

**Najlepsze dostępne techniki (BAT) –
wytyczne dla branży spożywczej:
owocowo-warzywnej
(soki i nektary, przetwory, mrożonki)**

Opracowanie wykonane przez:
ENVIRON Poland Sp. z o.o.

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
na zamówienie
Ministra Środowiska

Warszawa, listopad 2004

SPIS TREŚCI

	Strona
1. INFORMACJE PODSTAWOWE	1
1.1. PODSTAWY FORMALNE	1
1.2. CEL PRZEWODNIKA	2
1.3. AUTORZY	2
2. TECHNOLOGIE PRODUKCJI BRANŻY SPOŻYWCZEJ: OWOCOWO-WARZYWNEJ	3
2.1. PRODUKTY	3
2.2. SUROWCE I MATERIAŁY	3
2.3. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	4
2.4. TECHNOLOGIE PRODUKCJI	5
2.4.1. Owoce i warzywa mrożone	5
2.4.2. Koncentraty owocowe	7
2.4.3. Soki i napoje owocowe	10
2.4.4. Dżemy	13
2.4.5. Marynaty	13
2.4.6. Warzywa konserwowane	14
2.4.7. Kompoty	15
2.4.8. Produkcja suszu	15
2.4.8. Pulpy	16
2.5. INSTALACJE POMOCNICZE	16
2.6. ZASADY OKREŚLANIA ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNEJ	17
2.7. ISTOTNA I NIE ISTOTNA ZMIANA INSTALACJI	18
2.8. NORMALNE WARUNKI PRACY INSTALACJI ORAZ WARUNKI ODBIEGAJĄCE OD NORMALNYCH	20
3. CHARAKTERYSTYCZNE PROBLEMY ŚRODOWISKOWE	22
3.1. GŁÓWNE ASPEKTY ŚRODOWISKOWE	22
3.1.1. Produkcja i zużycie energii	22
3.1.2. Zużycie wody	24
3.1.3. Wytwarzanie ścieków	26
3.1.4. Wytwarzanie odpadów	28
3.1.5. Uciążliwości akustyczne	28
3.1.6. Uciążliwości odorowe	28

3.1.7. Emisje do powietrza	29
3.1.8. Zagrożenie awariami przemysłowymi	29
3.1.9. Efektywne wykorzystanie surowców/minimalizacja odpadów	30
3.1.10. Higiena i bezpieczeństwo żywności	30
3.2. WSKAŹNIKI CHARAKTERYSTYCZNE DLA KOMPONENTÓW ŚRODOWISKA	30
3.3. MONITORING ŚRODOWISKOWY	31
4. POTENCJALNIE NAJLEPSZE DOSTĘPNE TECHNIKI	33
4.1. KRYTERIA DOBORU NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK	33
4.2. TECHNIKI ZINTEGROWANE Z PRODUKCJĄ I POPRAWĄ EFEKTYWNOŚCI	35
4.2.1. Gospodarowanie energią	35
4.2.2. Gospodarowanie wodą	36
4.2.3. Gospodarka ściekowa	38
4.2.4. Gospodarka odpadami	39
4.2.5. Ograniczenie uciążliwości lokalnych	40
4.3. TECHNOLOGIE USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ	41
4.3.1 Ograniczanie emisji do powietrza	41
4.3.2. Oczyszczanie ścieków	42
4.3.3. Zagospodarowanie odpadów	43
4.3.4. Likwidacja uciążliwości lokalnych	43
4.3.5. Przygotowanie i reagowanie na awarie	43
5. BRANŻA SPOŻYWCZA: OWOCOWO-WARZYWNA A ŚRODOWISKO	
W POLSCE	45
5.1. ROZWÓJ BRANŻY PO 1989 ROKU	45
5.2. ZMIANY W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA	46
6. LITERATURA ŹRÓDŁOWA	49

1. INFORMACJE PODSTAWOWE

1.1 PODSTAWY FORMALNE

Warunkiem przystąpienia Polski do Unii Europejskiej (UE) było przejęcie całego dorobku prawnego Wspólnoty. Proces ten składa się z dwóch etapów: transpozycji przepisów do legislacji krajowej oraz stworzenie warunków i zapewnienie praktycznego wdrożenia nowych wymagań. Jednym z aktów prawnych, których dotyczy powyższy proces jest dyrektywa IPPC 96/61/EC w sprawie zintegrowanej kontroli i zapobieganiu zanieczyszczeniom. Wymagania dyrektywy zostały wprowadzone do legislacji krajowej przede wszystkim poprzez przepisy ustawy prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001/62 poz. 627 art. 201 - 219) i rozporządzeń wykonawczych do tej ustawy. Organem koordynującym realizację dyrektywy IPPC w Polsce jest Ministerstwo Środowiska.

