalarni, będącej studium przypadku, jest trudny do zmierzenia ze względu na inwestycje publiczne, ale jest szacowany na 4 lata.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Znaczne zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów w rzeźni, wymagających przetwarzania na zewnątrz. Zmniejszone ryzyko zanieczyszczeń krzyżowych, przez różne źródła materiałów przeznaczonych do utylizacji, aby wyprodukować mączkę zwierzęcą.

### Przykładowe zakłady

Dwie rzeźnie bydła we Włoszech, posiadają na miejscu spalarnię z piecem obrotowym do bezpośredniego i wyłącznego spalania części ich SRM.

### Literatura źródłowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002].

## **4.4.3 Obiekt zintegrowany – zakładu utylizacyjny i spalarnia mączki zwierzęcej**

Zobacz także informacje na temat spalarni BFB w 4.3.8.17. Informacje tutaj dotyczą integracji utylizacji ze spalaniem.

### Opis

W przykładowym obiekcie, zakład utylizacji i spalarnia BFB znajdują się w tym samym obiekcie. Zakład utylizacyjny dostarcza surowiec do spalarni. Spalarnia jest w stanie spalać złowne gazy z procesu utylizacji, zaś para i energia elektryczna wytworzone przez spalarnię mogą być wykorzystywane do procesu utylizacji.

### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Integracja zakładu utylizacyjnego ze spalarnią zapewnia wygodny i podobno skuteczny sposób niszczenia złownych gazów. Te pochodzą z pomieszczeń, zbiorników magazynowych, urządzeń do obróbki wstępnej i obsługi oraz zawierają niekondensujące gazy, które mają najintensywniejsze i dokuczliwe odory, które są wytwarzane podczas utylizacji. W przeciwnym wypadku, te złowne gazy wymagałyby alternatywnych środków zniszczenia. Aby zapewnić, że wszystkie złowne, niekondensujące gazy są zniszczone, spalarnia musi działać przez cały czas, gdy są one produkowane. Wiele spalarni działa w trybie ciągłym.

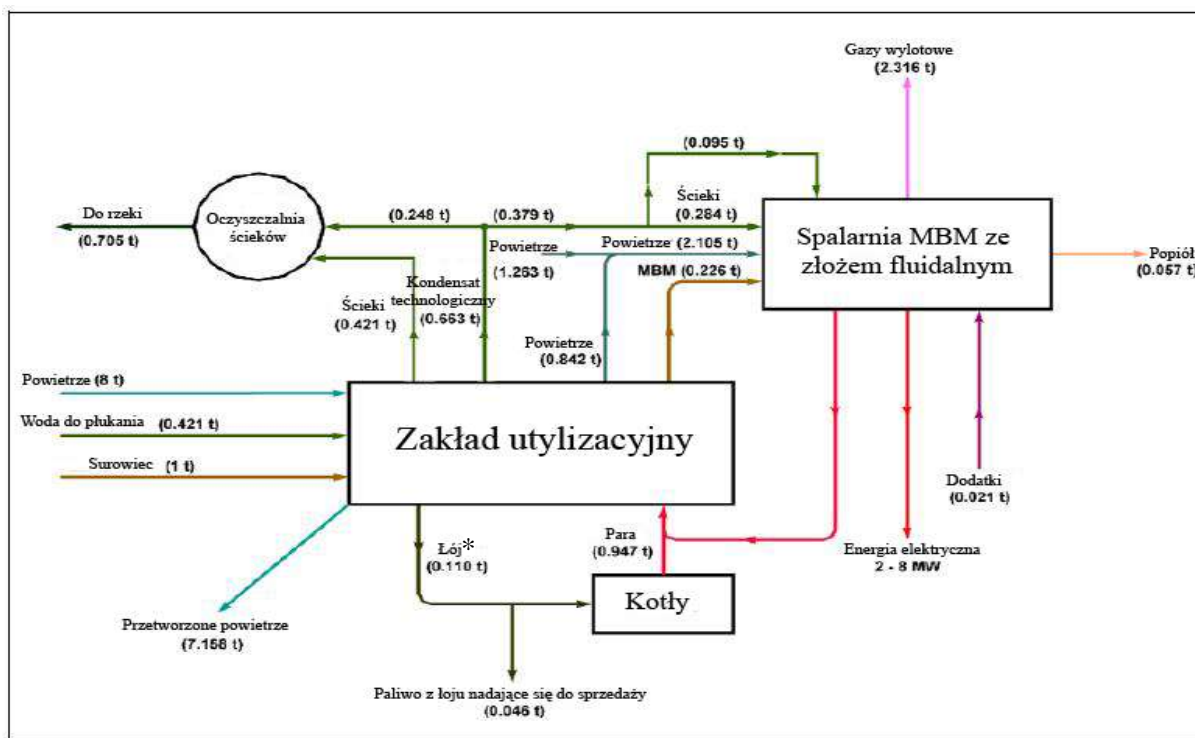
Para i energia elektryczna wytworzona w procesie spalania, mogą być wykorzystane bezpośrednio w zakładzie utylizacji. Transport zewnętrzny nie jest uregulowany przez IPPC, jednak przez zniesienie wymogu przekazywania mączki zwierzęcej z obiektu utylizacyjnego do spalarni, wpływ środowiskowy związany z transportem, który zwykle odbywa na drodze, również zostanie usunięty. Dane zostały zapewnione, dla zgłoszonego, typowego zakładu utylizacyjnego ze spalarnią MBM w tym samym obiekcie.

### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Tylko te związane z utylizacją i spalaniem. Nie zgłoszono żadnych dodatkowych skutków przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska, ze względu na integrację procesów.

### Dane operacyjne

Rysunek 4.20 pokazuje pewne dane nt zużycia i emisji dla utylizacji 1 tony produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego a następnie spalanie MBM w tym samym obiekcie.



**Rysunek 4.20: Dane o zużyciu i emisji dla utylizacji ze spalaniem na miejscu mączki mięsno-kostnej [199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000] – przyjęty**

\* W czasie pisania tego dokumentu, spalanie łoju w kotle nie jest dozwolone w UE, ze względu na fakt, że w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, nie jest to ani wymienione, ani nie zostało zatwierdzone zgodnie z procedurą, o której mowa w art. 33 (2) tamże, po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

Złowne powietrze z pomieszczeń zakładu utylizacji może być używane jako powietrze zasilające spalarnię, ponieważ temperatura BFB może również palić złowne związki.

### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach, w których istnieje wystarczająca ilość miejsca dla spalarni, w szczególności tam gdzie produkowana mączka zwierzęca ma być spalana lub współspalana, aby zastosować się do Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC. W tabeli 2.3, wymienione są czynności utylizacyjne i kategorie materiałów użytych do produkcji mączki zwierzęcej, które muszą być spalane.

### Siły sprawcze dla wdrożenia

Kryzys BSE w Wielkiej Brytanii.



Przykładowe zakłady

W Wielkiej Brytanii istnieje co najmniej jedna spalarnia BFB, spalająca MBM w tym samym obiekcie co zakład utylizacyjny.

Literatura źródłowa

[199, PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000].

## 5 NAJLEPSZE DOSTĘPNE TECHNIKI

W celu lepszego zrozumienia tego rozdziału i jego zawartości, zwracamy uwagę czytelnika z powrotem do wstępu niniejszego dokumentu, a w szczególności piątej sekcji przedmowy: „Jak rozumieć i stosować niniejszy dokument”. Techniki oraz powiązane poziomy emisji i / lub zużycia lub zakresy poziomów, jakie przedstawiono w niniejszym rozdziale, zostały ocenione w toku procesu iteracyjnego obejmującego następujące etapy:

- identyfikacja kluczowych zagadnień dotyczących ochrony środowiska dla sektora, te obejmują zużycie energii, zanieczyszczenie wody, odory i zniszczenie materiałów z ryzykiem pasażowalnych encefalopatii gąbczastych, zgodnie z *Rozporządzeniem (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi*.
- badanie najistotniejszych technik dla odniesienia się do tych zagadnień
- identyfikacja najlepszych poziomów w zakresie ochrony środowiska na podstawie dostępnych danych w Unii Europejskiej i na świecie
- badanie warunków, w których te poziomy ochrony środowiska zostały uzyskane, takich jak koszty, skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska, główne siły sprawcze zaangażowane do wdrażania technik
- wybór najlepszych dostępnych technik (BAT) i związanych poziomów emisji i / lub
- zużycia dla tego sektora w sensie ogólnym, wszystko zgodnie z artykułem 2 (11) i załącznikiem IV, Dyrektywy.

Opinia ekspertów Europejskiego Biura IPPC i TWG Rzeźni i Produktów Ubocznych Pochodzenia Zwierzęcego, odegrały kluczową rolę w każdym z tych etapów oraz sposobie, w jaki informacje są tutaj przedstawione.

Na podstawie tej oceny, techniki i w miarę możliwości poziomy emisji i zużycia związane z zastosowaniem BAT są przedstawione w tym rozdziale i które są uważane za właściwe dla sektora jako całości i w wielu przypadkach odzwierciedlają aktualny poziom wydajności niektórych instalacji w obrębie sektora. Gdzie poziomy emisji lub zużycia „związane z najlepszymi dostępnymi technikami” są prezentowane, należy to rozumieć w ten sposób, że te poziomy reprezentują poziom ochrony środowiska, jakiego można oczekiwać w wyniku zastosowania, w tym sektorze opisanych technik, mając na uwadze bilans kosztów i korzyści będących nieodłącznym elementem definicji BAT. Jednak nie są to wartości graniczne emisji, czy zużycia i nie powinny być tak rozumiane. W niektórych przypadkach, osiągnięcie lepszych poziomów emisji lub zużycia może być technicznie możliwe, ale ze względu na koszty lub rozważania cross-media, nie są one uważane za właściwe jako BAT dla sektora jako całości. Jednakże takie poziomy mogą być uznane za uzasadnione w bliżej określonych przypadkach, gdy istnieją specjalne siły sprawcze.

Poziomy emisji i zużycia związane z zastosowaniem BAT muszą być rozpatrywane razem z uwzględnieniem szczególnych warunków odniesienia (np.: okresów uśredniania).

Koncepcja „poziomów związanych z BAT” opisana powyżej, powinna być odróżniana od terminu „osiągalny poziom” stosowanego gdzie indziej w tym dokumencie. W przypadku, gdy poziom jest opisany jako „osiągalny” stosując daną technikę lub kombinację technik, to powinno to być rozumiane, że można oczekiwać osiągnięcia poziomu przez znaczny okres czasu w dobrze utrzymywanej i obsługiwanej instalacji lub procesie stosując te techniki.

Tam gdzie są dostępne, podano dane dotyczące kosztów wraz z opisem technik omówionych w poprzednim rozdziale. Daje to orientacyjny obraz wielkości kosztów. Jednak rzeczywisty koszt zastosowania danej techniki będzie zależał od konkretnej sytuacji z uwzględnieniem, na przykład, wysokości podatków, opłat i właściwości technicznych danej instalacji. Nie jest możliwa ocena takich określonych dla danego obiektu czynników w tym dokumencie. W przypadku braku danych dotyczących kosztów, wnioski dotyczące rentowności technik zostały sformułowane na podstawie obserwacji istniejących instalacji.

Intencją jest, że ogólne BAT w tym rozdziale, są punktem odniesienia do oceny bieżącej wydajności istniejących instalacji lub do oceny propozycji dla nowej instalacji. W ten sposób będą one pomocne w określaniu właściwych „opartych na BAT” warunków dla instalacji lub przy ustanawianiu ogólnych zasad wiążących na mocy art 9 (8). Przewiduje się, że nowe instalacje mogą być projektowane tak, aby osiągać lub nawet przekraczać przedstawione tu ogólne poziomy BAT. Uważa się również, że istniejące instalacje mogłyby dążyć do osiągnięcia ogólnych poziomów BAT lub nawet je przewyższyć, z zastrzeżeniem technicznych i ekonomicznych możliwości zastosowania technik w każdym przypadku.

Podczas gdy dokumenty referencyjne BAT nie ustalają prawnie wiążących norm, to mają one na celu dać informacje dla kierowania przemysłu, Państw Członkowskich i społeczeństwa na temat osiągalnych poziomów emisji i zużycia, gdy stosowane są konkretne techniki. Odpowiednie, dopuszczalne wartości dla każdego konkretnego przypadku będą musiały zostać określone z uwzględnieniem celów Dyrektywy IPPC i uwarunkowań lokalnych.

W celu uzupełnienia tego ogólnego wprowadzenia, ustępy poniżej wprowadzają zagadnienia określone dla sektora i oceny BAT oraz wyjaśniają strukturę rozdziału.

Główne zagadnienia środowiskowe dla rzeźni to zużycia wody, emisje wysoko stężonych płynów organicznych do wody i zużycie energii związane z chłodzeniem i ogrzewaniem wody.

Dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, główne problemy związane są z zużyciem energii do suszenia produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego; emisje do wody wysoko stężonych płynów organicznych, zawierających związki amoniakalne; zakaźność, szczególnie związana z kontrolą, obsługą i zniszczeniem materiału TSE i odorów.

Środki zapobiegania i kontroli zużycia i emisji pozostają pod bardzo dużym wpływem planowania każdego procesu od strony technicznej i funkcjonalnej, na każdym poziomie pracy jednostki. Tym samym BAT, zostały zidentyfikowane na tym poziomie szczegółowości. W przypadku, gdy nie da się uniknąć zużycia i emisji, BAT zmniejszą ich wpływ na środowisko, poprzez zastosowanie zarówno technicznych, jak i operacyjnych technik.

Na przykład, istnieją możliwości, aby uniknąć niepotrzebnego korzystania z wody, w wielu operacjach jednostek, a czasami może to również prowadzić do oszczędności energii, np. zmniejszenie zużycia ciepłej wody nie tylko zmniejsza zużycie wody, ale także energii, która inaczej byłaby potrzebna do jej podgrzania. Unikanie zbędnego kontaktu wody z tuszą i produktami ubocznymi pochodzenia zwierzęcego oraz przeprowadzenie czyszczenia na sucho, minimalizuje zanieczyszczenie wody.

Szybkie przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego może zapobiec lub zminimalizować problemy odorów podczas przechowywania i przetwarzania, które w przeciwnym razie by się rozwinęły ze względu na ich rozkład z upływem czasu.

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC, określa wymagania dotyczące obchodzenia się, przechowywania, transportu i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i opisuje sposoby usuwania materiału z ryzykiem TSE. BAT nie są sprzeczne z wymogami prawnymi dotyczącymi np. zdrowia

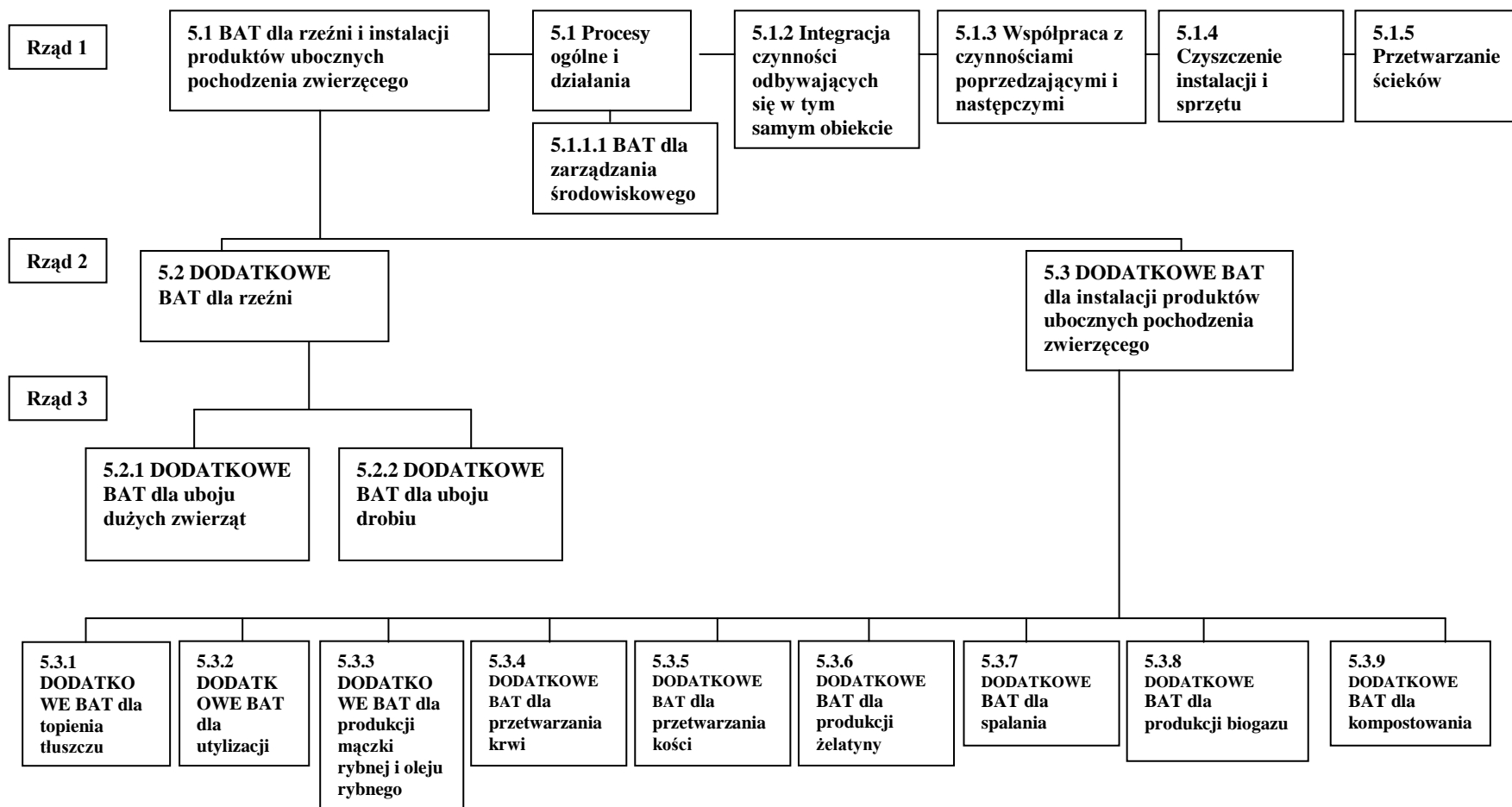
publicznego, bezpieczeństwa żywności, dobrostanu zwierząt lub bezpieczeństwa i higieny pracy. W przypadku dobrostanu zwierząt, unikanie stresu i szkód dla żywych zwierząt, które mogą powodować rany / obrażenia od np. wideł, śliskich ramp lub poszarpanego ogrodzenia, zmniejsza ryzyko uszkodzenia produktów, np. skór i skórek, a więc produkuje się mniej odpadów w rzeźni i zapobiega stratom w łańcuchu wartości.

Ocena techniki zależy od informacji dostarczonych i ocenionych przez TWG. Dla wielu technik, istnieją jedynie ograniczone dane techniczne i ekonomiczne.

W pozostałej części tego rozdziału, zgłoszono opcje BAT dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Po pierwsze, przedstawiono ogólne BAT, które mają zastosowanie do wszystkich instalacji. Oprócz ogólnych BAT, istnieją pewne BAT, które mają zastosowanie tylko do poszczególnych czynności lub kilku czynności. Są one zgłaszane dla rzeźni i tam gdzie to właściwe, podzielone są między rzeźnie dużych zwierząt i drobiu. Następnie prezentowane są BAT dla wszystkich instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, a następnie dodatkowe BAT, które mają zastosowanie do poszczególnych typów instalacji.

Aby pomóc czytelnikowi, na rysunku 5.1, przedstawiono sposób w jaki wnioski BAT są przedstawione. Rysunek 5.1, wnioski BAT są przedstawione w rzędach. Górny rząd pokazuje sekcje zawierające BAT dla wszystkich rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego; rząd drugi jest podzielony między dodatkowe BAT dla rzeźni i BAT dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, a trzeci dzieli się dalej, pokazując sekcje zawierające dodatkowe BAT dla poszczególnych rodzajów rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

Rysunek 5.1: Jak przedstawione są wnioski BAT dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego



BAT w tym rozdziale są ponumerowane, aby ułatwić ich odczytywanie i odnoszenie się w dyskusji. Numeracja nie sugeruje hierarchii.

### **5.1 Rzeźnie i instalacje półproduktów pochodzenia zwierzęcego**

**Dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

#### **5.1.1 Procesy ogólne oraz działania**

**Dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 użycie systemu zarządzania środowiskowego (patrz sekcja 4.1.1 i 5.1.1.1)
- 2 zapewnienie szkolenia (patrz sekcja 4.1.2)
- 3 użycie zaplanowanego programu utrzymania (patrz sekcja 4.1.3)
- 4 zastosowanie dedykowanego pomiaru zużycia wody (patrz sekcja 4.1.4)
- 5 separacja ścieków technologicznych i nie technologicznych (patrz sekcja 4.1.5)
- 6 usunięcie wszystkich węży z bieżącą wodą i naprawa kapiących kranów i toalet (patrz sekcja 4.1.7)
- 7 dopasowanie i wykorzystanie sit i / lub pułapek zapobiegających dostawaniu się stałego materiału do ścieków (patrz sekcja 1.4.11)
- 8 czyszczenie na sucho instalacji i transport na sucho produktów ubocznych (patrz sekcja 1.4.12), a następnie czyszczenie ciśnieniowe (patrz sekcja 1.04.10) za pomocą węży wyposażonych w ręczne wyzwalacze (patrz sekcja 4.1.9) oraz w razie potrzeby, ciepła woda dostarczana z termostatycznie kontrolowanej pary i zaworów do wody (patrz sekcja 1.04.23)
- 9 zastosowanie ochrony przed przepełnieniem na zbiornikach masowych (patrz sekcja 1.04.13)
- 10 zapewnienie i wykorzystanie obwałowania dla zbiorników masowych (patrz sekcja 1.4.14)
- 11 wdrożenie systemów zarządzania energetycznego (patrz sekcja 1.4.16 i 04.1.17)
- 12 wdrożenie systemów zarządzania chłodniczego (patrz sekcja 1.04.18)
- 13 prowadzenie kontroli nad czasami działania chłodni (patrz sekcja 4.01.19)
- 14 dopasowanie i prowadzenie wyłączników drzwi chłodni (patrz sekcja 1.4.21)
- 15 odzyskiwanie ciepła z instalacji chłodniczych (patrz sekcja 4.1.22)
- 16 użycie kontrolowanej termostatycznie pary i zaworów mieszania wody (patrz sekcja 4.1.23)
- 17 racjonalizacja i izolacja rurociągów parowych i wodnych (patrz sekcja 4.01.24)
- 18 izolacja usług parowych i wodnych (patrz sekcja 1.4.25)
- 19 wdrażanie systemów zarządzania światłem (patrz sekcja 1.4.26)
- 20 przechowywanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego na krótki okres i ewentualnie ich chłodzenie (patrz sekcja 4.1.27)
- 21 kontrola (audyt) odorów (patrz sekcja 4.1.28)
- 22 projektowanie i konstruowanie pojazdów, sprzętu i pomieszczeń, w celu zapewnienia łatwości czyszczenia (patrz sekcja 4.1.30)
- 23 częste czyszczenie magazynów materiałowych (patrz sekcja 1.4.31)
- 24 wdrożenie systemu zarządzania hałasem (patrz sekcja 1.04.36)
- 25 zmniejszenia hałasu z, np. wentylatorów dachowych, dmuchaw laguny wyrównującej i instalacji chłodniczych (patrz sekcje 4.1.3, 4.1.36, 4.1.37, 4.1.38 i 4.1.39)
- 26 zastąpienie oleju napędowego gazem ziemnym, tam gdzie dostępne są dostawy gazu ziemnego (patrz sekcja 4.1.40)
- 27 osłonięcie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego podczas transportu, załadunku / rozładunku i magazynowania (patrz sekcja 4.1.29)
- 28, tam gdzie nie jest możliwe przetwarzanie krwi zanim jej rozkład zacznie powodować problemy z odorami i / lub problemy z jakością, poddanie jej chłodzeniu tak szybko jak to możliwe i przez możliwie najkrótszy okres, w celu zminimalizowania rozkładu (patrz sekcja 4.2.1.8) i



29 wysyłka wyprodukowanego ciepła i / lub energii elektrycznej, które nie mogą być wykorzystywane na miejscu.

#### 5.1.1.1 BAT dla zarządzania środowiskowego

Wiele technik zarządzania środowiskowego określa się jako BAT (patrz sekcja 4.1.1). Zakres (np. poziom szczegółowości) i charakter SZŚ (np. standaryzowanych lub nie) będzie na ogół odnosił się do charakteru, skali i złożoności instalacji i zakresu oddziaływania na środowisko jaki może posiadać.

BAT mają za zadanie wdrożyć i stosować się do Systemu Zarządzania Środowiskowego (SZŚ - Environmental Management System), który zawiera, stosownie do indywidualnych okoliczności, następujące cechy: (patrz Rozdział 4)

- definicję polityki środowiskowej dla instalacji, określoną przez najwyższe kierownictwo (zobowiązanie najwyższego kierownictwa jest uważane za warunek wstępny dla skutecznego stosowania innych funkcji SZŚ)
- planowanie i tworzenie niezbędnych procedur
- wdrożenie procedur, zwracając szczególną uwagę na:
  - strukturę i odpowiedzialność
  - szkolenie, świadomość i kompetencje
  - komunikację
  - zaangażowanie pracowników
  - dokumentację
  - skuteczną kontrolę procesu
  - program utrzymania
  - gotowość i reagowanie na sytuacje awaryjne
  - ochrona zgodności z ustawodawstwem dot. ochrony środowiska.
- sprawdzanie funkcjonowania i podejmowanie działań korygujących, zwracając szczególną uwagę na:
  - monitoring i pomiary (*patrz także Dokument referencyjny nt Monitorowania Emisji*)
  - działania korygujące i prewencyjne
  - utrzymanie zapisów (archiwów)
  - niezależny (o ile to możliwe) audyt wewnętrzny w celu ustalenia, czy system zarządzania środowiskowego jest zgodny z zaplanowanymi ustaleniami i został prawidłowo wdrożony i utrzymywany.
- przeгляд przez najwyższe kierownictwo.

Kolejne trzy cechy, które mogą uzupełnić powyższe, krok po kroku, są uważane za środki wsparcia. Jednak ich brak nie jest generalnie sprzeczny z BAT. Te trzy dodatkowe kroki to:

- posiadanie systemu zarządzania i procedur audytu, zbadanych i zatwierdzonych przez akredytowaną jednostkę certyfikującą lub zewnętrznego weryfikatora SZŚ
- przygotowanie i publikacja (i ewentualnie zewnętrzna walidacja) regularnego sprawozdania środowiskowego, opisującego wszystkie istotne aspekty środowiskowe instalacji, pozwalając na porównania rok po roku, w odniesieniu do celów i zadań środowiskowych, jak również w odniesieniu do sektorowych benchmarków, stosownie do sytuacji
- wdrażanie i przestrzeganie uznanego międzynarodowo i dobrowolnego systemu, takiego jak EMAS i EN ISO 14001:1996. To dobrowolny krok może dać wyższą wiarygodność SZŚ. W szczególności EMAS, który ucieleśnia wszystkie wyżej wymienione cechy, daje wyższą wiarygodność. Jednakże, systemy nie standaryzowane, mogą być w zasadzie równie skuteczne, pod warunkiem, że są odpowiednio zaprojektowane i wdrożone.

Szczególnie w przypadku rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego\*, ważne jest również, aby wziąć pod uwagę następujące potencjalne cechy SZŚ:

- rozważenie oddziaływania na środowisko, operacji wycofania z eksploatacji jednostki już na etapie projektowania nowego zakładu
- rozważenie rozwoju czystszych technologii
- gdzie to możliwe, regularny sektorowy benchmarking, w tym efektywności energetycznej i działań na rzecz oszczędności energii, wybór surowców, emisji do powietrza, zrzutów do wody, zużycia wody i wytwarzania odpadów.

### **5.1.2 Integracja czynności w tym samym obiekcie**

**Dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 ponowne wykorzystanie ciepła i / lub energii elektrycznej, wytworzonej w jednej czynności w innych czynnościach (patrz sekcje 4.4.1, 4.4.2 i 4.4.3) oraz
- 2 dzielenie technik ograniczania, tam gdzie są one wymagane, np. oczyszczalnie ścieków.

**Dla utylizacji i spalania w tym samym obiekcie, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 palić niekondensujące gazy wytwarzane podczas utylizacji w spalarni zlokalizowanej w tym samym obiekcie (patrz sekcje 4.4.2 i 4.4.3).

### **5.1.3 Współpraca z działaniami następczymi (downstream) i poprzedzającymi (upstream)**

Działania stron zaangażowanych w dostarczanie zwierząt do rzeźni, w tym rolników i przewoźników, mogą mieć konsekwencje dla środowiska w rzeźni. Dostawcy surowców do instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i inni późniejsi użytkownicy mogą również wpływać na to, jak instalacja oddziałuje na środowisko. Ich wpływ może być uzależniony od właściwości surowca, np. świeżości, stopnia separacji różnych materiałów i specyfikacji.

BAT mają dążyć do współpracy z partnerami z procesów poprzedzających (upstream) i procesów następczych (downstream), aby stworzyć łańcuch odpowiedzialności środowiskowej, aby minimalizować zanieczyszczenia i chronić środowisko jako całość (patrz sekcje np. 4.2.2.1.1, 4.2.2.1.2, 4.1.27, 4.3.1.4, 4.3.4.1, 4.3.8.7 i 4.2.2.9.10).

### **5.1.4 Czyszczenie instalacji i sprzętu**

**Dla czyszczenia rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 zarządzać i minimalizować ilości zużywanej wody i detergentów (patrz sekcja 4.1.42.1)
- 2 wybierać te detergenty, które powodują minimalny wpływ na środowisko (patrz sekcja 4.1.42.2), bez uszczerbku dla skuteczności czyszczenia
- 3 unikać, jeśli to możliwe, korzystania ze środków czyszczenia i dezynfekcji, zawierających aktywny chlor (patrz sekcja 4.1.42.3) oraz
- 4 gdzie istnieje odpowiedni sprzęt, prowadzenie systemu czyszczenia na miejscu (patrz sekcja 4.2.4.3).

### **5.1.5 Przetwarzanie ścieków**

Przetwarzanie ścieków jest techniką „końca rury” (na miejscu/końcu procesu), które jest wymagane, ponieważ ścieki są produkowane w różnych źródłach. Należą do nich woda z czyszczenia pojazdu, wyposażenia i instalacji i z mycia tusz i produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Ścieki powstają także jako produkt ubocznych niektórych procesów przetwarzania i usuwania dla produktów

ubocznych pochodzenia zwierzęcego, gdzie woda może być odparowana, wylugowana lub spłynąć. Oczyszczalnie ścieków zużywają energię i wytwarzają pozostałości, które w niektórych przypadkach są stosowane w dalszej obróbce lub w innych są usuwane.

Powinny być zastosowane BAT „Zintegrowane z procesem”, które minimalizują zarówno konsumpcję, jak i zanieczyszczenie wody. Wybór techniki przetwarzania ścieków może wtedy zostać dokonany, w oparciu o zdolności wymagane do przetwarzania ścieków, wyprodukowanych po wdrożeniu BAT, minimalizujących ich ilość i ładunek.

Nie poczyniono żadnych ustaleń, czy lepiej jest przetwarzać ścieki z rzeźni i / lub instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego na miejscu lub w komunalnej oczyszczalni ścieków.

### **Dla przetwarzania ścieków w rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczyńić co następuje:**

- 1 zapobiegać stagnacji ścieków (patrz sekcja 4.1.43.3)
- 2 stosować wstępne przesiewanie ciał stałych za pomocą sit (patrz sekcja 4.1.43.4) w rzeźni lub instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego
- 3 usuwać tłuszcz ze ścieków za pomocą pułapek tłuszczu (patrz sekcja 4.1.43.9)
- 4 używać instalacji flotacyjnej, ewentualnie w połączeniu z wykorzystaniem flokulantów, aby usunąć dodatkowe ciała stałe (patrz sekcja 4.1.43.10)
- 5 wykorzystywać zbiornik wyrównania ścieków (patrz sekcja 4.1.43.11)
- 6 zapewnić możliwości przechowywania objętości ścieków, przekraczające rutynowe wymagania (patrz sekcja 4.1.43.1)
- 7 zapobiec przesiąkaniu cieczy i emisji odorów ze zbiorników przetwarzania ścieków, przez uszczelnienie ich boków i podstawy i ich nakrycie lub napowietrzanie (patrz sekcje 4.1.43.12 i 4.1.43.13)
- 8 poddawanie ścieków procesowi oczyszczania biologicznego. Przetwarzanie tlenowe i beztlenowe, stosowane do ścieków z rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego są opisane w sekcjach 2.3.1.2, 2.3.2.1.3, 4.1.43.14, 4.1.43.15, 4.2.6.2, 4.2.6.3 i 4.3.3.15
- 9 usunięcie azotu i fosforu. Niektóre informacje podane są w sekcji 2.3.1.2
- 10 usunięcie wyprodukowanych osadów i poddanie ich dalszym zastosowaniom produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Te drogi i warunki ich stosowania są regulowane przez Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC
- 11 stosowanie gazu CH<sub>4</sub>, otrzymanywanego w trakcie przetwarzania beztlenowego, do produkcji ciepła i / lub energii
- 12 poddanie wynikających ścieków, oczyszczaniu trzeciego stopnia i
- 13 regularne przeprowadzanie analiz laboratoryjnych składu ścieków i prowadzenie ewidencji (patrz sekcja 4.1.43.2). Więcej informacji na temat technik monitorowania, jest dostępnych w aktualnym BREF „Wspólne Systemy Przetwarzania Ścieków i Gazów Odpadowych / Zarządzania w Sektorze Chemicznym” [341, EC, 2002].

Uwaga: poziomy emisji podane w tabeli 5.1 są ogólnie uważane za odpowiednie dla ochrony środowiska wodnego i są wskazówką dla poziomów emisji, które byłyby osiągnięte przy pomocy technik ogólnie uznawanych za reprezentujące BAT. Nie koniecznie reprezentują one aktualnie uzyskiwane poziomy w przemyśle, ale oparte są na opinii ekspertów z TWG.

Parametr	ChZT	BZT <sub>5</sub>	SS	Azot (ogółem)	Fosfor (ogółem)	FOG
Osiągalny poziom emisji (mg/l)	25 - 125	10 - 40	5 - 60	15 - 40	2 - 5	2.6 - 15

**Tabela 5.1: Poziomy emisji związane z BAT dla minimalizacji emisji ścieków z rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

## 5.2 Dodatkowe BAT dla rzeźni

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1, dla wszystkich rzeźni, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 zeszkrobywanie na sucho zanieczyszczeń z samochodów dostawczych (patrz sekcja 4.2.1.1) i przed czyszczeniem za pomocą węża wysokociśnieniowego (patrz sekcja 4.2.1.2)
- 2 unikanie mycia tusz, a tam gdzie nie jest to możliwe, jego minimalizacja, w połączeniu z techniką czystego uboju (patrz sekcja 4.2.1.4)
- 3 zbieranie produktów ubocznych na sucho, w trybie ciągłym i segregacją, wzdłuż linii uboju (patrz sekcja 4.2.1.6), w połączeniu z optymalizacją wykrwawiania i zbierania krwi (patrz sekcja 4.2.2.2.1) oraz segregowanie przechowywania i obsługi różnego rodzaju produktów ubocznych (patrz sekcje 4.2.5.1)
- 4 prowadzenie podwójnego odpływu z hali wykrwawiania (patrz sekcja 4.2.1.7)
- 5 zbieranie na sucho odpadów z podłogi (patrz sekcja 4.2.1.9)
- 6 usuwanie wszystkich niepotrzebnych kranów z linii uboju (patrz sekcja 4.2.1.13)
- 7 izolacja i przykrycie sterylizatorów noży (patrz sekcja 4.2.1.14), w połączeniu ze sterylizacją noży przy użyciu pary niskiego ciśnienia (patrz sekcja 4.2.1.17)
- 8 prowadzenie kabin mycia rąk i fartuchów, z domyślnie „wyłączoną wodą” (patrz sekcja 4.2.1.18)
- 9 zarządzanie i monitorowanie wykorzystania sprężonego powietrza (patrz sekcja 4.2.1.19)
- 10 zarządzanie i monitorowanie wykorzystania wentylacji (patrz sekcja 4.2.1.20)
- 11 wykorzystanie wentylatorów promieniowych z łopatkami odchylonymi do tyłu w systemach wentylacyjnych i chłodzenia (patrz sekcja 4.2.1.21)
- 12 zarządzanie i monitorowanie wykorzystania ciepłej wody (patrz sekcja 4.2.1.22) oraz
- 13 przycinanie wszystkich skór / skórek, nie przeznaczonych do garbowania natychmiast po zdjęciu ze zwierzęcia, z wyjątkiem gdy nie ma zbytu dla wykorzystania / waloryzacji okrawków (patrz sekcja 4.2.2.9.10).

### 5.2.1 Dodatkowe BAT dla uboju dużych zwierząt

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.2, dla wszystkich rzeźni dużych zwierząt, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 zaprzestanie karmienia zwierząt na 12 godzin przed ubojem (patrz sekcja 4.2.2.1.1), w połączeniu z minimalizacją czasu pobytu zwierząt w rzeźni, w celu zmniejszenia produkcji obornika (patrz sekcja 4.2.2.1.2)
- 2 zastosowanie wody pitnej kontrolowanej popytem (patrz sekcja 4.2.2.1.4)
- 3 spryskiwanie trzody, korzystając z wodooszczędnych dysz z mechanizmem zegarowym (patrz sekcja 4.2.2.1.5)
- 4 suche sprzątanie podłogi postojów zwierząt, z okresowym czyszczeniem wodą (patrz sekcja 4.2.2.1.6)
- 5 używanie ściągaczki do wstępnego czyszczenia koryta zbiorczego krwi (patrz sekcja 4.2.2.2.2)
- 6 oparzenie świń parą (oparzenie w pionie) (patrz sekcja 4.2.2.3.1)
- 7 w tych istniejących rzeźniach, gdzie nie jest jeszcze ekonomicznie opłacalne, aby zmienić system na oparzenie parą, izolowanie i nakrywanie zbiorników oparzelnika świń (patrz sekcja 4.2.2.3.2) oraz kontrola poziomu wody w tych zbiornikach (patrz sekcja 4.2.2.3.3)
- 8 ponowne wykorzystanie zimnej wody w odszczeciniarkach świń (patrz sekcja 4.2.2.4.1) oraz wymiana rur irygacyjnych na płaskie dysze (patrz sekcja 4.2.2.4.2)
- 9 ponowne wykorzystanie wody chłodzącej z pieców opalania świń (patrz sekcja 4.2.2.5.1)
- 10 odzysk ciepła z gazów wylotowych procesu opalania świń, do podgrzewania wody (patrz sekcja 4.2.2.5.2)
- 11 spryskiwanie świń po opalaniu, przy użyciu płaskich dysz (patrz sekcja 4.2.2.5.3)

- 12 wymiana rur irygacyjnych na płaskie dysze do przetwarzania przypalanej skórki w rzeźni świń (patrz sekcja 4.2.2.6.1)
- 13 sterylizacja pił do przepalawiania w szafce z automatycznymi dyszami wody (patrz sekcja 4.2.2.7.1).
- 14 regulacja i minimalizacja wody używanej do przemieszczania jelit (patrz sekcja 4.2.2.7.2)
- 15 stosowanie chłodzenia przez rozpylanie /mgiełkę lub chłodzenia tunelowego uderzeniem powietrza/szokowego do chłodzenia świń (patrz sekcje 4.2.2.8.1 i 4.2.2.8.2)
- 16 nie spryskiwanie świń, zanim zostaną wychłodzone w tunelu wychładzania (patrz sekcja 4.2.2.8.3)
- 17 opróżnianie żołądków na sucho (patrz sekcja 4.2.2.9.2)
- 18 zbieranie treści jelita cienkiego na sucho (patrz sekcja 4.2.2.9.3), bez względu na to czy mają być wykorzystywane jako osłonki, czy też nie. (patrz sekcja 4.2.2.9.4)
- 19 regulacja i minimalizacja zużycia wody podczas mycia małych i dużych jelit (patrz sekcja 4.2.2.9.6)
- 20 regulacja i minimalizacja zużycia wody podczas płukania języków i serc (patrz sekcja 4.2.2.9.9)
- 21 użycie zmechanizowanych pałapek tłuszczu do usuwania tłuszczu z wody (patrz sekcja 4.2.2.9.7)
- 22 zgodnie z obowiązującym Dokumentem Referencyjnym na temat Najlepszych Dostępnych Technik dla Garbowania Skór i Skórek [273, EC, 2001]. BAT „mają przetwarzać skóry i skórki w możliwie najświeższym, dostępnym stanie”.
- 23 gdy nie jest możliwe przetwarzanie skór i skórek przed upływem 8 - 12 godzin, (z faktycznym zakresem uzależnionym od warunków lokalnych), aby je natychmiast zmagazynować w temp. 10 - 15 °C (patrz sekcja 4.2.2.9.11)
- 24 gdy nie jest możliwe przetwarzanie skór i skórek przed upływem 8 - 12 godzin i 5 – 8 dni (z faktycznymi zakresami uzależnionymi od warunków lokalnych), aby natychmiast schłodzić skóry do temp. 2 °C (patrz sekcja 4.2.2.9.15) oraz
- 25 zawsze, natychmiastowe zasalenie bębnowe wszystkich skór i skórek, jeżeli mają być przechowywane dłużej niż 8 dni, np. jeśli mają one być transportowane za granicę (patrz sekcja 4.2.2.9.12), w połączeniu ze suchym zbieraniem pozostałości soli (patrz sekcja 4.2.2.9.14).

## 5.2.2 Dodatkowe BAT dla uboju drobiu

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.2, dla wszystkich rzeźni drobiu, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 zastosowanie sprzętu ograniczającego emisje pyłów podczas odbioru ptaków, rozładunku i stacji podwieszania (patrz sekcja 4.2.3.1.2, 4.2.3.1.3 i 4.2.3.1.4)
- 2 oształmianie ptaków w ich skrzynkach, używając gazów obojętnych w nowych instalacjach oraz tam gdzie istniejący sprzęt do oształmiania i pojazdy dostarczające ptaki, mają być wymieniane (patrz sekcja 4.2.3.2.1)
- 3 zmniejszanie zużycie wody w uboju drobiu, usuwając sprzęt do mycia tuszek z linii, z wyjątkiem etapów odpierzania i patroszenia (patrz sekcja 4.2.1.11)
- 4 oparzenie parą drobiu (patrz sekcja 4.2.3.3.1)
- 5 izolacja zbiorników oparzelnika w tych istniejących pomieszczeniach, w których zamiana na oparzenie parą, nie jest jeszcze ekonomicznie opłacalna (patrz sekcja 4.2.3.3.2)
- 6 stosowanie dysz zamiast rur irygacyjnych do spryskiwania drobiu, podczas odpierzania (patrz sekcja 4.2.3.4.1)
- 7 użycie wody z recyklingu, np. ze zbiornika oparzelnika do przemieszczania piór (patrz sekcja 4.2.3.4.2)
- 8 wykorzystanie wodoszczędnych głowic prysnicowych do mycia drobiu, w trakcie patroszenia (patrz sekcja 4.2.3.5.1) oraz
- 9 wychładzanie drobiu przez wychładzanie zanurzeniowe / wirowe oraz kontrolowanie, regulowanie i minimalizacja zużycia wody (patrz sekcja 4.2.3.6.2).



### **5.3 Dodatkowe BAT dla instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1, dla wszystkich instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 prowadzenie ciągłego, suchego i segregowanego zbierania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, w czasie całego procesu przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego (patrz sekcja 4.3.1.1)
- 2 użycie szczelnych pomieszczeń magazynowania, obsługi i ładowania dla produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego (patrz sekcja 4.3.1.3)
- 3 tam gdzie nie jest możliwe przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zanim ich rozkład zacznie powodować problemy z odorami i / lub problemy z jakością, jak najszybsze ich schłodzenie przez możliwie najkrótszy okres czasu (patrz sekcja 4.3.1.4) oraz
- 4 tam gdzie używane są materiały złononne z natury lub są wytwarzane w trakcie przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, przepuszczanie gazów o niskiej intensywności / dużej objętości przez biofiltr (patrz sekcja 4.1.33).

#### **5.3.1 Dodatkowe BAT dla topienia tłuszczu**

Dla topienia tłuszczu nie zidentyfikowano żadnych dodatkowych BAT, oprócz tych w sekcjach 5.1 i 5.3.

#### **5.3.2 Dodatkowe BAT dla utylizacji**

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.3, dla instalacji utylizacyjnych, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 całkowicie osłonić linię utylizacji (patrz sekcja 4.3.3.1)
- 2 zmniejszyć rozmiar tusz i części tusz zwierzęcych przed utylizacją (patrz sekcja 4.3.3.2)
- 3 usuwanie wody z krwi, przez koagulację parą, przed utylizacją (patrz sekcja 4.3.3.4)
- 4 dla przepustowości surowca, mniejszej niż 50000 ton / rok, użycie wyparki jednodziałowej do usuwania wody z ciekłych mieszanin (patrz sekcja 4.3.3.5) i
- 5 dla przepustowości surowca większej lub równej 50000 t / rok, użycie wyparki wielodziałowej do usuwania wody z ciekłych mieszanin (patrz sekcja 4.3.1.5).

#### **5.3.3 Dodatkowe BAT dla produkcji mączki rybnej i oleju rybnego**

**Gdy nie było możliwe użycie świeżych surowców, a tym samym minimalizacja produkcji złonnych substancji, BAT ma wprowadzić w życie wszystkie poniższe punkty:**

- 1 użycie świeżego (niski całkowity azot lotny) surowca (patrz sekcja 4.3.4.1)
- 2 wykorzystanie ciepła z oparu, odparowanego podczas suszenia mączki rybnej w wyparce ze spływającą warstwą aby zageścić wodę poprasową (patrz sekcja 4.3.4.2)
- 3 spalanie złonnego powietrze, z odzyskiem ciepła (patrz sekcja 4.3.4.3) oraz
- 4 płukanie powietrza za pomocą kondensatu cieczy zamiast czystej wody (patrz sekcja 4.3.4.4).

#### **5.3.4 Dodatkowe BAT dla przetwarzania krwi**

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.3, dla przetwarzania krwi, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 zateżnianie osocza, przed suszeniem rozpyłowym, z wykorzystaniem odwróconej osmozy (patrz sekcja 4.3.5.1)
- 2 zateżnianie osocza, przed suszeniem rozpyłowym, z wykorzystaniem odparowania próżniowego (zob. sekcja 4.3.5.2) lub



3 usuwanie wody z krwi, przez koagulację parą, przed suszeniem rozpyłowym (patrz sekcja 4.3.3.4).

### 5.3.5 Dodatkowe BAT dla przetwarzania kości

Dla przetwarzania kości, nie zidentyfikowano żadnych dodatkowych BAT, oprócz tych w sekcji 5.1 i 5.3.

### 5.3.6 Dodatkowe BAT dla produkcji żelatyny

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.3, dla instalacji produkcji żelatyny, BAT mają uczynić co następuje:**

1 izolacja sprzętu do odtluszczania (patrz sekcja 4.3.7.1).