Dla zapewnienia terminowego i sprawnego wdrożenia wymagań dyrektywy 96/61/EC Ministerstwo Środowiska powołało Techniczne Grupy Robocze złożone z reprezentantów poszczególnych branż przemysłowych objętych wymogami IPPC. Jest to rozwiązanie podobne do stosowanego w innych Państwach Członkowskich UE. Wśród grup przemysłowych zawiązana została również Techniczna Grupa Robocza Przemysłu Spożywczego. Celem prac tej Grupy jest ułatwienie praktycznego wdrożenia wymagań dyrektywy przez zakłady branży spożywczej objęte obowiązkiem uzyskiwania pozwoleń zintegrowanych, konsultacje dotyczące najlepszych dostępnych technik w poszczególnych branżach i zaproponowanie rozwiązań tego typu, które powinny być wdrażane w polskich przedsiębiorstwach podlegających wymaganiom przepisów o zintegrowanej kontroli i zapobieganiu zanieczyszczeniom oraz przybliżenie problematyki ochrony środowiska w ujęciu IPPC terenowym organom ochrony środowiska. Jednym ze sposobów realizacji tych zadań jest przygotowanie przewodników omawiających najlepsze dostępne techniki (skrót: BAT - Best Available Techniques) w poszczególnych branżach w Polsce w ramach przepisów i procedur zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń.

1.2. CEL PRZEWODNIKA

Celem podstawowym niniejszej publikacji jest przedstawienie informacji na temat najlepszych dostępnych technik w branży przetwórstwa owocowo – warzywnego. Dodatkowymi celami są:

- stworzenie polskiej wersji dokumentu referencyjnego o najlepszych dostępnych technikach w branży przetwórstwa owocowo – warzywnego;
- pomoc przedsiębiorstwom owocowo – warzywnym, które powinny uzyskać pozwolenia zintegrowane, poprzez stworzenie wspólnej bazy informacyjnej na temat BAT;
- przybliżenie i usystematyzowanie informacji na temat problemów ochrony środowiska występujących w przedsiębiorstwach owocowo – warzywnych i sposobach ich rozwiązywania;
- konsultacja wewnątrz branży i z Ministerstwem Środowiska;
- wsparcie dla terenowych organów ochrony środowiska (najczęściej starostwa powiatowe) wydających pozwolenia zintegrowane dla zakładów z branży przetwórstwa owocowo-warzywnego.

Niniejszy przewodnik adresowany jest zarówno do pracowników wydziałów ochrony środowiska w urzędach powiatowych, którym przypadło w obowiązkach wydawanie pozwoleń zintegrowanych, jak i pracowników sektora owocowo – warzywnego, zwłaszcza osób odpowiedzialnych za zarządzanie ochroną środowiska w tych podmiotach.

1.3. AUTORZY

Niniejsza publikacja jest pracą zbiorową, stanowi kompilację materiałów referencyjnych branży owocowo – warzywniej w zakresie IPPC oraz danych uzyskanych z krajowych przedsiębiorstw działających w tej branży. Lista wykorzystanych publikacji znajduje się na końcu przewodnika.

Praca została wykonana przez zespół pracowników firmy ENVIRON Poland Sp. z o.o. pod kierunkiem dr Zbigniewa Karaczuna. Autorzy składają podziękowania Zdzisławowi Hałaczkiwiczowi z firmy „Agrosnowa”, Grażynie Rychter z firmy „Hortex” oraz Stanisławowi Mamak z firmy „Maspex” za pomoc przy opracowywaniu niniejszego opracowania.

2. TECHNOLOGIE PRODUKCJI BRANŻY SPOŻYWCZEJ: OWOCOWO-WARZYWNEJ

2.1. PRODUKTY

Przedsiębiorstwa sektora owocowo – warzywnego produkują szeroki asortyment wyrobów. W dużych przedsiębiorstwach produkuje się kilka różnych produktów, w mniejszych dominuje jeden kierunek produkcji. Najmniejsze i małe przedsiębiorstwa prowadzą zazwyczaj produkcję wyrobów tradycyjnych: warzyw konserwowych, kiszonych i kompotów.