### 5.3.7 Dodatkowe BAT dla spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

BAT wymienione dla spalania, stosuje się do kwestii wyłącznie związanych z dedykowanym spalaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. BAT dla zagadnień związanych ze spalaniem wszystkich odpadów, wchodzi w zakres *Dokumentu Referencyjnego na temat Najlepszych Dostępnych Technik dla spalania odpadów* [329, EC, 2003].

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.3, dla spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 osłonięcie budynków przeznaczonych do przechowywania dostaw, obsługi i przetwarzania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego (patrz sekcja 4.3.8.1)
- 2 czyszczenie i dezynfekcja pojazdów dostawczych i sprzętu, po każdej dostawie / użyciu (patrz sekcja 4.3.8.2)
- 3 przenoszenie tusz (nie przeciąganie) (patrz sekcja 4.3.8.3)
- 4 ograniczenia w tuszach zwierząt wielkość i części tusz zwierząt, przed spalania (patrz sekcja 4.3.8.4)
- 5 ograniczenie surowca dokładnie do tego, który był wcześniej testowany (patrz sekcja 4.3.8.5)
- 6 uzgodnienie zawartości tłuszczu, wilgotności, zawartości popiołu i mączek zwierzęcych z utylizującym (patrz sekcja 4.3.8.6)
- 7 unikanie przyjmowania materiału do spalania w opakowaniach PVC (patrz sekcja 4.3.8.10)
- 8 podawanie części tusz lub mączki zwierzęcej do spalarni za pomocą podajnika ślimakowego (patrz sekcja 4.3.8.11), lub pompy (patrz sekcja 4.3.8.12)
- 9 spalanie ścieków ze spalania (patrz sekcja 4.3.8.13), jeśli brak odpowiedniej oczyszczalni ścieków w obiekcie
- 10 uszczelnienie magazynowania, obsługi i ładowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do spalarni (patrz sekcja 4.3.8.14)
- 11 przeprowadzanie kanałów powietrznych z urządzeń poprzedzających spalanie do komór spalania (patrz sekcja 4.3.8.15)
- 12 instalacja alarmów i sprzężenie temperatury spalania z mechanizmami załadowczymi (patrz sekcja 4.3.8.16).
- 13 prowadzenie spalania ciągłego (patrz sekcja 4.3.8.20)
- 14 prowadzenie komory wypalania popiołu (patrz sekcja 4.3.8.21), tam gdzie w przeciwnym razie odpowiednie spalanie jest nie do osiągnięcia, np. w procesie bezpośrednio po wyjściu pieców obrotowych
- 15 prowadzenie automatycznego i ciągłego odpopielania (patrz sekcja 4.3.8.22)
- 16 prowadzenie systemu monitorowania emisji, w tym protokół monitorowania wypalania, w tym zagrożenie biologiczne z prionów TSE w popiele (patrz sekcja 4.3.8.25)
- 17 osiągnięcie poziomów emisji tak niskich, jak to praktycznie możliwe, poniżej tych podanych w tabeli 5.2 (patrz sekcja 4.3.8.17).
- 18 regularne czyszczenie i dezynfekcja instalacji i urządzeń (patrz sekcja 4.3.8.26)

- 19 prowadzenie technik przechwytywania odorów, gdy spalarnia nie działa (patrz sekcja 4.3.8.27), gdy zapobieganie odorom nie jest racjonalne
- 20 zastosowanie filtra węglowego do usuwania odorów, gdy spalarnie nie działają (patrz sekcja 4.3.8.29) i gdzie zapobieganie odorom nie jest racjonalne.

Uwolnienia do powietrza		Wydajność związana z BAT <sup>(3)</sup>	
		Typowa	Monitoring
SO <sub>2</sub>	(mg/m <sup>3</sup> )	< 30 <sup>(2)</sup>	Ciągły
HCl	(mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Ciągły
HF	(mg/m <sup>3</sup> )	n/a	
NO <sub>x</sub>	(mg/m <sup>3</sup> )	< 175 <sup>(2)</sup>	Ciągły
CO	(mg/m <sup>3</sup> )	< 25 <sup>(2)</sup>	Ciągły s
LZO	(mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Okresowy
Pył	(mg/m <sup>3</sup> )	< 10 <sup>(2)</sup>	Ciągły
Dioksyny i furany	(ng/m <sup>3</sup> )	< 0.1 <sup>(4)</sup>	Okresowy
Metale ciężkie ogółem (Cd, Tl)	(mg/m <sup>3</sup> )	< 0.05 <sup>(5)</sup>	
Metale ciężkie (Hg)	(mg/m <sup>3</sup> )	< 0.05 <sup>(5)</sup>	
Metale ciężkie ogółem (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	(mg/m <sup>3</sup> )	< 0.5 <sup>(5)</sup>	
NH <sub>3</sub>	(mg/m <sup>3</sup> )	< 10	
Czas przebywania	> 850 °C	3.5 s	
Tlen (minimum po ostatnim wstrzyknięciu)		9 %	Ciągły
Ciśnienie, Temperatura, para wodna; Przepływ objętościowy			Ciągły
Popiół - (węgiel całkowity)		< 1 % <sup>(6)</sup>	Okresowy
Popiół - (białko całkowite) (ekstrakt wodny) (mg/100g)		0.3 - 0.6	Okresowy

<sup>(2)</sup> Kontrola emisji – „95% średnia godzinowa wartość percentylowa, w okresie 24 godzin”. Pomiary w temperaturze 273 K (temp.), 101,3 kPa (ciśnienie) i 11% O<sub>2</sub> suchego gazu

<sup>(3)</sup> Rzeczywiste wyniki wydajności, prowadząc system suchego oczyszczania gazów odlotowych z filtrami workowymi oraz wstrzykniętymi odczynnikami

<sup>(4)</sup> Wartości mierzone w okresie pobierania próbek wynoszącym minimalnie 6 godzin, maksymalnie 8 godzin wyrażone jako równoważnik toksyczności zgodnie z Załącznikiem 1 do Dyrektywy w Sprawie Spalania Odpadów (WID)

<sup>(5)</sup> Wartości mierzone w okresie pobierania próbek wynoszącym minimalnie 6 godzin, maksymalnie 8 godzin

<sup>(6)</sup> Całkowity węgiel organiczny

Uwaga: analiza białka nie jest istotna dla dedykowanego spalania produktów ubocznych drobiu

**Tabela 5.2: Poziomy emisji związane z dedykowanym spalaniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w kotle fluidalnym ze złożem bąbelkowym, złożem cyrkulacyjnym lub spalarnią z piecem obrotowym**

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcjach 5.1, 5.3 i tych wymienionych powyżej, dla spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają wprowadzić w życie jedną z poniższych metod:**

- 1 spalać tusze zwierzęce, części tusz i mączkę zwierzęcą w spalarniach z bąbelkowym złożem fluidalnym (patrz sekcja 4.3.8.17), z odpowiednim sprzętem do przetwarzania gazów odlotowych lub
- 2 spalać tusze zwierzęce, części tusz i mączkę zwierzęcą w spalarniach z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym (patrz sekcja 4.3.8.18), z odpowiednim sprzętem do przetwarzania gazów odlotowych lub
- 3 spalać tusze zwierzęce, części tusz i mączkę zwierzęcą w spalarniach z piecami obrotowymi (patrz sekcja 4.3.8.19), z odpowiednim sprzętem do przetwarzania gazów odlotowych.

### **5.3.8 Dodatkowe BAT dla produkcji biogazu**

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.3, dla produkcji biogazu, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 powtórnie użyć ciepła podczas produkcji biogazu (patrz sekcja 4.3.10.3).

### **5.3.9 Dodatkowe BAT dla kompostowania**

**W uzupełnieniu do środków ogólnych w sekcji 5.1 i 5.3, dla kompostowania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, BAT mają uczynić co następuje:**

- 1 zapewnić wystarczającą pojemność drenażu dla przyzmy na twardym podłożu (patrz sekcja 4.3.11.1), wykonanym z betonu (patrz sekcja 4.3.11.2).

## 6 NOWO POWSTAJĄCE TECHNIKI

### 6.1 Bio-rafinacja produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, do produkcji polepszaczy gleby i nawozów

#### Opis

Technika ta jest przetwarzaniem bio-rafinacyjnym odpadów biologicznych, która sterylizuje patogeny. Tusze zwierzęce i ich części tusz mogą być przetwarzane z użyciem materiału z włókien organicznych, aby wyprodukować sterylne produkty roślinne i zwierzęce składniki odżywcze, takie jak nawozy i kondycjonery glebowe.

Odpady organiczne miesza się z mocno rozdrobnionym, włóknistym materiałem organicznym w celu zapewnienia mieszaniny reakcyjnej. Chłonny materiał organiczny jest wyselekcjonowany z materiału zawierającego celulozę, zaś materiał zawierający ligninę nie przekraczający około 40% wilgotności, wagowo lub celulozowe materiały opakowaniowe, słomy, siano, mech i ich mieszaniny.

Azotan amonu, środek utleniający, jest dodawany, aby dać produkt uboczny pochodzenia zwierzęcego:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  w stosunku wagowym 1:10 - 1:30. Mieszanina reakcyjna jest ogrzewana w hiperbarycznym naczyniu reaktora, przy podwyższonym ciśnieniu i temperaturze, przez okres czasu wystarczający, aby stworzyć parę nasyconą i poddać hydrolizie chłonny, włóknisty materiał organiczny i wyprodukować znacznie skażony produkt zawierający inaktywowane czynniki chorobotwórcze. Skażony produkt jest odwadniany w hiperbarycznym naczyniu reaktora aby wyprodukować sypką substancję stałą. Zawartość wilgoci w substancji stałej wynosi około 10%. Zapewnione są kontrole w celu zapobiegania uwalnianiu złośliwych związków do atmosfery.

Mieszaninę utrzymuje się w temp. 180 - 200 ° C i 1000 / 1380 kPa, przez 20 - 40 minut.

Opar jest uwalniany z hiperbarycznego naczynia reaktora do skraplacza. Skażony opar może być odzyskany i skondensowany do zastosowania w nawadnianiu upraw lub produkcji ciekłych nawozów.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zgłoszono, że technika może inaktywować patogeny, w tym priony TSE. Może również zwiększyć możliwości odzysku i recyklingu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Energia jest zużywana podczas ogrzewania i wytwarzania wysokiego ciśnienia.

#### Dane operacyjne

Materiały konstrukcyjne urządzeń nie są krytyczne, tak długo jak wymagane operacje mogą być odpowiednio prowadzone. Można użyć każdego typu urządzenia, zmniejszającego rozmiar. Hiperbaryczne naczynie reaktora może być każdego odpowiedniego rozmiaru i kształtu, tak długo jak wymagane ciśnienie pary wodnej i temperatura są utrzymane.

Na przykład, obiekt może zainstalować system dwu-naczyniowy o możliwościach przetwórczych 20000 t / rok produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Wielorakie systemy mogą być zainstalowane w jednym miejscu, aby przetwarzać większe ilości materiału.

#### Stosowalność

W czasie pisania tego dokumentu, technika ta nie jest dozwolona w UE, ze względu na fakt, że w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, nie jest ona ani wymieniona, ani nie została zatwierdzona zgodnie z procedurą o której mowa w artykule 33 (2) tamże, po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

Literatura źródłowa

[320, Biosphere Refineries Corporation, 2002].

## **6.2 Biotechnologiczne przetwarzanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w celu zwiększenia waloryzacji energetycznej**

Opis

Mączka zwierzęca jest sortowana według wielkości ziarna. Następnie jest przetwarzana z cieczą zawierającą aktywne mikroorganizmy (bakterie nie chorobotwórcze), roztworem zasilającym i wodą. Związek bakteryjny jest wybrany ze względu na jego zdolności do rozkładu tłuszczu zwierzęcego i roślinnego, białka i skrobi. W przybliżeniu wymagany jest 1 litr na metr sześcienny mączki zwierzęcej.

Reakcja enzymatyczna jest aktywowana przez mikroorganizmy. W istotny sposób redukuje zawartość tłuszczu. Powoduje to wzrost wartości opałowej materiału.

Po rozpoczęciu procesu, jest on wspierany przez mieszanie mechaniczne lub ręczne. Czas potrzebny dla procesu wynosi około 15 - 20 dni. Warunki reakcji są pomiędzy 20 - 27 ° C w półmroku.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowana zawartość tłuszczu.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zgłoszono utratę rtęci i arsenu w czasie procesu, ale nie została wyliczona.

Stosowalność

W czasie pisania tego dokumentu, technika ta nie jest dozwolona w UE, ze względu na fakt, że w Rozporządzeniu ABP 1774/2002/EC, nie jest ona ani wymieniona, ani nie została zatwierdzona zgodnie z procedurą o której mowa w artykule 33 (2) tamże, po konsultacji z właściwym komitetem naukowym.

Zgłoszono, że prostota tego procesu przetwarzania może umożliwić jego zastosowanie albo pod koniec procesu utylizacji lub przed spalaniem.

Ekonomia

Początkowa inwestycja będzie ograniczona do zakupu przetwarzających, zbiorników ślimakowych i mieszadeł. Głównym kosztem operacyjnym będzie zakup roztworu biotechnologicznego.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Zastosowanie procesów biotechnologicznych w nagłych przypadkach, w dziedzinie rolnictwa i ochrony środowiska, stale wzrasta. Prowadzący operacje podobno preferują naturalne a nie sztucznie produkowane mikroorganizmy, w celu uniknięcia ryzyka zanieczyszczenia genetycznego, które może być trudne do kontrolowania.

Trwające badania wskazują na możliwość osiągnięcia wyższej wartości opałowej za pomocą jednego prostego procesu przetwarzania.

Pod koniec 2003 roku, proces może być uznany za technikę przemysłową, użyteczną dla przetwarzania i przekształcenia produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w celu zwiększenia ich wartości opałowej.

Przykładowe zakłady

Brak, ponieważ technika ta jest wciąż w fazie rozwoju.

## Literatura źródłowa

[326, włoscy członkowie TWG, 2002].

## 7 UWAGI KOŃCOWE

### 7.1 Koordynacja czasowa pracy

Prace nad tym dokumentem BREF rozpoczęto wraz z pierwszym plenarnym posiedzeniem TWG, w październiku 2000 roku. Pierwszy projekt został rozesłany do TWG, do konsultacji w marcu 2002 roku. Podczas przygotowywania pierwszego projektu, nastąpiła eskalacja kryzysu związanego z BSE, ze względu na odkrycie przypadków BSE w państwach członkowskich, które wcześniej były wolne od tej choroby. Zaangażowane branże oraz organy regulacyjne pracowały praktycznie przez cały czas, zajmując się praktycznymi i prawnymi konsekwencjami tej awaryjnej sytuacji. Wkrótce po tym wybuchła epidemia pryszczycy. W tej sytuacji TWG nie była w stanie poświęcić wiele czasu w tym okresie na pracę nad tym BREF.

Drugie posiedzenie plenarne TWG odbyło się w kwietniu 2002 r., w celu omówienia dedykowanego spalania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Drugi projekt, w tym proponowane wnioski w sprawie BAT został wysłany do TWG w styczniu 2003 roku. Końcowe posiedzenie plenarne TWG odbyło się w lipcu 2003 roku. Po ostatnim spotkaniu, miały miejsce krótkie okresy konsultacyjne w sprawie zmienionego rozdziału BAT „Uwagi końcowe” i „Streszczenie”. Po tych konsultacjach, nastąpiła ostateczna zmiana projektu.

### 7.2 Dostarczone informacje

Użyto wiele raportów z przemysłu i państw członkowskich, jako źródła informacji w sporządzaniu niniejszego dokumentu referencyjnego i te zostały uzupełnione o informacje od osób fizycznych na podstawie przykładowych zakładów. Raporty przedstawione przez Danię [134, państwa skandynawskie, 2001], Niemcy [163, niemieckich członków TWG, 2001] i Wielką Brytanię [12, WS Atkins-EA, 2000, 67, WS Atkins Environment / EA, 2000], może być uważane za budulec do sekcji dot. rzeźni. Dla utylizacji, większość informacji otrzymano z Niemiec [49, VDI 1996, 163, niemieccy członkowie TWG, 2001]. Sekcje mączki rybnej i oleju rybnego, oparte są głównie na informacjach dostarczonych przez Danię [155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997]. W przypadku przetwarzania krwi, EAPA dostarczyła większość informacji [202, APC Europie, 2001], zaś dla produkcji żelatyny większość informacji przedstawił GME [249, GME, 2002]. Informacje na temat spalania pochodziły z różnych źródeł, w tym w Niemcy [164, Nottrodt A., 2001], Wielka Brytania [6, EA, 1997, 65, EA, 1996, 82, EA, 1998] i przemysł [199, PDM Grupa i Wykes Engineering (Rushden) Ltd, 2000].

Te pisemne sprawozdania zostały uzupełnione w dużej mierze przez informacje uzyskane w trakcie i w następstwie wizyt w rzeźniach dużych zwierząt i drobiu oraz w instalacjach wykonujących topienie tłuszczu, utylizację i produkujących mączkę rybną i olej rybny, żelatynę oraz przetwarzających krew, podejmujących spalanie, spalanie łożu, produkcję biogazu i kompostowanie. Wizytowano obiekty w Belgii, Danii, Hiszpanii, Włoszech i Wielkiej Brytanii.

Formalne konsultacje w sprawie projektu dokumentu, sprowokowały również złożenie ogromnej ilości informacji, jak również zapewniły główne możliwości dla TWG, zweryfikowania już złożonych informacji.

Mimo dostarczenia 350 pozycji informacji, nadal pozostają pewne istotne luki. Na przykład, mimo że zużycie energii jest kluczowym problemem dla środowiska w rzeźniach, ze względu na wychładzanie i przechowywanie w warunkach chłodniczych i w wielu instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza w czasie suszenia, to przedłożono bardzo mało danych lub informacji na temat technik oszczędzania energii. Dlatego trudno jest czytelnikowi porównać konsekwencje energetyczne dla różnych dróg zastosowania i usuwania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.



Odory są kwestią kluczową. Jednak brak jest spójności w danych dotyczących pomiaru odorów i identyfikacji opcji przechowywania strumieni odorów, oddzielnie do przetwarzania. Zapobieganie odorom znajduje odniesienie w BREF, aczkolwiek jakościowo.

Ogólnie rzecz biorąc, dostarczone dane na temat zużycia i emisji nie były dobrze wyjaśnione w kategoriach warunków pracy i metod analitycznych, zaś ich związek z opisanymi technikami nie zawsze jest jasny. TWG podjęło próby zbierania danych „na tonę wyprodukowanych tusz” i „na tonę przetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego” dla działania każdej jednostki, aby umożliwić dokonanie bezpośrednich porównań i zidentyfikować obszary o wysokich poziomach zużycia i emisji, tak aby stały się celami. W danych tych nadal pozostają duże luki.

Działanie technik ograniczania emisji / ”końca rury”, takich jak oczyszczalnie ścieków, jest często częścią czynności rzeźni lub instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego i jako takie jest zawarte w niniejszym dokumencie. Niestety, większość z otrzymanych danych nie jest dostatecznie wyjaśniona, aby móc powiedzieć w każdym przypadku, do jakiej techniki się odnosi. Jest to jeden z powodów, dla których przytoczono bardzo niewiele związanych poziomów BAT.

Otrzymano bardzo mało informacji na temat przetwarzania kości, produkcji kleju, zgazowania mączki mięsno-kostnej, nawożenia gleby / wstrzykiwania, czyszczenia muszlami skorupiaków oraz produkcji nawozu z mączki zwierzęcej. W niektórych przypadkach, może się tak dziać ze względu na lokalne przepisy zakazujące lub ograniczające stosowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego do ziemi i ograniczeń w ramach nowego Rozporządzenia ABP 1774/2002/EC [287, EC, 2002], które zostało opracowane i wprowadzone w życie w trakcie przygotowywania BREF.

Inne kwestie, na temat których otrzymano niewiele lub nie otrzymano żadnych informacji, obejmują emisje metanu z obornika i biogazu; emisje cynku i miedzi w ściekach z pomieszczeń postojowych trzody chlewnej oraz suszenia krwi za pomocą piłek.

### 7.3 Siły sprawcze

Zawartość BREF, jak również skala czasu na przygotowanie, były pod silnym wpływem kwestii, takich jak obawy o bezpieczeństwo żywności i pasz, np. wynikających z BSE, higieny żywności i dobrostanu zwierząt. W centrum uwagi nadal pozostaje zapobieganie i kontrola zanieczyszczeń, ale dołożono starań w celu zapewnienia, że istnieje zgodność z przepisami prawa i dobrymi praktykami związanymi z tymi innymi ważnymi czynnikami napędzającymi. Głównym czynnikiem prawnym było Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC [287, EC, 2002]. Niniejsze Rozporządzenie reguluje drogi dozwolone dla wykorzystania i utylizacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi i postępy w jego przygotowaniu były ściśle monitorowane podczas procesu przygotowywania projektu. Ponieważ ustala pewne warunki techniczne, takie jak warunki temperatury i ciśnienia, w konsekwencji nakłada także wymogi zużycia energii, które nie mogą być zmniejszone.

Ustawodawstwo dotyczące żywności i weterynaryjne, również wpływa na zawartość BREF z powodu, np. wymagań wykorzystania wody pitnej w rzeźniach i konsekwentnych zakazów ponownego wykorzystania wody. Zwiększenie trwałości produktu końcowego było czynnikiem zawartym w dyskusji na temat wniosków BAT.

Wymagania w zakresie dobrostanu zwierząt zostały również wzięte pod uwagę. Wymiana informacji doprowadziła do wniosku, że dobre warunki dobrostanu zwierząt, minimalizują obrażenia, tym samym wytwarzane jest mniej odpadów, więc wymagania są komplementarne.

### 7.4 Poziom zgodności

Wnioski z BREF zostały uzgodnione na ostatnim spotkaniu TWG i nie ma podziału poglądów. Warto zauważyć, że produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego ze swej natury są złowne albo rozkładają

się i stają się złowonne. Rozkład zmniejsza również ich użyteczność i powoduje dodatkowe problemy z odorami podczas przetwarzania i związanego przetwarzania ścieków. TWG omówiła zagadnienia ekonomiczne i cross-media związane z minimalizacją rozkładu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do wykorzystania i dla tych, przeznaczonych do usunięcia. Uzgodniono, że BAT dla tego przypadku to przechowywanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, przez najkrótszy możliwy okres i przechowywanie ich w warunkach chłodniczych, ale tylko jeśli to konieczne, aby uniknąć problemów wynikających z odorów. Podkreślono znaczenie maksymalnego skrócenia okresów przechowywania.

Omówiono także warunki przechowywania w kontekście współpracy z czynnościami poprzedzającymi (upstream) i następczymi (downstream) i uzgodniono, że BAT będą dążyły do współpracy z partnerami z etapów poprzedzających, aby stworzyć łańcuch odpowiedzialności za środowisko naturalne, w celu zminimalizowania zanieczyszczenia oraz ochrony środowiska jako całości.

TWG postanowiła nie umieszczać w dokumencie informacji o zapewnieniu możliwości przechowywania dla epidemii. Dyrektywa IPPC nie udziela żadnych zwolnień od zobowiązań w okresach kryzysu epidemii. Plany awaryjne ustanowione przez państwa członkowskie muszą wziąć to pod uwagę. Może to oznaczać, wzięcie pod uwagę nadmiarowych pojemności magazynowych, dostępnych w instalacjach już posiadających pozwolenia.

Na przykład, Dyrektywa Rady 2001/89/EC z dnia 23 października 2001 r. w sprawie wspólnotowych środków zwalczania klasycznego pomoru świń [357, EC, 2001], Dyrektywa Rady 85/511/EWG z dnia 18 listopada 1985 r. wprowadzającej środki wspólnotowe w sprawie zwalczania pryszczycy [358, EC, 1985] i Dyrektywa Rady 2002/60/EC z 27 czerwca 2002 ustanawiające szczególne przepisy dotyczące zwalczania afrykańskiego pomoru świń oraz zmieniająca Dyrektywę 92/119/EWG w zakresie choroby cieszyńskiej i afrykańskiego pomoru świń [359, EC, 2002] zawierają wymagania dla działania, w przypadku wystąpienia któregośkolwiek z tych chorób.

## 7.5 Rekomendacje dla przyszłej pracy

Wymiana informacji i przygotowanie dokumentu BREF były pozytywnymi wydarzeniami w zakresie zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń dla wszystkich zainteresowanych branż. Nowa wewnętrzna i międzybranżowa wymiana informacji, np. pomiędzy rzeźniami trzody chlewnej; pomiędzy rzeźniami trzody chlewnej i rzeźniami drobiu i pomiędzy rzeźniami i zakładami utylizacyjnymi, stała się okazją do dyskusji i uczenia się, których nie było w przeszłości.

Braki w informacjach doprowadziły do zwrócenia uwagi na obszary, w których przyszła praca może dostarczyć wyników, pomocnych w identyfikacji BAT, gdy dokument BREF zostanie zmieniony. Poprzez rozważenie takich dodatkowych informacji, można pomóc prowadzącym i autorom pozwoleń w ochronie środowiska jako całości.

Brak danych „na tonę wyprodukowanych tusz” i „na tonę przetworzonych produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego” dla każdej operacji jednostki, może być rozwiązany przez organy regulacyjne i różne branżowe organizacje pozarządowe, reprezentujące prowadzących rzeźnię i instalacje produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Mogą one zachęcać i koordynować zwiększony pomiar zużycia i emisji na poziomie operacyjnym jednostki. Aby ułatwić identyfikację poziomów zużycia i emisji związanych z zastosowaniem BAT, dane powinny być dostarczone wraz ze szczegółami na temat warunków pracy, opisami zastosowanych technik, protokołami pobierania próbek, metodami analitycznymi, okresami uśredniania i prezentacją statystyczną.

Informacje na temat przetwarzania ścieków były początkowo gromadzone oddzielnie dla rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, z założeniem, że techniki, które są szczególnie skuteczne dla konkretnych procesów zostałyby określone. W rzeczywistości TWG

stwierdziła, że podczas, gdy niektóre techniki są szczególnie skuteczne w przetwarzaniu poszczególnych zanieczyszczeń i obciążeń, większość opisanych technik była stosowalna, zarówno w rzeźniach, jak i w instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Gdy BREF zostanie zmieniony, wtedy może stać możliwe połączenie sekcji na temat przetwarzania ścieków i podkreślenie jakiegokolwiek konkretnej korzyści, którą każda technika może posiadać dla konkretnej rzeźni lub instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego.

TWG nie mogła sformułować wniosków BAT, co do tego jakie substancje należy stosować do czyszczenia rzeźni i instalacji produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, ponieważ nie zapewniono wystarczających informacji w celu porównania właściwości czyszczących i metod stosowania substancji, biorąc pod uwagę inne kwestie, takie jak zużycie wody, temperatura wody i praca fizyczna potrzebna do usunięcia brudu. Informacje te mogą być zbierane, zanim dokument BREF zostanie zmieniony.

Dostarczono dużo niepełnych informacji, nt niektórych technik. TWG uznała, że chociaż nie ma wystarczających informacji na temat niektórych technik, aby pomóc przy określaniu BAT, to jednak powinny one być zawarte w dokumencie. Niekompletne techniki są dołączone do niniejszego rozdziału. Zawarto je, aby spowodować zarówno gromadzenie i dostarczanie dodatkowych informacji, dla oceny gdy ten dokument zostanie zmieniony. Struktura BREF powinna zostać poddana przeglądowi, gdy dokument zostanie zmieniony, biorąc pod uwagę komentarze użytkowników.

## 7.6 Proponowane tematy dla przyszłych projektów badawczo-rozwojowych

Poniższe tematy mogą być wzięte pod uwagę dla przyszłych projektów badawczo-rozwojowych.

Zużycie energii związane z wychładzaniem i magazynowaniem w warunkach chłodniczych. Wychładzanie i chłodzenie składa się około 50% ogólnego zużycia energii w rzeźni. Tradycyjnie ulepszenia koncentrowały się na zagadnieniach jakości żywności, z niewielkim naciskiem na zużycie energii. Można przeprowadzić badania na temat tego, jak osiągnąć wymaganą jakość produktu przy minimalnym zużyciu energii.

### **Zużycie energii związane z suszeniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

Zużycie energii związane z suszeniem produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego jest znaczne i może stanowić około 2 / 3 energii wykorzystywanej w zakładzie utylizacyjnym. Badania mogą skoncentrować się na optymalizacji zużycia energii i identyfikacji możliwości odzysku ciepła.

### **Zużycie wody niezdatnej do picia w rzeźniach**

Ze względu na obowiązujące ustawodawstwo w zakresie żywności i przepisów weterynaryjnych, rzeźnie mogą używać tylko wody pitnej. Badania mogłyby zidentyfikować możliwości wykorzystania wody niezdatnej do picia dla niektórych operacji jednostek, tym samym pozwalając na ponowne wykorzystanie wody z rzeźni. Mogłoby to potencjalnie zredukować zużycie wody i zanieczyszczenia oraz zużycie związanej energii, potrzebnej do ogrzania wody i przetwarzania ścieków, bez szkody dla bezpieczeństwa i higieny żywności.

### **Optymalizacja wykorzystania produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego**

Gdy ubijane są świnie i bydło, odpowiednio około 25% i 50%, żywej wagi zwierzęcia nie jest używane spożycia przez ludzi. Można przeprowadzić badania w celu określenia, jak produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego mogą być używane, tak aby mogły być zbierane oddzielnie, tam gdzie to właściwe, w celu zmniejszenia ilości produktów ubocznych, które kończą jako odpady. Musiałoby to uwzględnić Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC [287, EC, 2002].

### Narzędzia benchmarkowe

Benchmarking został uznany jako skuteczne narzędzie do identyfikacji potencjalnych usprawnień środowiskowych. Narzędzie to musi wziąć pod uwagę asortyment, jakość produktu, wielkość zakładu produkcyjnego i stopień automatyzacji. Prace nad dokumentem BREF (równocześnie podkreślając wspólne problemy i rozwiązania) wykazały również, że można opracować systemy dla usprawnienia benchmarkingu. Mogłoby to poprawić jakość przyszłej wymiany informacji i zmiany BREF.

## 7.7 Techniki, które nie zostały zawarte w Rozdziale 4 „Techniki, które należy rozważyć przy ustalaniu BAT”, ze względu na brak wystarczających informacji

### 7.7.1 Techniki ogólne, stosowalne w rzeźniach i instalacjach produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego

#### 7.7.1.1 Węże mogą być wyposażone w dysze płaskie

##### Opis

Węże mogą być wyposażone w dysze pracujące pod ciśnieniem 2,5 - 3 MPa (25 - 30 bar). Strumień do 60 ° zapewnia szeroki zasięg i efekt omiatania. Najpierw może być podejmowane czyszczenie na sucho, zaś rury odprowadzające mogą być wyposażone w filtry siatkowe i pułapki zapobiegające przedostawaniu ciał stałych do ścieków.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

##### Literatura źródłowa

[167, greckie Ministerstwo Środowiska, 2001].

#### 7.7.1.2 Kolektor tłuszczu / osadów

##### Opis

Betonowy kanał przykryty pokrywą wykonaną z desek lub płyt stalowych, może być zapewniony jako naczynie zbiorcze. Ścieki wpływają przez przedsionek i pozostają w kanale przez okres wystarczający, aby umożliwić sedymentację ciężkich cząstek i zebranie tłuszczu gromadzącego się na powierzchni. Ujście jest umieszczone w połowie drogi między podstawą i górą naczynia. Metoda ta usuwa istotne zanieczyszczenia ze ścieków, jeżeli okres retencji jest wystarczający, zaś sam kanał jest opróżniany regularnie przy użyciu układu odsysającego osady.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Usunięcie tłuszczu ze ścieków.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Jeśli woda często stoi w kanale przez noc, może to prowadzić do wytworzenia warunków beztlenowych i zarówno ścieki, jak i osady mogą powodować nieprzyjemne odory.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### 7.7.1.3 Czyszczenie tłuszczu

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### 7.7.1.4 Odmulanie wież chłodniczych z kontrolą przewodności

#### Opis

Odmulanie może być kontrolowane przez pomiar przewodności, aby wykryć, gdy jest wymagane. Może to zastąpić albo automatyczne sterowanie odmulaniem, aby zwalniać wodę do odpływu przez 2 - 3 minuty, co 0,5 - 1 godzinę, codziennie lub stały przepływ do odpływu.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie wody.

#### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001].

### 7.7.1.5 Projektowanie przestrzeni chłodzenia w celu minimalizacji zużycia energii

#### Opis

Wymiary komór chłodzenia mogą być tak zaprojektowane, aby uniknąć niepotrzebnego chłodzenia pustych przestrzeni. Gdy drzwi są otwarte, chłodzone powietrze może być szybko zastąpione przez ciepłe, a to spowalnia proces wychłodzenia tusz i powoduje zużycie większej ilości energii.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna rzeźnia bydła/owiec w Wielkiej Brytanii.

### 7.7.1.6 Energooszczędne silniki

#### Opis

Elektroniczne sterowanie rozruchem silnika zapobiega powstawaniu wysokiego prądu rozruchowego, który w zależności od rodzaju obciążenia, może wynieść kilka razy więcej niż nominalne zużycie energii przez silnik.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

#### Przykładowe zakłady

Rzeźnia drobiu w Wielkiej Brytanii. Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### 7.7.1.7 Odzysk ciepła

#### Opis

Ciepło może być odzyskiwane w zakłady utylizacji i wykorzystywane w procesie utylizacji, dla innych zastosowań w obiekcie i poza nim, np. w ogrzewaniu sieciowym. Odzyskane ciepło można wykorzystać do ogrzewania pomieszczeń, ogrzewania surowca i ogrzewania wody.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie energii.

Literatura źródłowa

[148, Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów, 2001].

**7.7.1.8 Zapewnienie śluzy między wewnętrznym obszarem załadunku / rozładunku, a środowiskiem zewnętrznym**Opis

Można zbudować tunel, wystarczająco duży, aby pomieścić największy pojazd do wysyłek / dostaw pojazdu. Odory mogą być powstrzymane jeśli tunel posiada drzwi na każdym końcu, które dobrze przylegają do ścian i które mogą być szybko otwierane i zamykane, przy minimalnym wysiłku i niedogodności. Jeśli drzwi są trudne w obsłudze mogą wyjść z użycia. Dostępne są szybkie, plastikowe drzwi roletowe, które są mniej podatne na uszkodzenia niż drzwi metalowe. Integralność tunelu i obszarów wyladunku, składowania, przetwarzania i pakowania, powinna zapobiegać wyciekom odorów, zaś korzystanie z tunelu nie powinno negatywnie wpłynąć na podciśnienie utrzymywane w pozostałej części instalacji.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Minimalizacja emisji odorów do okolicznych dzielnic.

Siły sprawcze dla wdrożenia

Kontrola odorów i higiena. Znaczeni higieny może się różnić w zależności od rodzaju produktu ubocznego pochodzenia zwierzęcego i jego przeznaczenia. Na przykład, rozpraszanie materiału BSE przez ptaki i gryzonie oraz zapobieganie zanieczyszczeniu materiału przeznaczonego do spożycia przez człowieka, spowoduje, że kwestia osłony stanie się ważna.

Przykładowe zakłady

Sześć zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[168, Sweeney L., 2001, 244, Niemcy, 2002].

**7.7.1.9 Ozon**Opis

Ozon jest silnym środkiem utleniającym i w wielu przypadkach może usunąć nieprzyjemne odory. Zgłoszono dobre wyniki po testach na powietrzu z pomieszczeń postojowych dla zwierząt. Ozon może być wytwarzany przez generator wysokiego napięcia lub za pomocą lampy UV.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja emisji odorów, z zaobserwowaną skutecznością często powyżej 90%.

Stosowalność

Ozonowe systemy kontroli odorów są mniej skuteczne, gdy mają do czynienia z strumieniami powietrza o wysokiej wilgotności, np. ujście wentylacyjne ze zbiornika oparzelnika.

**7.7.1.10 Użycie wentylatorów niskoobrotowych do klimatyzacji**Przykładowe zakłady

Rzeźnie w Danii



### **7.7.1.11 Separacja metali**

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów wentylacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

## **7.7.2 Techniki ogólne, stosowalne w rzeźniach**

### **7.7.2.1 Kontrola zaopatrzenia w wodę, np. przez departament lub działanie jednostki**

#### Opis

Dopływ wody do każdej części linii urządzeń może być kontrolowany, aby go wyłączyć, gdy brak jest tusz.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane zużycie wody.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

#### Stosowalność

Stosowalne we wszystkich dużych rzeźniach .

#### Ekonomia

Krótki okres zwrotu.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Redukcja kosztów wody.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 183, Pontoppidan O., 2001].

### **7.7.2.2 Chłodzenie powietrzne pomp próżniowych, w miejsce chłodzenia wodnego**

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### **7.7.2.3 Mycie noża raz dziennie - dostarczanie wielu noży na stanowiska pracy**

#### Opis

Noże do uboju mogą być myte i sterylizowane raz dziennie, zaś dla każdego stanowiska pracy na linii uboju można zapewnić pewną liczbę czystych noży, wymaganych podczas każdej zmiany. Dla tych, operacji, w których nóż nie musi być oczyszczany dla każdego zwierzęcia, np. gdy istnieje zanieczyszczenie odchodami, wtedy w razie potrzeby można wybrać nowy nóż. Może to być połączone ze scentralizowanym ostrzeniem noży.

#### Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna rzeźnia bydła we Włoszech.

#### Literatura źródłowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002].

#### **7.7.2.4 Korzystanie z gorącej suchej linii powietrza do sterylizacji noży**

##### Przykładowe zakłady

Sektor handlu detalicznego w Wielkiej Brytanii.

#### **7.7.2.5 Korzystanie z autoklawu do sterylizacji noży (w przerwach, np. pomiędzy zmianami)**

#### **7.7.2.6 Automatyczne rozpylacze wody, kontrolowane zaworem magnetycznym**

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie zużycia wody, ze względu na przerywanie przepływu, gdy nie ma tusz na linii, np. podczas przerwy na lunch.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### **7.7.2.7 Rekuperacja / odzysk energii**

##### Opis

Energię / ciepło można odzyskać z instalacji chłodniczej, sprężonego powietrza, pieców do opalania. Odzyskaną energię można wykorzystywać do podgrzewania wody i ogrzewania pomieszczeń.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

W rzeźni trzody chlewnej w Danii, osiągnięto odzysk ciepła na poziomie 39 kWh / t tusz.

##### Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna rzeźnia trzody chlewnej w Danii.

##### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

### **7.7.3 Ubój dużych zwierząt**

#### **7.7.3.1 Zbieranie wody używanej do czyszczenia butów i fartuchów**

##### Opis

Jakość krwi przeznaczonej do spożycia przez ludzi zostanie obniżona, jeśli zostanie rozcieńczona wodą używaną do czyszczenia fartuchów i butów.

##### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Dodatkowe zanieczyszczenia ścieków krwią.

##### Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach dużych zwierząt.

##### Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

#### **7.7.3.2 Postój zwierząt**

##### **7.7.3.2.1 Powtórne użycie wody do umycia pojazdów**

##### Opis

Woda chłodząca z instalacji chłodniczych i pomp próżniowych może być gromadzona i wykorzystywana do mycia pojazdów, jednak przed użyciem należy uzyskać zatwierdzenie weterynaryjne. Możliwe jest również użycie wody z płukania filtrów z uzdatniania wody, po sedymentacji ochry.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie wody.

Stosowalność

Całkowicie stosowalne

Literatura źródłowa

[63, ETBPP, 2000, 134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.3.2.2 Planowanie dostaw świń, w okresach najmniej wrażliwych na hałas**Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.3.2.3 Rozładunek przy użyciu mostków**Opis

Jeśli do rozładunku używane są mostki, wtedy można utworzyć bezpośrednie połączenie pomiędzy pojazdem dostarczającym duże zwierzęta i miejscem postoju.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach dużych zwierząt.

Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

**7.7.3.2.4 Zastosowanie rusztowanej podłogi w pomieszczeniach postojowych**Opis

Betonowe, rusztowane podłogi położone z przerwami co 60 elementów, z drenażem biegnącym pod spodem, do zbiornika gnojowicy.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody do zmywania i mniejsze porywanie odchodów i moczu w ściekach.

**7.7.3.2.5 Ponowne wykorzystanie wody do zmywania podłogi postojowej (świnie)**Opis

Woda chłodząca z instalacji chłodniczych i pomp próżniowych może być gromadzona i wykorzystywana do mycia pojazdów, jednak przed użyciem należy uzyskać zatwierdzenie weterynaryjne. Możliwe jest również użycie wody z płukania filtrów z uzdatniania wody, po sedimentacji ochry.

Przykładowe zakłady

Trzy rzeźnie w Niemczech.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 244, Niemcy, 2002].

**7.7.3.2.6 Zbieranie moczu, do stosowania jako nawóz**Opis

Mocz może być zbierany za pośrednictwem opadającej lub rusztowanej podłogi.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejsza zanieczyszczenie ścieków azotem z, np. amoniaku, mocznika, kwasu moczowego i białek.

Mocz może być stosowany jako nawóz na odpowiednich gruntach, gdzie zastosowanie cieczy nie doprowadzi do zanieczyszczenia gleby lub wód powierzchniowych.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.3.2.7 Mycie zwierząt przed ubojem**Opis

Zwierzęta mogą być myte przed ubojem.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie wody i porywanie tłuszczu, krwi i odchodów, dzięki zmniejszeniu wymogu mycia tuszy wzdłuż linii uboju i w czasie rozbioru tuszy.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Dodatkowe zużycia wody i zanieczyszczenia, pomiędzy postojem, a komorą do oszalamiania.

Literatura źródłowa

[288, Durkan J., 2002].

**7.7.3.3 Ubój****7.7.3.3.1 Wpędzanie świń do komory oszalamiania, najciszej jak to możliwe**Opis

Jeśli świny są wpędzane do komory oszalamiania tak cicho, jak to możliwe, może to zmniejszyć pisk i zapobiec stresowi zwierząt.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach trzody chlewnej.

Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

**7.7.3.3.2 Oszalamianie świń dwutlenkiem węgla**Opis

Świny mogą być oszalamiane, a w niektórych przypadkach zabijane przez ekspozycję na CO<sub>2</sub>, przed wykrwawieniem.

Dane operacyjne

Świny są opuszczane do komory zawierające 85% CO<sub>2</sub> na 45 sekund. Mogą być oszalamiane w partiach np. 12 na raz lub indywidualnie w windzie pater noster.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach trzody chlewnej.

**7.7.3.4 Usuwanie skór i skórek****7.7.3.4.1 Pneumatyczne usuwanie skór i skórek**Opis

Tusza jest usuwana pneumatycznie po otrzymaniu elektrycznego bodźca, aby powstrzymać łamanie pleców.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach bydła.

Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna rzeźnia bydła we Włoszech.

#### Literatura źródłowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002].

### **7.7.3.5 Oparzanie świń**

#### **7.7.3.5.1 Projektowanie zbiornika oparzelnika do świń, aby ułatwić opróżnianie i czyszczenie**

##### Opis

Zbiornik oparzelnika może być zaprojektowany z dobrym opadaniem na dno drenażu, ze wszystkich pozycji.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Łatwość opróżniania i czyszczenia zbiornika, minimalizuje całkowite zużycie wody i objętość zrzucanych ścieków.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### **7.7.3.5.2 Redukcja wyprowadzania wody ze zbiornika oparzelnika**

##### Opis

Kłapka umieszczona na wylocie zbiornika oparzelnika, może być wykorzystywana do zbierania i zwracania kapiącej z tusz wody.

##### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i wykorzystanie energii do podgrzewania wody.

#### Literatura źródłowa

[346, belgijscy członkowie TWG, 2003].

#### **7.7.3.5.3 Zatrzymywanie dostaw do zbiornika oparzelnika w czasie przerw w produkcji**

##### Dane operacyjne

Dla rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, zgłoszone możliwości oszczędzania wody wynoszą 3650 m<sup>3</sup>/rok, z oszczędnościami finansowymi wyn. 2280 GBP/rok. (Koszty w 1999 r.).

#### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001].

#### **7.7.3.5.4 Odzysk ciepła z wody zbiornikowej**

##### Ekonomia

Uważa się, że okres zwrotu inwestycji wynosi od 1 do 3 lat.

#### Literatura źródłowa

[57, DoE, 1993].

#### **7.7.3.5.5 Użycie zbiornika oparzelnika ze stromą podstawą**

##### Opis

Korzystanie ze zbiornika oparzelnika, który ma strome nachylenie w kierunku wylotu może zmniejszyć zużycie wody do mycia.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody podczas czyszczenia.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększona objętość zbiornika, wymagana do uzyskania stromej podstawy, może spowodować wzrost zużycia wody podczas użytkowania zbiornika.

Literatura źródłowa

[330, AWARENET, 2002].

**7.7.3.6 Odszczecinianie i usuwanie raciczek u świń****7.7.3.6.1 Kontrola zaopatrzenia w wodę szczeciniarek**Opis

Woda dostarczana do szczeciniarek może być kontrolowana, aby zapewnić, że jest dostarczana tylko wtedy gdy w urządzeniu znajdują się tusze.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.3.7 Opalanie świń****7.7.3.7.1 Skrócenie czasu opalania świń**Opis

Czas opalania świń może zostać skrócony, jeżeli świnię dostarczane do pieca opalania są suche.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie paliwa.

Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

**7.7.3.7.2 Efektywne wykorzystanie i projektowania rur do opalania**Opis

Opalanie powinno odbywać tylko w zakresie niezbędnym dla produktu. Produkcja bekonu wymaga silnego opalania, natomiast mięso wieprzowe przeznaczone na szynki i inne produkty mięsne, wymaga minimalnego opalania.

Literatura źródłowa

[57, DoE, 1993].

**7.7.3.7.3 Instalacja przełączników, które inicjują płomień opalający tylko w obecności tuszy**Opis

Płomień w piecu opalającym tusze można inicjować tylko w obecności tusz. Ciągły dopływ powietrza może być połączony z okresowymi dostawami gazu, w celu wytworzenia płomienia, aktywowanego tuszą wprowadzaną do pieca opalającego. Zgłoszono, że brak jest niekorzystnych efektów bakteriologicznych. Można zainstalować przełączniki elektromagnetyczne, które inicjują płomień opalający tylko w obecności przesuwającej się tuszy.



Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie gazu.

Literatura źródłowa

[330, AWARENET, 2002, 346, belgijscy członkowie TWG, 2003].

**7.7.3.7.4 Izolowanie pieca do opalania**Opis

Piece do opalania mogą być zaizolowane.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii.

Literatura źródłowa

[330, AWARENET, 2002]

**7.7.3.8 Wytrzewianie.****7.7.3.8.1 Transportowanie wnętrzości na przenośniku**Opis

Wnętrzości mogą być usuwane z linii uboju za pomocą przenośnika z indywidualnymi zbiornikami.

Literatura źródłowa

[269, włoscy członkowie TWG, 2002].

**7.7.3.8.2 Użycie separatorów tłuszczu**Opis

W miejscach, gdzie jest możliwość skoncentrowania objętości tłuszczu, takich jak punkty wytrzewiania, gdzie są wysokie emisje tłuszczu, istnieje możliwość zmniejszenia zawartości tłuszczu w wodzie technologicznej, poprzez zastosowanie separatorów tłuszczu. Mogą one być zainstalowane, np. przy zrzutach z jednostek wytrzewiania.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja BZT w ściekach. Zatrzymany tłuszcz może być użyty do wytwarzania tłuszczów technicznych.

Dane operacyjne

Jeśli temperatura ścieków przekracza 30 °C, wtedy wydajność separacji tłuszczu jest znacznie zmniejszona.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.3.9 Przepalawianie****7.7.3.9.1 Optymalizowanie wykorzystania piły do przepalawiania tuszy**Opis

Jeżeli dobierze się tarczę piły o odpowiedniej średnicy i grubości do piły przepalawiającej tusze oraz ostrze jest utrzymywane w stanie ostrym, wówczas poziom hałasu zostanie zredukowany i mniej pyłu kostnego skończy w ściekach. Pył kostny może powodować duże obciążenie fosforem w ściekach.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszenie poziomu hałasu i mniejsze zanieczyszczenie fosforem ścieków.

Stosowalność

Stosowalne w rzeźniach dużych zwierząt.

Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

**7.7.3.10 Wychładzanie****7.7.3.10.1 Wychładzanie wsadowe**Opis

Chłodzenie wsadowe używa chłodni z szynami lub wahaczami, jak w obszarze przetwarzania. Każdy partia jest wychładzana oddzielnie, aby zapobiec filtrowaniu powietrza pomiędzy działającymi komórkami i tych wycofanych z użycia. Każda komórka ma pojemność 2 godziny produkcji. Chłodzenie wsadowe wykorzystuje powietrze jako medium transportowe. Równomierny rozkład powietrza, np. poprzez rękawy z dyszami, utrzymuje wysoki współczynnik przenikania ciepła. Połączenie prędkości powietrza i temperatury powietrza określa czas potrzebny do wychłodzenia tuszy.

Dane operacyjne

Zaletą procesu wychładzania wsadowego jest to, że wychładzanie i wyrównywanie tusz, odbywa się w tym samym pomieszczeniu. Procedura jest prosta do ustalenia. Komórki wychładzania mogą być ładowane ręcznie lub automatycznie.

Wadą wychładzania wsadowego jest to, że jeśli dystrybucja powietrza nie jest jednolita, wtedy nie jest możliwe uzyskanie jednolitej, wyrównanej temperatury tuszy. Jest bardzo ważne, aby istniała wolna przestrzeń wokół tusz. Jeśli, np. niektóre tusze stykają się ze sobą, wtedy zapobiega to transferowi ciepła z punktów kontaktu, które będą się rozgrzewać, co może to zmniejszyć mięso, przez uszkodzenia PSE i powodując wzrost bakterii.

**7.7.3.11 Czynności następcze****7.7.3.11.1 Kontrola wody w maszynach do mycia żywicy**Opis

Zaopatrzenie w wodę bębnowej maszyny myjącej do mycia żywicy, może być kontrolowane przez magnetyczny zawór połączony z silnikiem bębna. To może zapewnić, że woda jest używana tylko wtedy, gdy działa bęben.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Pomiary wykazały, że takie rozwiązanie może zmniejszyć zużycie wody o 10 - 30%. Umyte żywice mogą być stosowane w karmie dla zwierząt domowych lub w paszy dla norek.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.3.11.2 Odseparowanie i użycie / usunięcie wody z „suchej” zawartości jelit**Opis

Jeżeli zawartości jelit są prasowane, powstała ciecz posiada bardzo wysoką zawartość BZT i N. Nie może być wysłana do komunalnej kanalizacji, w zależności od tego co dopuszczają lokalne pozwolenia. Może być przetwarzana w oczyszczalni ścieków na miejscu.

### 7.7.3.11.3 Sucho usuwanie odchodów

#### Opis

Sprężone powietrze o ciśnieniu wyn. około 100 - 273 kPa (15 - 40 psi), może być użyte do zdmuchiwania odchodów do wózka zbiorczego. W celu zmniejszenia głośności można zastosować kompaktor tłokowy.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zanieczyszczenie wody.

#### Literatura źródłowa

[63, ETBPP, 2000].

### 7.7.3.11.4 Ponowne wykorzystanie wody końcowej z mycia jelit

#### Opis

Woda końcowa, jest ostatnią partią zimnej wody używanej do czyszczenia jelita cienkiego. Duńskie Państwowe Służby Weterynaryjne wydały pozwolenie, pod pewnymi warunkami, aby używać tę wodę do wypłukiwania zawartości jelita grubego.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

#### Stosowalność

W przypadku większych duńskich rzeźni (z dwiema liniami uboju), okres zwrotu dla kosztu kapitału wynosi od 2 do 4 lat.

#### Przykładowe zakłady

Ponowne wykorzystanie wody końcowej z oczyszczania jelita cienkiego (od świń) jest stosowane w jednej duńskiej rzeźni, do opróżniania dużych osłonek i jelit grubych, za zgodą Państwowych Duńskich Służb Weterynaryjnych.

#### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 274, Pontoppidan O., 2002].

### 7.7.3.11.5 Minimalizacja hałasu na maszynie do szlamowania

#### Opis

Pneumatyczne maszyny do odszlamiania mogą być wyposażone w tłumiki.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ograniczenie hałasu.

#### Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

### 7.7.3.11.6 Schładzanie lodem podrobów czerwonych (np. płuca, serce, wątroba) i zielonych (np. żołądek, jelita, trzustka)

#### Opis

Czerwone i zielone podroby mogą być schładzane przy użyciu lodu, zamiast pod bieżącą wodą. Lód często jest już wymagany w przechowywaniu i transporcie.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a w konsekwencji zmniejszenie objętości i ładunku BZT ścieków.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4 Ubój drobiu****7.7.4.1 Odbiór drobiu****7.7.4.1.1 Wielostopniowe jednostki mycia skrzynek**Opis

Jednostki mycia stelaży i skrzynek używanych do transportu ptaków, mogą być instalacjami wielostopniowymi. Woda stosowana do wstępnego płukania i czyszczenia jest recykulowana przez, np. sito klinowe i tylko ostatnie płukanie jest wykonywane czystą wodą. Woda z ostatniego płukania może być użyta do uzupełnienia wody do wcześniejszych etapów.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody. Zmniejszone zużycie detergentów.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Żadnych nie zgłoszono.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.1.2 Zbiór materiałów odfiltrowanych po myciu skrzynek**Opis

Jednostki mycia skrzynek, mogą zawierać system zbierania ciał stałych, w celu zapewnienia, że są one usuwane ze ścieków, przed wysłaniem do oczyszczalni na miejscu lub do komunalnej oczyszczalni ścieków.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja zawiesiny i BZT w ściekach.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.1.3 Uszczelnienie maszyn do mycia skrzynek**Opis

Zewnętrzna obudowa maszyn do mycia skrzynek może być uszczelniona, aby zapobiec wyciekom wody i parowaniu.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym zmniejszenie zużycia energii, do podgrzewania wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.2 Oparzanie drobiu****7.7.4.2.1 Ograniczenie strat wody ze zbiornika oparzelnika**Opis

Całkowita utrata wody ze zbiornika oparzelnika może być ograniczona do mniej niż jednego litra na kurczaka (714 l / t kurzych tuszek). Aby ograniczyć straty wody do tego poziomu, można zainstalować tace ociekowe, zbierające kapiącą wodę z oparzanych kurcząt z powrotem do zbiornika.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, a tym samym zmniejszenie zużycia energii, do podgrzewania wody.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Brak.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.3 Odpieranie****7.7.4.3.1 Transport głów i łapek, za pomocą systemu próżniowego**Opis

Transport piór może być wykonywany bez użycia wody, np. przy użyciu systemu próżniowego.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody i zmniejszone porywanie materii organicznej w wodzie. Zredukowane zużycie energii w celu usunięcia wody z głów i łapek, podczas utylizacji lub w przygotowaniu do usunięcia na składowisko.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Wymagana jest energia do obsługi systemu próżniowego.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.4 Patroszenie****7.7.4.4.1 System podwójnego zaopatrzenia w wodę**Opis

Zaopatrzenie w wodę urządzeń do uboju, można podzielić na dwa systemy, jeden dla „wody smarującej”, która jest dostarczana tylko wtedy, gdy pracuje system przenośnika i drugi dla „wody technologicznej”, która jest dostarczana tylko wtedy, gdy kurczaki znajdują się w odpowiedniej maszynie.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.4.2 Zintegrowany transport i chłodzenie czerwonych podrobów z uboju drobiu**Opis

Serca, szyje, drugie żołądki i wątróbki są transportowane z wodą lodową do pojemników zbiorczych z linii uboju do przechowywania i dystrybucji do spożycia przez ludzi lub zwierzęta domowe, w zależności od cen rynkowych. Zintegrowany system transportu i chłodzenia oznacza, że oddzielne chłodzenie tych organów nie jest wymagane.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii, poprzez unikanie stosowania dodatkowego chłodzenia.

### Przykładowe zakłady

Co najmniej jedna duńska rzeźnia drobiu.

### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

#### **7.7.4.4.3 Zmniejszenie przepływu wody w punktach mycia noży**

##### Dane operacyjne

Dla rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, zgłoszone możliwości oszczędzania wody wynoszą 12500 m<sup>3</sup>/rok, z oszczędnościami finansowymi 7800 GBP/rok. (koszty w 1999 r.)

##### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001].

#### **7.7.4.4.4 Zmniejszony przepływ wody w mini-agregacie**

##### Opis

Ręczne sterowanie przepływem wody przez mini-agregat, oznacza powierzenie odpowiedzialności prowadzącemu w ustawianiu przepływu, gdy zawór jest włączony. Przepływ może być ustawiony na stałe na wymaganym minimum.

##### Dane operacyjne

Do rzeźni zabijającej 18000 indyków dziennie, czyli 38 ptaków na minutę, zgłoszone potencjalne oszczędności wody wynoszą 1800 m<sup>3</sup>/rok, z oszczędnościami finansowymi 1125 GBP/rok. (koszty w 1999 r.).

##### Literatura źródłowa

[214, AVEC, 2001].

#### **7.7.4.5 Czyszczenie rzeźni**

##### **7.7.4.5.1 Jednostki mycia dużych tac i pojemników**

###### Opis

Duże jednostki mycia, np. dla mycia dużych ilości tac i pojemników, mogą być tak zaprojektowane, aby zoptymalizować procedurę mycia w odniesieniu do wody, detergentów i zużycia energii. Urządzenie może być zaprojektowane do namaczania, mycia wstępnego, mycia, ociekania, opłukiwania, dezynfekcji i suszenia. Zużycie wody przez jednostki wzrośnie, jeśli opuści się jeden lub więcej etapów.

###### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody, detergentów i energii do podgrzewania wody.

###### Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

##### **7.7.4.5.2 Czyszczenie wysokociśnieniowe**

###### Opis

Zgłoszono, że korzystanie z czyszczenia wysokociśnieniowego przy ciśnieniu 8.11 mln. Pa, zamiast 1.82 - 2.03 mln. Pa, spowodowało zmniejszenie zużycia wody.

###### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody z około 750 litrów do 500 litrów na tonę tusz.



Przykładowe zakłady

Mała rzeźnia trzody chlewnej.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001].

**7.7.4.5.3 Monitorowanie usuwania zanieczyszczeń**Opis

Monitoring usuwania zanieczyszczeń może pomóc w optymalizacji procesu czyszczenia, np. przez zużywanie mniejszej ilości wody i powodowanie mniejszych zanieczyszczeń chemicznych, fizycznych i / lub biologicznych.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

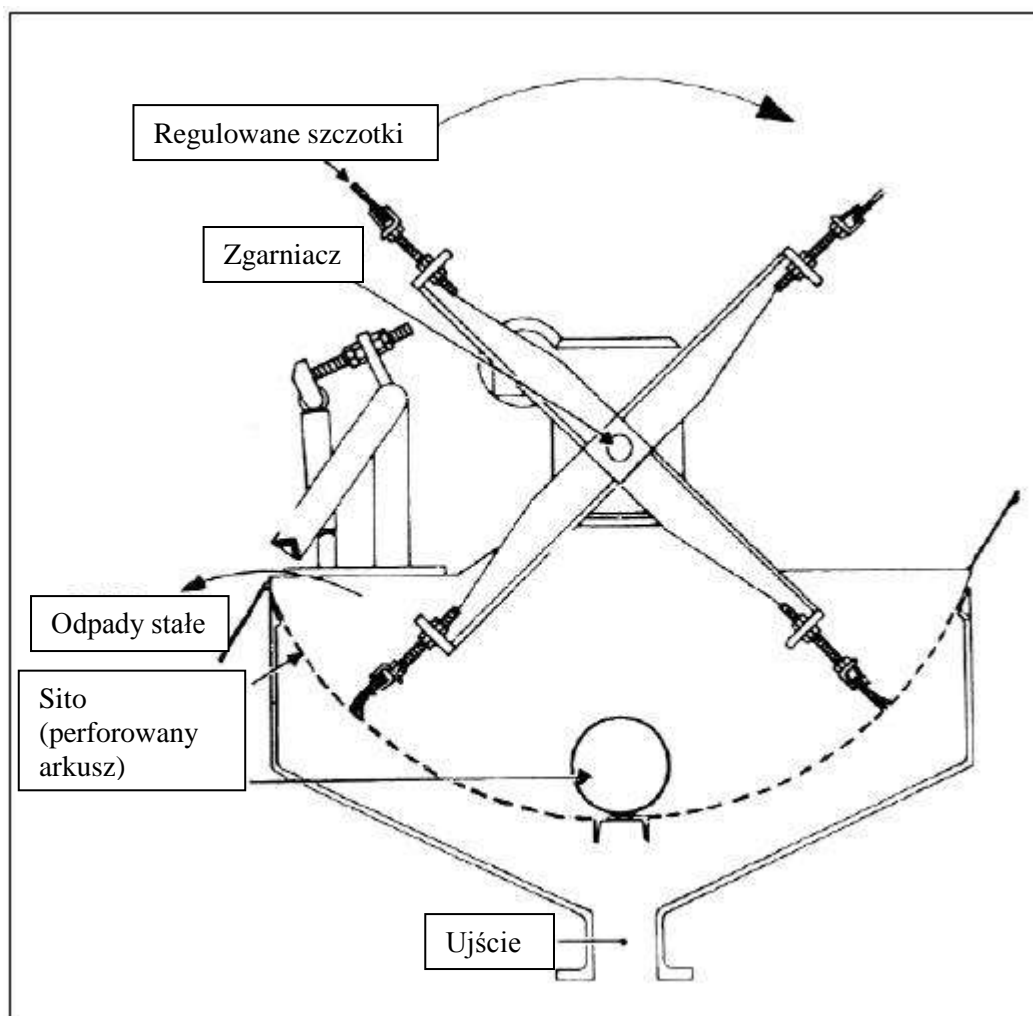
Mniejsze zużycie wody i mniejsze zanieczyszczenie chemiczne, fizyczne i / lub biologiczne.

Literatura źródłowa

[346, belgijski członek TWG, 2003].

**7.7.4.6 Przetwarzanie ścieków****7.7.4.6.1 Przesiewacz**Opis

Ścieki są kierowane do naczynia w kształcie koryta, gdzie pół-cylindryczne sito jest utrzymywane w czystości za pomocą szczotek obracających się od środka cylindra do zewnątrz. Cząstki są wypychane przez krawędź koryta i zbierane w pojemniku. Typowa wielkość porów wynosi 2 mm. Rysunek 7.1 pokazuje sito korytowe



**Rysunek 7.1: Przekrój przesiewacza**  
[134, państwa skandynawskie, 2001].

Literatura źródłowa  
[134, państwa skandynawskie, 2001].

### 7.7.5 Utylizacja

#### 7.7.5.1 Zapewnienie wystarczających mocy produkcyjnych

##### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa  
[244, Niemcy, 2002].

#### 7.7.5.2 Sterylizacja przerywana we wrzątku, przy użyciu aparatury z filtrami koszowo - sitkowymi typu Strainer

##### Opis

Aparatura strainera z koszem sitkowym we wrzątku, jest obrotowym, cylindrycznym sitem, o średnicy oczek około 15 - 18 mm, wbudowanym w poziomą cylindryczną komorę. Podczas sterylizacji,

wytwarzana jest papkowata masa, która jest przeciskana przez obrotowe sito w komorze. Obce ciała są zatrzymywane w środku obrotowego sita i mogą być od czasu do czasu opróżniane.

#### Dane operacyjne

Dla obciążenia 8 ton, całkowity czas sterylizacji wynosi ok. 1,0 - 1,5 godziny.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zgłasza się, że technika ta jest łatwa do wdrożenia w małych zakładach.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### **7.7.5.3 Sterylizacja przerywana za pomocą suszarki dyskowej**

#### Opis

Komora z sitem dyskowym jest montowana poziomo i zawiera mieszadło. Obudowa i mieszadło są ogrzewane. Podczas sterylizacji, wytwarzana jest papkowata masa, która jest przeciskana przez sito zainstalowane na stałe lub sito, które obraca się z urządzeniem mieszającym, w środku komory.

#### Dane operacyjne

Czas przetwarzania dla sterylizacji wynosi około jednej godziny. Połączenie efektów intensywnego miksowania i mieszania ogrzewanym urządzeniem, umożliwia użycie komór o pojemności do 15 ton.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Technika ta jest zgłaszana jako łatwa do wdrożenia w małych zakładach.

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### **7.7.5.4 Utylizacja z mieszaniem okresowym**

#### Opis

Suszarki działające w trybie ciągłym z dodatkiem / bez tłuszczu, suszarki zawiesiny, suszarki dyskowe i rozdrabniarko-suszarki, mogą być budowane z mieszadłami łopatkowymi, które mogą być prowadzone okresowo. Do suszenia w trybie ciągłym używane są dwuściankowe, cylindryczne komory z wbudowanym mieszadłem. Wał mieszadła jest podgrzewany. Materiał jest usuwany z końca suszarki za pomocą przenośnika ślimakowego.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### **7.7.5.5 Utylizacja z suszarką dyskową**

#### Opis

Suszarka dyskowa składa się z poziomej komory, z ciasno upakowanymi dyskami, które mogą być ogrzewane i posiadają mieszadło.

#### Dane operacyjne

Możliwości przetwórcze mogą wynosić do 8 ton na godzinę, jeśli surowiec posiada wysoką zawartość tłuszczu lub 4 tony na godzinę, jeśli posiada niską zawartość tłuszczu.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.6 Recykulacja osadów stałych z obróbki wstępnej do surowca (jeśli nie ma produkcji pasz)**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.7 Recykulacja nadmiaru szlamu do surowca (jeśli nie ma produkcji pasz)**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.8 Chłodzenie kondensatu powietrzem, zamiast chłodzenia wodnego**Opis

Duże ilości oparów powstałe podczas gotowania i te z prasy mączki, mogą być ekstrahowane i kierowane kanałami do schładzanych powietrzem skraplaczy.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie wody. Zredukowane zanieczyszczenie wody, ponieważ zawartość kondensatu nie może być przeniesiona do wody chłodzącej.

Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.9 Wykorzystanie systemu dekantera**Opis

Mączka może być suszona za pomocą systemu dekantera zamiast suszarki.

Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zużycie energii może być zmniejszone o połowę.

Dane operacyjne

Zużycie energii do suszenia może być zredukowane z 700 - 800 kWh na tonę surowca do 350 - 400 kWh na tonę, w zależności od rodzaju suszarki.

Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[134, państwa skandynawskie, 2001, 244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.10 Odwirowywanie krwi**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.11 Tor dezynfekcji pojazdów oraz obuwia**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.12 Pułapki szlamu, osadniki oraz separatory oleju / benzyny do ścieków powstających z czyszczenia pojazdu**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.13 Pułapki tłuszczowe i olejowe (DIN 4040)**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.14 Nakrywanie wszystkich zbiorników w celu umożliwienia przetwarzania powietrza**Przykładowe zakłady

Jeden zakład utylizacyjny w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

**7.7.5.15 Obudowa zbiorników wyrównawczych oczyszczalni ścieków oraz przeprowadzanie kanałami strumieni powietrza do przetwarzania odorów**Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001].

**7.7.5.16 Dozowanie składników odżywczych, kwasów i zasad**Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

### 7.7.5.17 Termiczna dezynfekcja wody do czyszczenia – dedykowana jednostka do ogrzewania wody

#### Opis

Woda do czyszczenia z magazynu dostarczanego surowca oraz pojazdów obsługi i sprzęt, może być dezynfekowana termicznie, poprzez podgrzewanie do temperatury 100 °C przez co najmniej 30 minut. Przetwarzanie termiczne jest na ogół przeprowadzane partiami. Przed przetwarzaniem termicznym ciała stałe są często oddzielane za pomocą osadników, sit, separatorów tłuszczu z łapaczami osadów lub przez instalacje flotacji.

#### Przykładowe zakłady

Kilka zakładów utylizacyjnych w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[163, niemieccy członkowie TWG, 2001, 244, Niemcy, 2002].

### 7.7.5.18 Zbiorniki neutralizacyjne

#### Opis

Etapy neutralizacji mogą być zapewnione jako część procesu przetwarzania ścieków, gdy, np. wysokie wartości pH, wynikają z odpędzania amoniaku lub bardzo niskie wartości pH, wynikają z konwersji amoniaku. Stosowność dla przypadku neutralizacji musi być starannie przemyślana, ponieważ powoduje ona zasolenie, co może być problematyczne dla oczyszczalni ścieków.

#### Dane operacyjne

W przykładowym zakładzie utylizacyjnym, proces neutralizacji używający 31% kwasu solnego, prowadzi do wzrostu przewodności z 17 do 33%. Wartość pH ścieków wpływających wyn. ok. 10, zaś odpływających i 7,5.

#### Przykładowe zakłady

Dwa zakłady utylizacyjne w Niemczech.

#### Literatura źródłowa

[244, Niemcy, 2002].

## 7.7.6 Produkcja mączki rybnej i oleju rybnego

### 7.7.6.1 Rozładunek ryb ze statków rybackich za pomocą pomp podciśnieniowych

#### Opis

Ryby mogą być rozładowywane przy użyciu próżni zamiast powietrza lub wody.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zanieczyszczenie wody, powietrza oraz odory, które następnie muszą być przetwarzane.

#### Stosowalność

Układ jednostki rybackiej musi być odpowiedni, więc technika może być trudna do zastosowania, wszędzie tam, gdzie używane są stare floty rybackie.

### 7.7.6.2 Audyt i kontrola strat produktu

#### Opis

Zmniejszenie strat produktu, wraz ze zmniejszeniem emisji z produkcji, zapotrzebowanie na wiedzę, jak i kiedy powstają straty produktu i wielkości strat w różnych częściach procesu. Dla ograniczenia zanieczyszczenia poprzez inwestycje w czystsze technologie, jest absolutną koniecznością, aby odnosić utraty produktu, a tym samym zanieczyszczenia, do odpowiedniego sprzętu procesu.



Osiągnięte korzyści środowiskowe  
Zredukowane emisje do wody.

Literatura źródłowa  
[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].

#### **7.7.6.3 Kontrolowane gotowanie - unikanie przegotowania**

Osiągnięte korzyści środowiskowe  
Zredukowane emisje fosforu.

Literatura źródłowa  
[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].

#### **7.7.6.4 Chłodzenie pośrednie oparu z produkcji odparowanej wody poprasowej, przy użyciu wody morskiej**

##### Opis

Zamiast stosowania powszechnej praktyki rozpylania wody morskiej do mieszanki oparu powietrza, aby go ostudzić, opar ten może być pośrednio chłodzony za pomocą wody morskiej. Skondensowany opar jest następnie przetwarzany w oczyszczalni ścieków, a z wody morskiej jest odzyskiwana energia cieplna.

Osiągnięte korzyści środowiskowe  
Unikanie zanieczyszczenia wody morskiej i późniejszego, wymaganego jej przetwarzania lub zanieczyszczeń które powoduje.

Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska  
Wysokie zużycie energii do pompowania wody morskiej.

#### **7.7.6.5 Suszenie próżniowe przy 65 °C**

Osiągnięte korzyści środowiskowe  
Ponowne wykorzystanie ciepła z procesu suszenia mączki.

##### Ekonomia

Mączka rybna otrzymywana z suszenia próżniowego ma wyższą jakość, niż suszona tradycyjnie i może być sprzedana za 10% większą cenę.

Literatura źródłowa  
[213, Nielsen E.W., 2001].

#### **7.7.6.6 Suszenie przez ogrzewanie**

##### Opis

Pojemność tradycyjnych urządzeń do suszenia jest większa niż odpowiadająca pojemność sprzętu do suszenia próżniowego.

#### **7.7.6.7 Instalacja odpędzania (stripping) do usuwania lotnego azotu z wody**

Literatura źródłowa  
[213, Nielsen E.W., 2001].

#### **7.7.6.8 Użycie dekantera, zamiast prasy i dekantera**

##### Opis

Do produkcji kuchen i grax-u, można zastosować duży dekanter zamiast prasy i dekantera.

### **7.7.6.9 Kontrola ssania na suszarce**

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów.

#### Literatura źródłowa

[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].

### **7.7.6.10 Wysokociśnieniowe usuwanie spalonych produktów, zamiast używania NaOH**

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zredukowane poziomy azotu w ściekach.

#### Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska

Zwiększone zużycie wody.

#### Literatura źródłowa

[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].

### **7.7.6.11 Przetwarzanie ściekami niektórych frakcji z zanieczyszczonego kondensatu**

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Ograniczone zanieczyszczenie wody morskiej.

#### Literatura źródłowa

[155, Skandynawska Rada Ministrów, 1997].

## **7.7.7 Przetwarzanie krwi**

### **7.7.7.1 Odpowietrzanie zwrotne cystern podczas rozładunku**

#### Opis

Można zapewnić aktywny filtr węglowy.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów.

## **7.7.8 Produkcja żelatyny**

### **7.7.8.1 Neutralizacja ścieków kwasowych ściekami alkalicznymi**

#### Opis

Popłuczyny z dołu wapnowania, zawierają wapno i mogą być wykorzystane do neutralizacji kwasu używanego w innych częściach procesu, np. podczas demineralizacji.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Popłuczyny mogą być stosowane zamiast sody kaustycznej, którą należałoby w tym celu nabyć.

#### Ekonomia

Przykładowy zakład zgłosił okres zwrotu nakładów wynoszący 2 lata.

#### Przykładowe zakłady

Zakład produkcji żelatyny w Wielkiej Brytanii.

### 7.7.8.2 Ponowne wykorzystanie ciepła z wyparek

#### Opis

Gorąca woda z wyparek w produkcji żelatyny, może być używana do ogrzewania suszarek, zaś kondensat może być używany do wytwarzania pary.

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Zmniejszone zużycie energii.

#### Siły sprawcze dla wdrożenia

Zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji zmniejszone koszty finansowe.

#### Przykładowe zakłady

Zakład produkcji żelatyny.

## 7.7.9 Spalanie

### 7.7.9.1 Wstępne czyszczenie pojazdów i sprzętu, przez suche odkurzanie

#### Stosowalność

Stosowalne w dostawach mączki zwierzęcej.

#### Literatura źródłowa

[82, EA, 1998].

### 7.7.9.2 Monitoring związków aminowych we frakcjach soli, odzyskanych z wody do przepłukiwania

#### Literatura źródłowa

[164, Nottrodt A., 2001].

## 7.7.10 Spalanie łoju

### 7.7.10.1 Odpowietrzanie zwrotne cystern podczas rozładunku

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów.

## 7.7.11 Kompostowanie

### 7.7.11.1 Kompostowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego w naczyniach

#### Osiągnięte korzyści środowiskowe

Systemy w naczyniu, potencjalnie zapewniają optymalne warunki dla kontroli odorów, ponieważ są one systemami zamkniętymi, a także oferują większy stopień kontroli procesu, niż systemy otwarte.

#### Literatura źródłowa

[210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001].

### 7.7.11.2 Korzystanie z wysokowęglowego źródła, aby zapobiec ostrym odorom amoniaku

#### Opis

Dodanie źródła wysokowęglowego, takiego jak współkompostowanie z osadami z papieru, może zwalczać wszelkie ostre odory  $\text{NH}_3$ .

Literatura źródłowa

[210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001].

**7.7.11.3 Unikanie wykonywania czynności powodujących pylenie, w wietrzne dni**Opis

Formowanie lub odwracanie pryzm lub stosów, przesiewanie i rozdrabnianie, będą powodowały problemy z pyłem, jeśli materiał jest suchy oraz istnieją wietrzne warunki pogodowe / klimatyczne.

Literatura źródłowa

[210, Agencja Ochrony Środowiska, 2001].

**7.7.12 Zintegrowane czynności w tym samym obiekcie****7.7.12.1 Połączenie zgazowania mączki mięsno - kostnej z utlenianiem termicznym w obiekcie utylizacyjnym**Osiągnięte korzyści środowiskowe

Redukcja odorów z procesu utylizacji, w tym usunięcie silnych odorów, wytwarzanych z niekondensujących gazów i odorów z pomieszczeń procesu. Ponowne wykorzystanie ciepła do produkcji pary, do użytku w procesie utylizacji i wynikające z tego zmniejszenie zużycia paliw kopalnych. Redukcja zużycia paliw kopalnych do transportu MBM do innego obiektu, w celu zniszczenia. Wysokie temperatury zgazowania wytwarzają czyste, wolne od pyłu paliwo, dla którego przejście przez cyklon jest wystarczające do oczyszczenia przed utlenieniem termicznym.

Dane operacyjne

Dostawców sprzętu do gazyfikacji, zgłaszają następujące sprawności dla zakładu zgazowania o mocy 6 MW.

Dane paliwa

Niższa wartość opałowa MBM 3000 kcal / kg = 12,552 MJ / kg

Natężenie przepływu MBM 1720 kilogram / h = 0.478 kg / s

Moc cieplna = 12.552 x 0.478 ~ 6.000 kW

Dane nt gazu syntezowego

Niska wartość opałowa gazu syntezowego 1100 kcal / kg = 4,602 MJ / kg

Natężenie przepływu gazu syntezowego 3086 kilogram / h = 0.857 kg / s

Moc cieplna = 4,602 x 0,857 ~ 3944 kW (kW 3947 wymienione.)

Zakładając sprawność cieplną w wys. 92%, wynikająca moc efektywna = 92% z 3944 = 3628 kW (3632 kW wymienione.)

Dane kotła

Zakładając sprawność cieplną w wys. 90% obliczono globalną moc cieplną = 3268/3944 = 83%.

Literatura źródłowa

[196, Therma CCT, 2000].

EC inicjuje i wspiera w ramach swoich programów badań naukowych, szereg projektów zajmujących się czystymi technologiami, nowopowstającymi technologiami przetwarzania ścieków, recyklingiem oraz strategiami zarządzania. Potencjalnie projekty te wniosą pozyteczny wkład dla przyszłych przeglądów BREF. W związku z tym czytelnicy są proszeni o informowanie Europejskiego Biura IPPC o wszelkich wynikach badań, które są istotne dla zakresu niniejszego dokumentu (zob. także przedmowę do niniejszego dokumentu).

## 8 ODNOŚNIKI

- 3 EPA (1996). "Integrated Pollution Control Licensing Batneec Guidance Note For The Slaughter of Animals", EPA No.LC 17(9/96).
- 4 EPA (1996). "Integrated Pollution Control licensing Batneec Guidance Note For The Rendering of Animal By-products", EPA nr.LC 13(10/96).
- 6 EA (1997). "Processes Subject to Integrated Pollution Control Animal Remains Incineration - Amplification note", S2 5.01 Amplification note nr. 1.
- 12 WS Atkins-EA (2000). "Model Approach for Producing BAT Guidance for Specific Sub-sectors within the Food and Drink Industry, Red Meat Abattoirs".
- 13 UKRA (bez daty). "United Kingdom Renderers' Association Q & A The Rendering Industry".
- 17 UKRA (2000). "Understanding rendering What is the UKRA?", Arkusz 3.
- 18 UKRA (2000). "Understanding rendering Financial aid to the animal by-product industry", Arkusz 4.
- 19 UKRA (2000). "Understanding rendering The action taken by the renderers since the emergence of BSE, and the impact it had on the industry", Arkusz 5.
- 20 UKRA (2000). "Understanding rendering The disposal of fallen stock", Arkusz.
- 21 UKRA (2000). "Understanding rendering The economics of rendering in the UK - compared with our major competitors", Arkusz 7.
- 22 UKRA (2000). "Understanding rendering Alternative uses of animal by-products which cannot be (for legal reasons) or are not (for commercial reasons) used in animal feedingstuffs", Arkusz 8.
- 24 EURA (1997). "The animal by-product industry in Europe".
- 27 University of Guelph (bez daty). "Slaughtering".
- 29 US Environmental Protection Agency, S. C., Department of Health and Environmental Control, (1997). "Air Pollution Control Regulations, Regulation Number 62.1, Definitions, Permit Requirements and Emissions Inventory", Regulation Number 62.1.
- 47 DoE SO oraz WO (1997). "Secretary of State's Guidance - Fish meal and fish oil processes", PG6/19(97).
- 49 VDI (1996). "Emission Control Plants for the Utilization and Disposal of Animal Carcasses, either Wholly or Partially, and for the Processing of Animal Products (Rendering Plants)", VDI 2590.
- 52 DoE (1994). "Energy Management at a Red Meat Plant", Studium Przypadku 225.
- 53 IEA OECD (1996). "Evaporation cooling of pig carcasses", Rezultat 252.

- 56 ETBPP (1997). "Biotechnology tackles abattoir waste", NC 17.
- 57 DoE (1993). "Red meat plants", Przewodnik 32.
- 61 ETBPP (1998). "Reducing the cost of cleaning in the food and drink industry", Przewodnik dobrych praktyk GG 154.
- 63 ETBPP (2000). "Reducing water and effluent costs in red meat abattoirs", Przewodnik dobrych praktyk GG 234.
- 65 EA (1996). "Processes subject to Integrated Pollution Control - Waste Incineration", S2 5.01.
- 67 WS Atkins Environment/EA (2000). "BAT Guidance for Specific Sub-sectors within the Food and Drink Industry, Poultry Processors".
- 69 AINIA (2000). "Guías Tecnológicas, Directiva 96/61 relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, Epigrafe 6.4.a Mataderos polivalentes".
- 70 AINIA (2000). "Guías Tecnológicas, Directiva 96/61 relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, Epigrafe 6.4.a Mataderos avícolas".
- 82 EA (1998). "Processes Subject to Integrated Pollution Control, Combustion of Meat and Bone Meal (MBM)", S2 1.05 Amplification note No. 1.
- 85 EC (1999). "99/724/EC: Decyzja Komisji z dnia 28 października 1999 r. zmieniająca załącznik II do Dyrektywy Rady 92/118/EWG ustanawiającej warunki zdrowotne zwierząt i zdrowia publicznego regulujące handel i przywóz do Wspólnoty produktów nieobjętych wyżej wymienionymi warunkami ustanowionymi w szczególnych zasadach Wspólnoty określonych w załączniku A (I) do Dyrektywy 89/662/EWG oraz w zakresie czynników chorobotwórczych, do Dyrektywy 90/425/EWG (notyfikowana jako dokument nr C (1999) 3493) (Tekst mający znaczenie dla EOG)"
- 88 EC (2000). " Decyzja Rady z dnia 4 grudnia 2000 r. dotycząca pewnych środków ochronnych w stosunku do pasażowalnych encefalopatii gąbczastych oraz żywienia białkiem zwierzęcym ".
- 99 EC (1964). " Dyrektywy Rady 64/433/EWG z dnia 26 czerwca 1964 r. w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na wewnątrzspółnotowy handel świeżym mięsem ".
- 111 EC (2001). " Sprawozdanie z realizacji Najnowszych Środków Kontroli BSE w dokumencie Roboczym Państw Członkowskich ",  
[http://europa.eu.int/comm/dgs/health\\_consumer/library/press/press104\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/library/press/press104_en.html).
- 113 EC (2000). "2001/2/EC: Decyzja Komisji z dnia 27 grudnia 2000 r. zmieniająca Decyzję 2000/418/EC w sprawie wykorzystania materiałów stanowiących ryzyko w zakresie pasażowalnych gąbczastych encefalopatii (Tekst mający znaczenie dla EOG) (notyfikowana jako dokument nr C (2000) 4147)".
- 114 MLC (1999). "A glossary of carcass and meat quality terms", O 1908 677577.
- 115 EC (1993). " Dyrektywa Rady 93/119/EC z dnia 22 grudnia 1993 r. w sprawie ochrony zwierząt podczas uboju lub zabijania ".



- 127 MLC Economics (1999). "The Abattoir and Meat Processing Industry in Great Britain, 1999 edition", 0 904650 75 8.
- 129 McIlwaine N. (2001). "Site info.", komunikacja osobista.
- 132 Thy-Christensen (2001). "Data - slaughterhouses and renderers", komunikacja osobista
- 134 Nordic States (2001). "Best Available Techniques (BAT) in Nordic Slaughterhouses".
- 136 Derden A (2001). "info slachthuissector\_1\_No.s\_s'houses sp.\_weights.xls", komunikacja osobista.
- 137 Leoni C. (2001). "Pig slaughterhouses in Italy", komunikacja osobista.
- 140 Minck F. (2001). "Fishmeal & oil production process 140601.doc", komunikacja osobista.
- 142 Derden A. (2001). "010622\_rc-pigs\_CE\_14\_5\_011.xls, 010622\_rccattle\_CE\_15\_5\_011.xls, 010622\_rc-sheep\_CE\_16\_5\_011.xls", komunikacja osobista.
- 143 Skodlar M. (2001). " 1\_No.s\_s'houses sp.\_weights11.xls", personal communication.
- 144 Det Norske Veritas (2001). "Environmental Assessment of Options for the Utilisation or Disposal of Animal By-products for UKRA".
- 145 Filstrup P. (1976). "Handbook for the meat by-products industry".
- 147 DHV (1999). "Moving bed trickling filter: Cost-effective treatment of water, air and air/water mixtures".
- 148 Fiński Instytut Środowiska oraz Fińska Federacja Producentów Żywności i Napojów (2001). "The Finnish Background Report for the EC documentation of the best available techniques for slaughterhouses and installations for the disposal or recycling of animal carcasses and animal waste".
- 152 Duński Instytut Gospodarki Rolnej i Rybołówstwa (1999). "Centralised Biogas Plants - Integrated Energy Production, Waste Treatment and Nutrient Redistribution Facilities".
- 155 Skandynawska Rada Ministrów (1997). "BAT Best Available Technology in the Fishing Industry".
- 159 EC (2001). "(Projekt) Wspólne stanowisko przyjęte przez Radę w celu przyjęcia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi".
- 161 Włochy (2001). "Best Available Techniques Reference Document on the Slaughterhouses and Animal By-products Industry".
- 163 Niemieccy członkowie TWG (2001). "Best available techniques reference document on the "Slaughterhouses and animal by-products industry"".
- 164 Nottrodt A. (2001). "Guideline for Technical Requirements and General Recommendations for the disposal of Meat and Bone Meal and Tallow".
- 166 Nykänen K. (2001). "Measuring results of burning animal fat in heavy oil boiler".

- 167 Greckie Ministerstwo Ochrony Środowiska, P. P. a. P. W., General Direction for the Environment, Air Pollution and Noise Control Directorate, Industrial Pollution Control Division (2001). "Food industry IPPC study".
- 168 Sweeney L. (2001). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista
- 169 EC (1991). "Dyrektywa Rady 91/497/EWG z dnia 29 lipca 1991 r. zmieniająca i ujednolicająca Dyrektywę 64/433/EWG w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na wewnątrzspółnotowy handel świeżym mięsem w celu rozszerzenia jej stosowania na produkcję i wprowadzanie do obrotu świeżego mięsa".
- 170 ENDS Daily (2001). "Dutch court ruling on phosphate pollution".
- 173 EC (2001). "Rozporządzenia (EC) nr 999/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 maja 2001 r. ustanawiające przepisy dotyczące zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych pasażowalnych gąbczastych encefalopatii".
- 174 EC (1880). "Dyrektywa Rady 80/778/EWG z dnia 15 lipca 1980 r. dotycząca jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (zostanie uchylona 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. 03 listopada 2003)".
- 176 The Composting Association (2001). "Large-scale composting - a practical manual for the UK".
- 177 EA SEPA i EHS (2001). "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Guidance for the Poultry Processing Sector (projekt)", IPPC S6.11.
- 179 EA SEPA i EHS (2001). "Extracts relating to the Landspreading of Waste Food, Drink or Materials used in or resulting from the Preparation of Food or Drink taken from Environment Agency R&D Technical Report P193", Environment Agency R&D Technical Report P193.
- 180 EC (2000). "Dyrektywa 2000/60/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 Października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej".
- 182 Pontoppidan O. (2001). "Pig slaughter data".
- 183 Pontoppidan O. (2001). "Techniques to consider in the determination of BAT - slaughter".
- 184 Pontoppidan O. (2001). "Expected effects of the ongoing automation of pig slaughtering processes.".
- 185 Pontoppidan O. (2001). "Cattle slaughter consumption and emission data".
- 186 Pontoppidan O. (2001). "Slaughter - water, energy and by-product info.".
- 187 Pontoppidan O. (2001). "Copper and zinc from pig slaughtering".
- 188 Pontoppidan O. (2001). "Poultry slaughter consumption and emission data".
- 189 Pontoppidan O. (2001). "Example of the progress in a matter of noise at a Danish pig slaughterhouse".

- 190 EAPA (2001). "Unit operations consumption and emission data - Blood processing plants".
- 191 Woodgate S. (2001). "Feather processing: One factory processing 90 000 MT pa".
- 192 Woodgate S. (2001). "Rendering: Four factories processing total of 515 000 Mt pa".
- 193 Woodgate S. (2001). "IPPC Data MBM combustion: One factory processing 50 000 mt pa".
- 194 EURA (2000). "Rendering, thermal oxidation and gasification information".
- 195 EC (2000). " Dyrektywa 2000/76/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 Grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów ".
- 196 Therma CCT (2000). "Therma CCT".
- 199 PDM Group i Wykes Engineering (Rushden) Ltd (2000). "Recovery of Energy from Waste".
- 200 Widell S. (2001). "Information about odour control at rendering, incineration and biogas production", komunikacja osobista.
- 201 APC Europe (2000). "A TSE risk analysis for spray-dried plasma".
- 202 APC Europe (2001). "The safety, in regard to the TSE risk, of non-ruminant blood products intended for consumption by non-ruminant farm animals.....".
- 206 Tritt W. P. and Schuchardt F. (1992). "Materials flow and possibilities of treating liquid and solid wastes from slaughterhouses in Germany - A review", Bioresource technology, pp. 235 - 245.
- 207 Linkoping Gas AB (1997). "Waste to fuel".
- 208 Croda Colloids Ltd (undated). "Bone degreasing process".
- 209 The Composting Association (undated). "A guide to in-vessel composting plus a directory of systems", 0 9532546 0 7.
- 210 Environment Agency (2001). "Technical Guidance on Composting Operations - Draft for external consultation".
- 212 Nielsen E.W. (2001). "Information about fish-meal and fish-oil", komunikacja osobista.
- 213 Nielsen E.W. (2001). "Fish-meal and fish-oil production - information", komunikacja osobista.
- 214 AVEC (2001). "Poultry slaughter information".
- 215 Durkan J. (2001). "Waste water treatment & data for cattle", komunikacja osobista.
- 216 Metcalf and Eddy (1991). "Wastewater engineering", 0 07 100824 - 1.
- 217 Brindle J. (2001). "Information about carcass washing in slaughterhouses", komunikacja osobista.
- 218 Dansk Biogas A/S (undated). "Smedester biogas plants".

- 219 Skodlar M. (2002). "Letter", komunikacja osobista.
- 220 APC Europe (2001). "Personal communication", komunikacja osobista.
- 221 Hansen P.I. (2001). "Rendering - energy data", komunikacja osobista.
- 222 Gordon W. (2001). "Centralised Biogas Plants, A report for the British Poultry Council".
- 223 EC (1992). "Dyrektywa Rady 92/116/EEC z dnia 17 grudnia 1992 r. zmieniająca i aktualizująca Dyrektywę 71/118/EEC w sprawie problemów zdrowotnych wpływających na handel świeżym mięsem drobiowym".
- 224 Niemieccy członkowie TWG (2002). "Techniques to consider BAT".
- 227 ADAS (2001). "An assessment of the numbers and types of small carcass incinerators (<50kg/hour) currently in use in the UK".
- 236 ORGALIME (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 237 Włochy (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 238 UECBV (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 239 Dania (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 240 Holandia (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 241 Wielka Brytania (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 242 Belgia (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 243 Clitravi - DMRI (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 244 Niemcy (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 246 AVEC (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 248 Sorlini G. (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 249 GME (2002). "Description of the gelatine manufacturing process".

- 250 James R. (2002). "MBM incinerator information - Fawley UK".
- 253 Raj A. B. M. (2002). "Recent developments in humane slaughter of poultry (1998) updated to include recent commercial developments and changes to the Animal Welfare Regulations (Statutory Instrument No. 3830)", komunikacja osobista.
- 260 EAPA (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 262 United Nations Environment Programme (2002). "Promoting Cleaner Production in the Industrial Sector".
- 264 May G. E. (2001). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 265 EC (2001). "Dokument referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik w przemyśle szklarskim".
- 266 Tauw (bez daty). "Description of techniques for reducing emissions to air - Biotrickling".
- 267 IFFO (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 268 Ockerman H. W. and Hansen C. L. (2000). "Animal by-product processing and utilisation", 1-56676-777-6.
- 269 włoscy członkowie TWG (2002). "Information from site visits", komunikacja osobista.
- 271 Casanellas J. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 272 Woodgate S. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 273 EC (2001). "Dokument referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik dla Przemysłu Garbarskiego".
- 274 Pontoppidan O. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 276 Anão M. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 277 EC (1991). "Dyrektywa Rady 91/271/EEC z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca przetwarzania ścieków miejskich", Dziennik Urzędowy L 135 , 30/05/1991 P. 0040 - 0052.
- 278 EC (2002). "Dokument Referencyjny na temat Ogólnych Zasad Monitoringu".
- 279 Leoni C. (1979). "Il problema delle acque nelle industrie alimentari - aggiornamento, utilizzazione e trattamenti depurativi".
- 280 Savini F. (2002). "Heat recovery from singeing", komunikacja osobista.
- 281 Savini F. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 282 Palomino S. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.

- 283 Brindle J. (2002). "Optimising blood collection", komunikacja osobista.
- 284 Leoni C. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 285 Brindle J. (2001). "Odour - slaughterhouses".
- 286 COTANCE (2002). "Treatment of hides and skins undertaken at slaughterhouses".
- 287 EC (2002). "Rozporządzenia (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nie przeznaczonych do spożycia przez ludzi".
- 288 Durkan J. (2002). "Comments on first draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 289 EFPRA (2002). "Description of rendering processes".
- 291 Rodgers K. (2002). "Re-use of crate washing water".
- 292 ETSU (2000). "Running refrigeration plant efficiently - a cost effective guide for owners", Przewodnik dobrych praktyk 279.
- 293 Smith T. (2002). "Information supplied following intermediate meeting 23rd, 24th April 2002 to discuss dedicated incineration of animal by-products".
- 294 Waste Reduction Europe Ltd (2002). "Alkaline hydrolysis at elevated temperature process".
- 295 HSE (1998). "The storage of flammable liquids in tanks".
- 296 EA (2002). "Horizontal Guidance for noise - Part 1 Regulation and permitting".
- 297 EA (2002). "Horizontal Guidance for noise - Part 2 Noise assessment and control".
- 298 Widell S. (2002). "Personal communication", komunikacja osobista.
- 299 ETSU (1999). "A new refrigeration system in a small coldstore".
- 300 ETSU (1998). "Aspects of energy management - energy management guide".
- 301 German TWG (2002). "Biomembrat<sup>ò</sup> process (biology utilising overpressure in conjunction with ultra-filtration)".
- 302 Jimenéz Rodriguez J J. (2002). "Use of SBR in slaughterhouse waste water treatment".
- 303 Minck F. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 304 EC (2002). "Dokument Referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik dla Intensywnego Chowu Drobiu i Trzody Chlewnej".
- 305 Porteous A. (2000). "Dictionary of Environmental Science and Technology", 0-471-63470-0.
- 306 Hydrotech Water and Environmental Engineering Ltd (2001). "Englezakis Ostrich



---

Farms Study of the Wastewater Treatment Plant".

- 307 Wielka Brytania (2002). "Supplementary information after first draft".
- 308 Hupkes H. (2002). "Supplementary information after first draft".
- 309 Sweeney L. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 310 Oberthur R. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 311 CEN (2001). "prEN 13725:2001 - Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry", CEN standard.
- 312 Latvia TWG (2002). "Slaughterhouse ad weight data".
- 314 Viitasaari S. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 315 Belgia (2002). "Waste water data from slaughterhouses".
- 316 May G. (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 317 Niemiecka TWG (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 318 EPEA Internationale Umweltforschung GmbH (2000). "Recycling of Nutrients in Modern Livestock Production".
- 319 Holenderska TWG (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 320 Biosphere Refineries Corporation (2002). "Bio-refining technology that converts organic wastes and by-products into sterile fertilizers and soil amendments".
- 321 RenCare nv (undated). "Information Booklet on the Processing of Animal Waste using a RenCare - AW2 installation".
- 322 Fińska TWG (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 323 Czeska TWG (2002). "Komunikacja osobista", komunikacja osobista.
- 324 Brough D. (2002). "World meat demand to rise, animal disease fears - FAO".
- 325 Smith T. (2002). "Typical air emissions from a BFB incinerator burning MBM - before and after flue gas treatment", personal communication.
- 326 Włoscy członkowie TWG (2002). "Biotechnological treatment of animal by-products in order to increase energetic valorisation".
- 327 EC (2002). "Projekt Dokumentu Referencyjnego nt Zintegrowanego Zapobiegania Zanieczyszczeniom i Kontroli oraz Gospodarki i Skutków Przenoszenia Zanieczyszczeń Pomiędzy Komponentami Środowiska".
- 328 EC (2003). "Dokument Referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik w Przemysle Spozywczym".

- 329 EC (2003). "Dokument Referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik w sprawie Spalania Odpadów".
- 330 AWARENET (2002). "Tools for the prevention and minimisation of agro-food wastes generation in European industry", Workpackage 3 Deliverable 16.
- 331 Włochy (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 332 COTANCE (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 333 Holenderska TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 334 Brunner C. R. (1996). "Incineration systems handbook".
- 336 BPMF (2003). "Basic requirements for bird handling and unloading".
- 341 EC (2002). "Dokument Referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Technik w ramach Wspólnych Systemów Przetwarzania Ścieków i Gazów Odpadowych / Systemów Zarządzania w Sektorze Chemicznym".
- 342 Pontoppidan O. (2003). "Data about chilling pigs".
- 344 Brechtelsbauer P. (undated). "Separation of grease, floating and settling material in the food industry".
- 345 GME (2003). "Waste water treatment discharge limits - gelatine".
- 346 Belgijski członek TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 347 Niemieccy Członkowie TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF" and associated e-mails".
- 348 Austriacki Członek TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 349 Członkowie GME TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 350 EFRA (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal byproducts BREF"".
- 351 Brytyjscy członkowie TWG (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 352 EC (1999). "Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów".

- 
- 353 Clitravi - DMRI (2003). "Comments on second draft of the "Slaughterhouses and animal by-products BREF"".
- 354 Niemiecka TWG (2003). "Applied processes and techniques and Current consumption and emission levels information".
- 355 AVEC (2003). "Komunikacja osobista".
- 356 EC (2003). "Rozporządzenie Komisji (EC) nr 808/2003 z dnia 12 maja 2003 r., zmieniające Rozporządzenia (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez człowieka".
- 357 EC (2001). "Dyrektywa Rady 2001/89/EC z dnia 23 października 2001 r. w sprawie wspólnotowych środków zwalczania klasycznego pomoru świń".
- 358 EC (1985). "Dyrektywa Rady 85/511/EWG z dnia 18 listopada 1985 r. wprowadzająca wspólnotowe środki zwalczania pryszczycy".
- 359 EC (2002). "Dyrektywa Rady 2002/60/EC z dnia 27 czerwca 2002 r. ustanawiająca specjalne przepisy dotyczące zwalczania afrykańskiego pomoru świń oraz zmieniająca Dyrektywę 92/119/EEC, w zakresie choroby cieszyńskiej i afrykańskiego pomoru świń".
- 360 Niemieccy Członkowie TWG (2003). "Binary ice cooling".
- 361 Pontoppidan O. (2003). "Binary ice cooling", komunikacja osobista.

## 9 SŁOWNICZEK

Rozporządzenie ABP 1774/2002/EC	Rozporządzenia (EC) nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającego przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez człowieka
Kwas	Protonu. Substancja, która z większą lub mniejszą łatwością, wydziela jony wodoru w roztworze wodnym
Proces osadu czynnego	Proces przetwarzania ścieków, w którym bakterie, żywiące się odpadami organicznymi, są poddawane stałej cyrkulacji i doprowadzane do kontaktu z odpadami organicznymi w obecności tlenu dla zwiększenia tempa rozkładu.
Napowietrzanie	Czynność mieszania cieczy z powietrzem (tlen).
Alkalia	Akceptor protonu. Substancja, która z mniejszą lub większą łatwością, podejmuje jony wodoru w roztworze wodnym
Azot amonowy	Azot obecny jako amoniak i jony amonowe w płynnych ściekach
Beztlenowe	Proces biologiczny, który zachodzi przy braku tlenu
Mączka zwierzęca	Patrz „przetworzone białko zwierzęce”
AOX	Adsorpcyjne, organiczne związki halogenu. Całkowite stężenie w miligramach na litr, wyrażone jako chlor, wszystkich związków halogenowych (z wyjątkiem fluoru) obecnych w próbce wody, które są zdolne do adsorpcji na węglu aktywnym
Biocenoza	Stowarzyszenie różnych organizmów, tworzących ściśle zintegrowaną społeczność; istnieją relacje między takimi organizmami
BFB	Bąbelkowe złożo fluidalne
Biochemikalia	Chemikalia, które są naturalnie występujące lub są identyczne z naturalnie występującymi. Przykłady obejmują hormony, feromony i enzymy. Biochemikalia funkcjonują jako pestycydy przez działania nietoksyczne i nieśmiertelne, takie jak zaburzenia schematu godów owadów, regulacja wzrostu lub działanie jako repeleanty.
Biodegradowalne	Coś co może być rozłożone fizycznie i / lub chemicznie przez mikroorganizmy. Na przykład biodegradacji ulegają: wiele substancji chemicznych, resztki żywności, bawełna, wełna i papier.
BZT	Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen: ilość rozpuszczonego tlenu wymagana przez drobnoustroje w celu rozłożenia substancji organicznych. Jednostka miary to mg O <sub>2</sub> / l. W Europie, BZT jest zazwyczaj mierzone po 3 (BZT3), 5 (BZT5) lub 7 (BZT7) dniach.
Bydło	Wołowate
Szczecina	Włosy [114, MLC, 1999]
BSE	Gąbczasta encefalopatia bydła
Kozy	Kozłowate

O słonki	Zewnętrzna warstwa produktów mięsnych, takich jak kielbasy, tj. skórka kielbasy, produkowane z jelit [114, MLC, 1999]
Kategoria 1	Patrz: definicja w „Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi” Artykuł 4
Kategoria 2	Patrz: definicja w „Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi” Artykuł 5
Kategoria 3	Patrz: definicja w „Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi” Artykuł 6

CEN	Europejski Komitet Normalizacyjny
CIP	Cleaning-in-place (czyszczenie na miejscu)
CHP	Kogeneracja ciepła i energii
Cała, czysta tusza nadająca się do sprzedaży	(Oczekiwanie na definicję - patrz „Informacje ogólne - sekcja rzeźni” w BREF)
ChZT	Chemiczne zapotrzebowanie na tlen: ilość dwuchromianu potasu, wyrażona jako tlen, wymaganego do chemicznego utleniania substancji zawartych w ściekach, w temp. 150 ° C
Zużycie	Zużycie
CFD	Komputerowa mechanika płynów
CJD	Choroba Creutzfeldta-Jacoba
Skutki przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy komponentami środowiska	Obliczenia wpływu na środowisko emisji wody / powietrza / ziemi, zużycia energii i surowców, hałasu i ekstrakcji wody (czyli wszystko, co jest wymagane przez Dyrektywę IPPC)
DAF	Flotacja rozpuszczonym powietrzem
DEM	Marka niemiecka
DEFRA	Departament ds. Środowiska, Żywności i Spraw Wsi (dla Anglii i Walii)
Denitryfikacja	Proces biologiczny, w którym azotany są przekształcane do azotu i innych, gazowych produktów końcowych
Dyrektywa	Dyrektywa Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dyrektywa IPPC)

DKK	Korona duńska
DL	Granica wykrywalności
Rozbiór	Proces usuwania różnych części ciała zwierzęcia po uboju
DS	Sucha masa (zawartość). Masa materiału pozostałego po suszeniu, przy zastosowaniu standardowej metody testu
EA	Agencja Ochrony Środowiska Anglii i Walii
EAPA	Europejskie Stowarzyszenie Białka Zwierzęcego
EDTA	Kwas etylenodiaminotetraoctowy
Ścieki	Fizyczny płyn (powietrze lub woda wraz z zanieczyszczeniami) tworzący emisję
EIPPCB	Europejskie Biuro IPPC
ELV	Dopuszczalna wartość emisji
Nowopowstające techniki	(Nazwa standardowego rozdziału w BREF)
Emisja	Emisja
Emisja	Bezpośrednie lub pośrednie uwolnienie substancji, wibracji, ciepła lub hałasu z punktowych lub rozproszonych źródeł w instalacji, do powietrza, wody lub ziemi,
Dopuszczalna wartość emisji	Masa, wyrażona w kategoriach niektórych szczególnych parametrów, stężenie i / lub poziom emisji, które nie mogą być przekroczone w jednym lub kilku okresach
Techniki "końca rury"	Technika, która zmniejsza emisję końcową lub zużycia przez niektóre dodatkowe procesy, ale nie zmienia podstawowych operacji zasadniczych procesów. Synonimy: „technika wtórna”, „technika ograniczania emisji”. Antonimy: „technika zintegrowana z procesem”, „technika podstawowa”(technika, która w jakiś sposób zmienia sposób, w jaki działają procesy zasadnicze i w ten sposób zmniejsza surowe emisje lub zużycia)
EPA	Agencja Ochrony Środowiska
EURA	European Renderers Association (połączone z UNEGGA w 2001 do postaci EFPRA)
EVC	Kondensat oparu wylotowego
Wytrzewianie	Usunięcie wnętrzości z tuszy [114, MLC, 1999]
EUR	Euro (waluta)



Eutrofizacja	Zanieczyszczenie wody przez ścieki, nawozy zmyte z pola i odpady przemysłowe (nieorganicznych azotany i fosforany). Związki te stymulują rozwój glonów, zmniejszając zawartość tlenu w wodzie, a więc zabijając zwierzęta z wysokim zapotrzebowaniem na tlen.
Istniejące instalacje	Instalacja w trakcie pracy lub zgodnie z ustawodawstwem istniejącym przed dniem, w którym niniejsza Dyrektywa wchodzi w życie, instalacja posiadająca autoryzację lub w opinii właściwych organów, przedmiot pełnego wniosku o autoryzację, pod warunkiem, że instalacja taka zostanie uruchomiona nie później niż jeden rok po dniu, w którym niniejsza Dyrektywa wchodzi w życie.
FAO	Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa
FFA	Wolne kwasy tłuszczowe
FGR	Redukcja gazów odlotowych
Mizdrowanie	Eliminacja podskórnej tkanki tłuszczowej, tłuszczu i ciała przylegającego do ze skóry, ręcznie lub w sposób mechaniczny, przy użyciu walca wyposażonego w ostrza tnące
FMD	Pryszczyca
FOG	Tłuszcze, oleje i tłuszcze inne
Stół do podwieszania za staw skokowy	Stół, który jest wolno stojący lub przykręcony do szczeciniarki. Jest to solidny, sztywny stół z drenażem, zaprojektowany do przyjmowania tusz po ich zwolnieniu ze szczeciniarki, w celu umożliwienia pracownikowi obciążenia nogi (część nogi świni) i włożyć „gambrel”, przed podniesieniem tuszy na linię rozbioru.
GB	Wielka Brytania
GBP	Funt Szwedzki
Grax	Pośrednia faza stała, o dużej zawartości wody, produkowana podczas utylizacji i produkcji mączki rybnej
Skwarki	Stały produkt z topienia tłuszczu
HCFC	Hydrochlorofluorokarbon
Nóż rurkowy	Nóż służący do upuszczania krwi z tusz, z rurkowym ostrzem, krew przepływa najpierw przez ostrze, następnie przez uchwyt i rurę do naczynia zbiorczego
HPLV	Wysokie ciśnienie, mała objętość
HRT	Hydrauliczny czas retencji (dni) (objętość reaktora (m <sup>3</sup> ) / natężenie przepływu strumienia dopływającego (m <sup>3</sup> /d))
IBC	Prześciowy zbiornik masowy
ICP/MSA	Sprzęgnięta indukcyjnie plazma / spektrometria masowa
Jelito	Dolna część przewodu pokarmowego od odźwiernika żołądka do końca odbytu
IPPC	Zintegrowane Zapobieganie Zanieczyszczeniom i ich Kontrola
Azot Kjeldahla	Azot w związku organicznym
Miejsce postoju	Obszar na terenie rzeźni, gdzie zwierzęta są przetrzymywane przed ubojem

LAS	Liniowe alkilobenzenosulfoniany
LECA	Keramzyt
LPG	Gaz płynny
LT	Suszarka niskotemperaturowa - suszarka próżniowa
M & T	Monitorowanie i wyznaczanie celów
MAFF	Ministerstwo Rolnictwa Rybołówstwa i Żywności (obecnie DEFRA)
Dojrzewanie	Przetrzywanie tusz lub ich części w warunkach chłodniczych (0 - 4 ° C), w celu poprawy jakości jedzenia [114, MLC, 1999]
MBM	Mączka mięsno-kostna - mączka zwierzęca produkowana z mięsa i kości - patrz "przetworzone białko zwierzęce"
MBTF	Ruchome złożo biologiczne ze zraszaczem

Mezofilowy	Organizmy, dla których optymalna temperatura wzrostu znajduje się przedziale 20 - 45 °C
Min	Minuta(y)
MLC	Meat and Livestock Commission
MLVSS	Mieszany ług, lotne zawiesiny
Monitoring	Proces przeznaczony do oceny lub do określenia rzeczywistej wartości i zmian emisji lub innego parametru, na podstawie procedury systematycznej, okresowej lub miejscowej obserwacji, kontroli, pobierania próbek i pomiaru lub innej metody oceny, przeznaczonej do zapewnienia informacji na temat emitowanych ilości i / lub trendów dla emitowanych zanieczyszczeń
Mpa	Megapaskal
MS	Państwo członkowskie
Błona śluzowa	Membrana błony śluzowej
N	Normalność roztworu, czyli gram-odpowiedniki substancji rozpuszczonej na decymetr sześcienny (patrz kontekst - poprawka do ostatecznego projektu)
n/d	Nie dotyczy
ND	Nie wykrywalne
Nitryfikacja	Proces biologiczny, w którym amoniak jest przekształcany najpierw w azotyn a następnie w azotan
Azot (amoniakalny)	Azot obecny jako amoniak i jony amonowe w płynnych ściekach
Azot (Kjeldahla)	Azot amonowy i azot w związkach organicznych
NLG	Kurs wymiany
NOK	Korona norweska
Azot (całkowity)	Azot organiczny, amoniak, azotyn i azotan
NPE	Etoksylan nonylofenolu
NTAA	Kwas nitrylotrioctowy
Jednostka odoru	Spójne określenie dla jednostki odoru, nie zostało uzgodnione, zgłoszone dane jak otrzymano
Podroby	Jadalne lub niejadalne tkanki miękkie, tj. bez kości, usunięte z tuszy podczas rozbioru tusz zwierząt zabijanych w celach konsumpcyjnych. Zielone podroby to przewód pokarmowy i związane z nim organy, zaś czerwone podroby to powszechniej spożywane podroby z tuszy, takie jak wątroby, nerki i serca [114,

	MLC, 1999]
Prowadzący	Każda osoba fizyczna lub prawna, która prowadzi lub kontroluje instalację lub (jeżeli jest to przewidziane w ustawodawstwie krajowym), której przyznano decydujące uprawnienia ekonomiczne w kwestii technicznego funkcjonowania instalacji
OTMS	Program ponad trzydzieści miesięcy
OU	Jednostka odoru
Krętorogie	Owca
PAC	Państwa przedakcesyjne
Brzuch	Zawartość żołądka
Rdzeń	Ubój lub unieruchomienie zwierzęcia przez przecięcie rdzenia kręgowego, osiągnięte przez wepchnięcie nylonowego pręta przez otwór pozostawiony przez pistolet do oszłamiania.
PLC	Programowalne sterowanie logiczne
Zanieczyszczenie	Pojedyncza substancja lub grupa substancji, które mogą uszkodzić lub oddziaływać na środowisko
Prion	Hipotetyczne, białkowe zakaźne cząstki, składające się tylko z białek, uważane za przyczyną chorób takich jak TSE i trzęsawka

Przetworzone białka zwierzęce	Mączka mięsno-kostna, mączka mięsna, mączka kostna, mączka z krwi, suszone osocze i inne preparaty krwi, hydrolizat białka, mączka z kopyt, mączka rogowa, mączka z podrobów drobiowych, mączka z piór, suche skwarki, mączka rybna, fosforan dwuwapniowy, żelatyna i inne podobne produkty, w tym mieszanki paszowe, dodatki paszowe i premiksy, zawierające te produkty (od 2000/766/EC Decyzja Rady z dnia 4 grudnia 2000 r. dotycząca niektórych środków ochronnych w odniesieniu do pasażowalnych gąbczastych encefalopatii oraz żywienia białkiem zwierzęcym [88, EC, 2000])
PSE	Blade, miękkie i wysiękowe mięsa
PVC	Polichlorek winylu
gęstość względna	Gęstość względna
SBR	Wsadowy reaktor sekwencyjny
Oparzanie	Zanurzanie tusz świńskich lub drobiowych w zbiorniku wody, utrzymywanym w temp. około 60 ° C przez około 5 minut lub przepuszczanie ich przez rozgrzaną parę lub rozpylacze wody, tak aby zmiękczyć skórę i szcecinę lub pióra, w ramach przygotowań do oszczecinięcia i usuwania raciczek lub odpierzania
SCR	Selektywna redukcja katalityczna
SCS	Cull Scheme – system selekcjonowania
SEC	Określone zużycie energii elektrycznej
SEK	Korona szwedzka
SHC	Określone zużycie oleju opałowego
Opalanie	Wypalanie włosów z tuszy wieprzowej [114, MLC, 1999]
SNCR	Selektywna redukcja niekatalityczna

Parzysto kopytne	Zwierzęta parzystokopytne
SRM	Materiał szczególnego ryzyka
SS	Zawiesiny (zawartość) (w wodzie) (patrz także TSS)
Standardowy rozkrój mięsa	Tusze, półtusze, półtusze podzielone, cięte na nie więcej niż trzy części hurtowe oraz ćwierćtusze
Oszalanie	Odnosi się do metod stosowanych w celu zapewnienia zwierzęciu niewrażliwości na ból, powodując utratę przytomności podczas uboju [114, MLC, 1999]
SWC	Określone zużycie wody - ilość wody zużytej do przetworzenia jednej tony mięsa
Łój	Tłuszcz zwierzęcy oddzielony od całości (białko /mączka) i frakcji wody tkanek zwierzęcych, przez utylizację (termin ten jest zwykle stosowany w odniesieniu do tłuszczu, który jest albo niejadalny lub nie przeznaczony do spożycia przez człowieka)
Therm	Jednostka energii, odpowiadająca 106 MJ
TKN	Całkowity azot Kjeldahla
TMA	Trimetyloamina
TN	Całkowity azot
Całkowity azot	Składa się głównie z amoniaku, azotanów i organicznych form azotu
TSE	Pasażowalna gąbczasta encefalopatia
TSS	Zawiesiny (zawartość) (w wodzie) (patrz także TSS)
TVN	Całkowity azot lotny
TWG	Techniczna Grupa Robocza powołana na czas trwania prac przygotowujących BREF
UKRA	United Kingdom Renderers Association (Brytyjskie Stowarzyszenie Branży Utylizacyjnej)
UNEGA	European Animal Fat Processors Association (połączone z EURA w 2001 r. do postaci EFPPA) (Europejskie Stowarzyszenie Przetwórców Tłuszczu Zwierzęcego)
US	Stany Zjednoczone
USDA	United States Department of Agriculture (Amerykański Departament Rolnictwa)
Wnętrznosci	Podroby z klatki piersiowej, jamy brzusznej i miednicy, w tym tchawicy i przełyku (duże zwierzęta) [169, EC, 1991], lub podroby z klatki piersiowej, jamy brzusznej i miednicy, a także, w stosownych przypadkach, tchawica, przełyk i wole (drób) [223, EC, 1992]
VHR	Wskaźnik wolumetrycznego uwalniania ciepła
LZO	Lotne związki organiczne
VTEC	Verocytotoksyczne szczepy wytwarzające <i>Escherichia coli</i>
WWTP	Oczyszczalnia ścieków
WID Dyrektywa Rady 2000/76/EC	Dyrektywa 2000/76/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów
WHD	Odwadnianie ciepła odpadowego

## 2. POWSZECHNE JEDNOSTKI, POMIAR I SYMBOLE

bar	bar (1.013 bar = 1 atm)
Be	(lub ° B) stopień Baume - jednostka gęstości względnej. Dla cieczy lżejszych niż woda, gęstość względna $d_w$ w ° Be odnosi się do gęstości względnej "S" ze wzoru $d = (144,3 / S) - 144,3$ , dla cięższych cieczy wzór to $d = 144,3 - (144,3 / S)$
°C	Stopni Celsjusza
cm	centymetr
d	dzień
g	gram
GJ	gigadzul
h	godzina
Hz	Herc
J	Dzul
kg	kilogram (1 kg = 1000 g)
kPa	kilopaskal
kWh	- kilowatogodzina (1 kWh = 3600 kJ = 3.6 MJ)
l	litr(ów)
m	metr(ów)
m <sup>2</sup>	metr kwadratowy
m <sup>3</sup>	metr sześcienny
mg	miligram (1 mg = 10 <sup>-3</sup> grama)
MJ	megadzul (1 MJ = 1000 kJ = 10 <sup>6</sup> J)
MPa	megapaskal
N	normalność roztworu, czyli gram-odpowiedniki substancji rozpuszczonej na decymetr sześcienny (patrz kontekst - poprawka do ostatecznego projektu)
<sup>n</sup> g	nanogram (1 ng = 10 <sup>-9</sup> gram)
Nm <sup>3</sup>	normalny metr sześcienny
OU	jednostka odoru
Pa	paskal
s	sekunda
t	tona
t/d	ton na dzień
t/rok	ton na rok
Therm	jednostka energii, odpowiadająca 106 MJ
y <sup>r</sup>	rok
pm	mikrometr (1 p = 10 <sup>-6</sup> m)

## 3. WYKAZ ELEMENTÓW CHEMICZNYCH I ZWIĄZKÓW

Al	Aluminium
As	Arsen
Ba	Bar
C	Węgiel
Ca	Wapń
CaCl <sub>2</sub>	Chlorek wapnia
Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Fosforan wapnia
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Fosforan trójwapniowy
CaCO <sub>3</sub>	Węglan wapnia
Cd	Kadm
CH <sub>4</sub>	Metan
Cl	Chlor
Co	Kobalt
CO	Tlenek węgla
CO <sub>2</sub>	Dwutlenek węgla
Cr	Chrom
Cu	Miedź
F	Fluor
FeCl <sub>2</sub>	Chlorek żelaza II
HCl	Kwas solny lub chlorowódor
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Kwas węglowy
Hg	Rtęć
H <sub>2</sub> O	Woda
H <sub>2</sub> S	Siarkowódor
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Kwas siarkowy
K	Potas
Mg	Magnez
Mn	Mangan
N	Azot (patrz kontekst - poprawki do ostatecznego)
Na	Sód
NaOH	Wodorotlenek sodu
NH <sub>3</sub>	Amoniak
Ni	Nikiel
NO <sub>x</sub>	Tlenek azotu
NO <sub>2</sub>	Dwutlenek azotu
N <sub>2</sub> O	Podtlenek azotu
O	Tlen
P	Fosfor
Pb	Ołów
Si	Krzem
S	Siarka
SO <sub>2</sub>	Dwutlenek siarki
Tl	Tal
V	Wanad
Zn	Cynk



## 10 ZAŁĄCZNIKI

### 10.1 Protokół monitoringu - metody i częstotliwość testowania popiołu i cząstek stałych (dla analizy węgla, azotu i zawartości aminokwasów)

[6, EA, 1997, 82, EA, 1998]

Ten protokół z Agencji Ochrony Środowiska Anglii i Walii, został odtworzony do rozpatrzenia jako technika monitorowania - patrz sekcja 4.3.8.25.

PROCESY PODLEGAJĄCE ZINTEGROWANEJ KONTROLI ZANIECZYSZCZEŃ – SPALANIE POZOSTAŁOŚCI ZWIERZĘCYCH W TYM MĄCZKI MIĘSNO – KOSTNEJ (MBM)

PROTOKÓŁ KONTROLI – METODY I CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ POPIOŁU ORAZ CZĄSTEK STAŁYCH (DLA ANALIZY ZAWARTOŚCI WĘGLA, AZOTU I AMINOKWASÓW)

#### Wprowadzenie

Protokół ten jest wydawany, aby zapewnić dodatkowe wytyczne inspektorom dla monitorowania poziomów węgla, azotu i aminokwasów w pozostałościach z obiektów upoważnionych do spalania pozostałości zwierzęcych. Należy go odczytywać w łącznie z (65, EA, 1997) i (6, EA, 1997) oraz wytycznymi wydanymi wcześniej, na temat sposobu pobierania reprezentatywnych próbek popiołu, jak opisano na końcu tego protokołu. W przypadku spalania MBM, właściwymi dokumentami są S2.1.05 w zakresie spalania paliwa wyprodukowanego z / lub składającego się z odpadów stałych w urządzeniach 3 MW (64, EA, 1995) i (82, EA, 1998).

Badanie oceny ryzyka wykonane przez Organ stanowiący, wykazało, że ryzyko związane z paleniem zwierząt w spalarni pozostaje nieistotne. Wymagania zawarte w tym protokole mają na celu zapewnienie, że spalarnie te są eksploatowane na akceptowalnym poziomie. Wygenerowane dane pozwolą Organowi przejrzeć częstotliwość monitorowania i ograniczenia autoryzacji indywidualnie dla każdego przypadku. Protokół ma zastosowanie do wszystkich nowych zakładów i innych istniejących instalacji, które będą palić bydło podejrzewane o BSE lub bydło z programu ponad trzydzieści miesięcy (OTMS).

#### Protokół

Pobieranie próbek popiołu powinno być przeprowadzane zgodnie z poniższym opisem, podczas uruchamiania wszystkich procesów spalania, natychmiast po osiągnięciu wstępnej pracy w stanie ustalonym i kontynuowane po okresie uruchamiania, stosując się do opisu poniżej. Rozwinięta Uwaga daje wytyczne dotyczące tego, jaki próby uruchomienia mają być podjęte.

#### (1) Wstępne pobieranie próbek:

Codzienne duplikaty próbek (minimum 7 zestawów duplikatów) spalarni / popiołów paleniskowych (dennych) (tj. grubego popiołu) - Próbki te powinny być pobierane przez prowadzącego, z pracownikami Organu stanowiącego, obecnymi aby obserwować (albo inspektor Obiektu, Oficer Łącznikowy Monitoringu, lub inna wyznaczona osoba) i analizowane pod kątem całkowitego węgla i całkowitej zawartości azotu, w celu oceny wypalenia. Pracownicy Organu powinni powtórzyć analizy jednego z zestawów podwójnych próbek. Preferowaną metodą analizy tych próbek jest CHN Elemental Analyser, chociaż inne, równoważne metody mogą być uzgodnione z Inspektorem Obiektu osobno dla

każdego obiektu (patrz uwaga (a) poniżej). Inspektor Obiektu musi mieć pewność, że prowadzący wyznaczy wykonawców jakościowych, którzy zostali odpowiednio akredytowani do przeprowadzania wymaganego pobierania próbek i analiz.

Pracownicy Organu powinni pobrać do analizy zawartości aminokwasów dwa zestawy zduplikowanych próbek z najwyższą zawartością węgla i azotu (patrz uwaga (b) poniżej).

3 duplikaty próbek filtrów workowych (lub innego wyposażenia ograniczającego) popiołu (np. popiołu lotnego): Prowadzący będzie zbierać próbki z pracownikami Organu, obecnymi w celach obserwacji (albo inspektor Obiektu, Oficer Łącznikowy Monitoringu, lub inna wyznaczona osoba). Próbki będą analizowane przez prowadzącego (lub jego wykonawcę) na obecność całkowitego węgla i całkowitego azotu. Przedstawiciele Organu wezmą część próbki do analizy na zawartość aminokwasów.

3 próbki cząstek z komina: Próbki te powinny być zebrane przez Prowadzącego wraz z pracownikami Organu, obecnymi (przynajmniej przez część czasu), aby obserwować (albo inspektora strony, monitoring Oficer łącznikowy, lub inny wyznaczony osoby). Pobierania próbek musi być przeprowadzone w ciągu wydłużonego okresu do 10 godzin, aby uzyskać wystarczającą ilość materiału do analizy. Próbki powinny być analizowane na całkowitą zawartość azotu i węgla oraz zawartość aminokwasów (patrz uwaga (c) poniżej). Jeśli zebrano niewystarczający materiał (patrz uwagi (a) i (b)) w ciągu 10 godzin pobierania próbek, wtedy należy przyjąć, że wyniki próbki filtra workowego są reprezentatywne dla próbek cząstek.

Przynajmniej jeden z zestawów próbek cząstek stałych i duplikat zestawu próbek popiołu lotnego zebranych w ramach „normalnej” produkcji zakładu (uzgodnionych Inspektorem Obiektu na indywidualnych zasadach). Jeden z pozostałych zestawów próbek powinien zostać zebrany w czasie maksymalnej mocy produkcyjnej zakładu (jak uzgodniono z Inspektorem obiektu). Należy dołożyć starań, aby zapewnić, że pobrane próbki popiołu są reprezentatywne dla określonego wskaźnika obciążenia. Inspektor Obiektu powinien zapewnić, że nie ma więcej niż jednej zmiany wskaźnika obciążenia w jednym danym dniu, okresu uruchamiania.

Wszystkie próbki powinny być pobierane przy wskaźniku wypalenia, wstępnie zaproponowanym przez prowadzącego. Jeśli te nie poradzą sobie z poziomami działań wyszczególnionymi poniżej, wtedy czas wypalenia będzie musiał być zmieniony, zaś pobieranie próbek powtórzone, jak powyżej.

Pobieranie próbek na tym poziomie powinny być kontynuowane w kolejnych tygodniach, aż wyniki analizy staną się dostępne i może zostać dokonana ocena danych. Oceny nie powinny być dokonywane na zestawie innym niż pełny tydzień danych, które zostały zebrane w sposób określony powyżej.

(2) Proponowane poziomy działania dla tych próbek to:

**1% całkowitego węgla**

**5 mg/100g próbka całkowitego białka (wyciąg wodny) - patrz uwaga (d) poniżej.**

Oba te poziomy powinny być osiągalne dla wszystkich próbek, choć poziom węgla jest włączony tylko dla orientacji. Częstotliwość próbkowania zostanie określona na podstawie całkowitych poziomów białka znalezionych w próbkach pobranych w ramach tego protokołu.

Jeżeli wyniki próbek lotnego i grubego popiołu, zebrane w (1) powyżej, są niższe niż poziom określony dla białka całkowitego, to częstotliwość pobierania próbek może być zmniejszona do 1 duplikatu próbek popiołu lotnego i 1 duplikatu próbki popiołu grubego w tygodniu, dla prowadzącego w celu na obecność całkowitego węgla i całkowitego azotu. Pracownicy Organu wezmą próbkę do analizy na obecność zawartości aminokwasów. Jeśli jakkolwiek próbka przekracza te poziomy, wtedy

częstotliwość próbkowania powinna powrócić do częstotliwości określonych w (1) aż do osiągnięcia limitów.

(3) Jeżeli kryteria dla białka całkowitego (2) powyżej są spełnione dla wszystkich próbek przez 4 kolejne tygodnie, wtedy częstotliwość pobierania próbek może zostać zmniejszona do 1 próbki popiołu grubego i 1 próbki popiołu lotnego na miesiąc, dla analizy całkowitego węgla, całkowitego azotu i zawartości aminokwasów, jak wyżej.

(4) Jeżeli poziomy białka całkowitego są spełnione dla wszystkich próbek po okresie 6 kolejnych miesięcy, to częstotliwość pobierania próbek może być zmniejszona do 1 popiołu lotnego i 1 grubego na kwartał, do analizy całkowitego węgla, całkowitego azotu i zawartości aminokwasów, jak wyżej.

(5) Jeśli w dowolnym momencie, próbki przekraczają poziomy działania dla białka całkowitego (2) powyżej lub Inspektor Obiektu uzna to za konieczne, wtedy częstotliwość próbkowania powinna powrócić do poprzedniego etapu.

(6) Próbki cząstek stałych z komina: Z ograniczonymi emisjami, zebranie wystarczającego materiału cząsteczkowego do analizy może być trudne. Tam gdzie to możliwe, powinny być zbierane dalsze podwójne próbki, 3 miesiące po początkowej (1) powyżej. Następnie próbki powinny być pobierane raz do roku, na zawartość całkowitego węgla, całkowitego azotu i zawartość aminokwasów w materiale cząsteczkowym.

**Minimalna częstotliwość pobierania próbek to raz na kwartał dla grubego i lotnego popiołu i raz do roku dla analizy cząstek stałych na obecność całkowitego azotu, całkowitego węgla i aminokwasów.**

Obowiązkiem prowadzącego jest pobieranie próbek i analiza popiołu na obecność węgla i azotu i powinno to być jasno określone w autoryzacji. Organ będzie przeprowadzać program niezależnego monitoringu dla około 10% próbek, zbierając części próbek (wcześniej zebranych przez prowadzącego) i analizując je dla sprawdzenia zawartości całkowitego węgla i azotu stosując analizę elementarną.

Inspektor Obiektu powinien zapewnić wczesne pobieranie niezależnych próbek, aby umożliwić wcześniejszą identyfikację problemów. Jeśli w dowolnym momencie zmieni się pobieranie próbek przez prowadzącego i / lub analityczny wykonawca. Organ powinien ponownie sprawdzić prawidłowość nowych wyników przez dalsze niezależne testy. Inspektorzy Obiektu powinni zapewnić, że prowadzący powiadomią ich o jakichkolwiek, tego rodzaju zmianach.

Polityka Organu w odniesieniu do obciążenia kosztami, będzie miała zastosowanie do wszystkich niezależnych próbek, za które prowadzący będzie powtórnie obciążany. Przybliżone koszty za próbki Organu wynoszą obecnie:

21,60 GBP za próbkę na zawartość całkowitego węgla i całkowitego azotu;

100,00 GBP za próbkę na zawartość aminokwasów.

Dla całkowitego monitorowania (obejmującego wszelkie parametry), Organ wymaga zawiadomienia z co najmniej 2 tygodniowym wyprzedzeniem proponowanej daty/dat, tak, aby praca mogła być obserwowana przez pracowników Organu, jak i kiedy uznają to za właściwe.

#### **Uwagi**

(a) 10g (suchej masy) próbki jest idealną wielkością, wymaganą do analizy węgla i azotu, stosując analizę elementarną.

(B) 1 - 2 g (suchej masy) próbka jest wymagana do analizy aminokwasów. Próbki powinny być zebrane przez prowadzącego, następnie zapakowane w plastikowe pojemniki (lub plastikowe torby), wyraźnie oznaczone, z nazwą obiektu, numerem spalarni (jeśli dotyczy) oraz datą (pobrania próbki). Próbki powinny być wysyłane do wyznaczonego Oficera Łącznikowego ds. Monitorowania. Będą one następnie przekazywane raz w tygodniu do analizy w wynajętym laboratorium. Próbki muszą znaleźć u wyznaczonego Oficera Łącznikowego ds. Monitorowania w czwartek w południe, każdego tygodnia, aby można je było przesłać do laboratorium.

(C) Próbki cząstek - gdy zebrane, próbki powinny być podzielone na 2 porcje, każda dokładnie oznaczona z nazwą obiektu, numerem spalarni (jeśli dotyczy) oraz datą (pobrania próbki). Jedną porcję należy przesłać do wyznaczonego Oficera Łącznikowego ds. Monitorowania (jak wyżej), a drugą do laboratorium w celu analizy całkowitego węgla i całkowitego azotu.

(D) W celu oceny wypalenia wymagane są dane nt węgla i azotu. Obecnie proponowany limit do włączenia do autoryzacji, wynosi 100mg/kg białka w popiele, jak obliczono z analizy aminokwasów.

Etap	Rodzaj próbki	Ilość próbek	Zebrane przez	Analizowane przez	Wymagania analizy	Uwagi
1 (wstępne pobieranie próbek)	Spalarnia/popioł denny (gruby popioł)	7 duplikatów próbek (tj. dziennie)	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	Organ ma powtórzyć analizę 1 z zestawów duplikatów próbek
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję 2 zestawów próbek duplikatów z najwyższymi wynikami węgla i azotu
	Popioł z filtra workowego (popioł lotny)	3 duplikaty próbek	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdego duplikatu próbki na zawartość aminokwasów
	Próbki cząstek z komina	3 pojedyncze próbki	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów
2 Jeśli w dowolnym czasie próbki przekraczają poziomy działania dla białka całkowitego (patrz (2) na str. 15) lub Inspektor Obiektu uzna za konieczne, Próbkę powinny powrócić do poprzedniego etapu	Spalarnia/popioł denny (gruby popioł)	1 duplikat próbek na tydzień przez 4 tygodnie	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów
	Popioł z filtra workowego (popioł lotny)	1 duplikat próbek na tydzień przez 4 tygodnie	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów

Etap	Rodzaj próbki	Ilość próbek	Pobrane przez	Analizowane przez	Wymagania analizy	Uwagi	
3	Jeśli w dowolnym czasie próbki przekraczają poziomy działania dla białka całkowitego (patrz (2) na str. 15) lub Inspektor Obiektu uzna za konieczne, Próbki powinny powrócić do poprzedniego etapu	Spalarnia/popioł denny (gruby popioł)	1 duplikat próbki na miesiąc, przez 6 miesięcy.	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów	
		Popioł z filtra workowego (popioł lotny)	1 duplikat próbki na miesiąc, przez 6 miesięcy.	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów	
4	Jeśli w dowolnym czasie próbki przekraczają poziomy działania dla białka całkowitego (patrz (2) na str. 15) lub Inspektor Obiektu uzna za konieczne, Próbki powinny powrócić do poprzedniego etapu	Spalarnia/popioł denny (gruby popioł)	1 duplikat próbki na kwartał	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Prowadzący	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów	
		Popioł z filtra workowego (popioł lotny)	1 duplikat próbki na kwartał	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot	
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów	
6?	Próbki cząstek z komina	1 próbka, 3 miesiące po teście początkowym (z etapu 1 powyżej); następnie próbki roczne	Prowadzący	Prowadzący	Całkowity węgiel i azot		
				Organ	Zawartość aminokwasów	Organ ma analizować porcję każdej próbki na zawartość aminokwasów	



## ORGAN STANOWIĄCY - GRUPA PRÓB BYDŁA

### UWAGI DOTYCZĄCE POBIERANIA PRÓBEK POPIOŁU

#### Wprowadzenie

Celem tych wytycznych jest zapewnienie, że:

(i) próbki popiołu są gromadzone w dość spójny sposób, w czasie prób spalania materiału z bydła lub podczas rozruchu instalacji,

(ii) pobierane są możliwie najbardziej reprezentatywne próbki popiołu poprzez minimalizację błędów pobierania próbek,

(iii) wymagania dotyczące przygotowania próbki, minimalizują obsługę pobierania próbek / przygotowywania, wymaganych przez pracowników laboratoriów analitycznych. Nie koniecznie są one przeznaczone do użytku podczas pełnego funkcjonowania instalacji i mogą nie być właściwe do niektórych typów spalarni pracujących w trybie ciągłym. Jednak przedstawione tutaj zasady ogólne, mogą nadal mieć zastosowanie.

Tam gdzie to możliwe, podane poniżej wytyczne, stosują się do metod British Standard; tam gdzie surowe przestrzeganie standardowej metody nie jest praktyczne, podane są alternatywne wytyczne. Zaleca się, aby każde odstępstwo od tych wytycznych, przez prowadzącego proces, powinno być uzgodnione z Inspektorami Organu, zanim zostanie przeprowadzone pobieranie próbek. Przewiduje się, że ta metoda powinna być stosowana przez prowadzących lub przez kogoś innego, pobierającego próbki w imieniu Organu.

Przewiduje się, że prowadzący spalarnię (lub elektrownię) będzie zbierał próbki wraz z Inspektorami Organu, obserwującymi zbieranie, przynajmniej kilku pierwszych próbek, a następnie w regularny (niezapowiedziany) sposób.

#### Metoda

1) W miarę możliwości kolejne próbki popiołu powinny reprezentować podobny okres czasu, na przykład, 24 godzinne spalanie z codziennie pobieranymi próbkami (może się to różnić w zależności od szczegółów w Autoryzacji). Do zbierania popiołu dla każdej kolejnej próbki popiołu, najlepiej wybrać pusty kontener (lub inne podstawowe narzędzie/pojemnik do zbierania popiołu). Im mniejsza jest ilość popiołu, tym łatwiej będzie zebrać reprezentatywną próbę. W zależności od procesu zbierania, próbki nie powinny przekraczać okresu 24 godzin spalania.

2) BS3316, sekcja 4 (4.2) określa metodę zbierania reprezentatywnych próbek w następujący sposób:

*2.1 - Należy zapisywać masę pozostałości usuwanych z pieca i opróżnianie do na czystą i równą podłogę. Następnie należy rozłożyć pozostałości i usunąć wszystkie odłamki szkła, metalu i duże obiekty – te materiały mogą zostać usunięte.*

*2.2 - Kolejny krok to zbieranie i usypanie pozostałości w stertę o kształcie stożka za pomocą łopaty, a następnie spłaszczenie stożka aż do wysokości nie przekraczającej 100 mm.*

*2.3 - Następnie z różnych części sterty należy pobrać 20 miarek, nie mniej niż 0,2 kg każda i umieścić w szczelnym pojemniku, następnie usunąć do laboratorium (pozostałość sterty może być usunięta).*

*2.4 - W laboratorium, należy zgnieść próbki do wielkości cząstek 99%, poniżej 1 mm.*

2.5 - *Próbki należy podzielić za pomocą urządzenia do podziału próbek (patrz sekcja 5 BS1017: Część 1: 1989) do czasu pozostania ostatniej próbki  $1 \pm 0,1$  kg. Próbkę tę umieszcza się w szczelnym pojemniku i wysyła do laboratorium w celu analizy.*

**UWAGI:**

W miarę możliwości duże gromady popiołu należy podzielić za pomocą łopaty do wielkości umożliwiających pobranie próbek.

20 miarek powinno być pobrane w punktach równomiernie rozmieszczonych na stercie.

Szczelny pojemnik powinien być wyraźnie oznaczony z nazwą obiektu, miejscem datą oraz godziną zebrania próbki, numer kontenera (jeśli dotyczy), nazwisko osoby pobierającej próbki oraz krótki opis próbki.

Metoda ta wymaga odpowiedniego urządzenia ważącego, miarki (co najmniej 0,2 kg pojemności), urządzenia kruszącego, urządzenia dzielącego próbki (patrz sekcja 5 BS1017: część 1: 1989).

W 2.4, „laboratorium” oznacza laboratorium „na miejscu” tam gdzie to możliwe, jeśli brak jest dostępnych urządzeń wtedy jakiegokolwiek kruszenie będzie musiało być wykonane przez laboratorium analityczne (te, które będzie dokonywać analizy).

3) Duplikowane pobieranie próbek powinny być przeprowadzane, aby spróbować zapewnić zgłaszanie bardziej reprezentatywnego wyniku. Dwie próbki powinny być pobierane jednocześnie z alternatywnymi próbkami pierwotnymi podejmowanymi dla każdej próbki (tj. w sumie ze sterty popiołu zostanie podjętych 40 próbek pierwotnych). Analiza powinna być przeprowadzana dla każdego duplikatu, zaś średni wynik zgłoszony.

4) W przypadku, gdy brak jest wystarczającego miejsca w obiekcie, aby móc rozłożyć popiół zgodnie ze standardową metodą, wtedy próbki muszą być pobierane, gdy ciągle znajdują się w kontenerze. W miarę możliwości duże bryły popiołu powinny być podzielone za pomocą łopaty. Próbki pierwotne powinny być pobierane z równo rozmieszczonych punktów w całym kontenerze (w tym blisko boków). Liczba wymaganych próbek pierwotnych, powinna być zwiększona do 35 (ponieważ trudniejsze jest uzyskanie reprezentatywnej próby). Z próbek pierwotnych można pobierać próbki, za pomocą szufelki lub świdra (takich jak przedstawiono w BS1017: część 1: 1989, rys. 16 i 17). Połowa próbek pierwotnych powinna być zebrana z dołu sterty, przez pobieranie próbek, co najmniej 0,3 m poniżej powierzchni (lub do połowy głębokości popiołu w kontenerze, którakolwiek ma mniejszą głębokość) i biorąc próbkę pierwotną z dna otworu łopatą lub szufelką. Do kopania w dół sterty popiołu, można użyć świdra, z ostatnią porcją uzyskaną przez świder będącą próbką pierwotną. Gdy próbki pierwotne zostaną zebrane, zduplikowane próbki przetwarzają się jak w 2.4 i 2.5 powyżej.

5) Jeśli w obiekcie nie są dostępne urządzenia do podziału próbek, wtedy pobrane próbki powinny być pobrane powtórnie przy użyciu mniejszej miarki - wg tych samych zasad (i pobierając taką samą liczbę próbek pierwotnych), jak w sekcji 2 (powyżej), aby uzyskać 1 kg próbek, wymaganych do analizy.