Typowymi produktami branży są:

- soki i napoje owocowe;
- koncentraty owocowe i warzywne;
- mrożonki owocowe i warzywne;
- warzywa marynowane;
- dżemy;
- kompoty owocowe;
- kiszonki;
- konserwy warzywne (groszek, fasola czerwona)
- przeciery owocowe i warzywne

2.2. SUROWCE I MATERIAŁY

Podstawowym surowcem są świeże owoce i warzywa. Owoców przetwarza się więcej niż warzyw (około 60%). Najwięcej przerabia się jabłek i truskawek, inne owoce w przetwórstwie to m.in: czarna i czerwona porzeczka, wiśnie, śliwki, maliny, aronia, agrest. Wśród warzyw dominują pomidory, przerabia się także: ogórki, kalafiory, marchew, buraki, kapustę, brukselkę, fasolkę szparagową, groszek zielony, pory, selery, kalarepa, cebulę i in. Wśród innych produktów spożywczych w branży wykorzystuje się grzyby, przyprawy, sól kuchenna, cukier i mięso (do konserw i sosów warzywno – mięsnych). Owoce i warzywa przetwarza się na bieżąco, gdyż dłuższe ich przechowywanie może spowodować pogorszenie jakości surowca. Z tego względu większość przedsiębiorstw magazynuje ten surowiec w ilości pozwalającej na utrzymanie jedno – dwudniowej produkcji. Większe zakłady prowadzą kontrolę surowca roślinnego na obecność pozostałości pestycydów, znacznie rzadziej kontrolowany jest poziom azotanów w owocach i warzywach. Większość małych podmiotów nie dokonuje takich badań. Tym niemniej dla zapewnienia dobrej i wysokiej jakości produktów coraz

większa ilość przedsiębiorstw z branży podpisuje bezpośrednie umowy z producentami owoców i warzyw.

Środki chemiczne stosowane są jako:

1. dodatki do produktów: kwas cytrynowy (dodawany przy blanszowaniu lub jako środek konserwujący), ocet i kwas mlekowy (środek konserwujący w marynatach), pektyna (środek żelujący w dżemach);
2. środki wspomagające proces produkcyjny: żel krzemionkowy, bentonit i żelatyna (stosowane do klarowania), enzymy (stosowane do depektynizacji i/lub usuwania skrobi), chlorek wapnia i bentonit (stosowane przy klarowaniu), ziemia okrzemkowa (używana przy filtracji), dwutlenek siarki (konserwant);
3. środki do mycia opakowań, posadzek, urządzeń itp.: wodorotlenek sodu, detergenty oraz perhydrol (dezynfekcja opakowań Tetra Pak);
4. środki do regeneracji wymienników jonowych: kwas solny i chlorek sodu.

W sektorze wykorzystywane są duże ilości amoniaku, który jest stosowany w urządzeniach chłodniczych. Choć w ostatnich latach coraz większa ilość, zwłaszcza większych, przedsiębiorstw zaczęła stosować nowoczesne chłodnie wykorzystujące freon CFC – 22 jako środek chłodniczy, to nadal urządzenia korzystające z amoniaku są powszechnie stosowane. Problemem jest mała szczelność tych chłodni, wielkość ucieczki amoniaku wynosi na ogół około 20% (w niektórych przypadkach przekracza 30%) całkowitej ilości tego gazu stosowanego w urządzeniu rocznie.

2.3. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Ze względu na szeroki i zróżnicowany charakter produkcji w branży nie jest możliwe jednoznacznie wskazanie instalacji technologicznych w modelowym przedsiębiorstwie przetwórstwa owocowo-warzywnego. Tym niemniej w większości podmiotów z branży korzysta z następujących instalacji:

- magazyny surowców i materiałów – pomieszczenia magazynowe i silosy do gromadzenia surowców oraz materiałów pomocniczych. W większości przedsiębiorstw magazynuje się taką ilość świeżych owoców i warzyw, które pozwalają na utrzymanie jedno – dwudniowej produkcji.
- urządzenia i systemy chłodzące: komory do schładzania i zamrażania, komory i chłodnie magazynowe, systemy do schładzania wody. Większość to urządzenia wykorzystujące amoniak, choć w nowocześniejszych przedsiębiorstwach stosuje się najczęściej urządzenia stosujące freon CFC – 22.
- linie do hydrotransportu, mycia owoców i warzyw – coraz częściej stosowane są urządzenia z zamkniętym obiegiem wody, chociaż znaczna ilość małych podmiotów nadal korzysta z wody jednorazowo;

- linie do mycia opakowań: butelek, słoików, opakowań zbiorczych (beczki);
- linie do dezynfekcji opakowań typu Tetra Pak (perhydrol);
- urządzenia do pasteryzacji, w branży najczęściej korzysta się z pasteryzatorów tunelowych, płytowych i rurowych z wykorzystaniem pary wodnej;
- linie pakowania wyrobów gotowych: coraz powszechniej stosuje się w branży opakowania Tetra Pak, choć nadal wiele podmiotów korzysta z opakowań szklanych;
- stacje mycia w obiegu zamkniętym (Cleaning In Place - CIP) – zestawy zbiorników do sporządzania roztworów myjących i dezynfekujących zbiorniki i rurociągi instalacji produkcyjnych, pracujące w cyklu zamkniętym z możliwością wielokrotnego wykorzystania i optymalnego dozowania wody i środków myjących.

2.4. TECHNOLOGIE PRODUKCJI

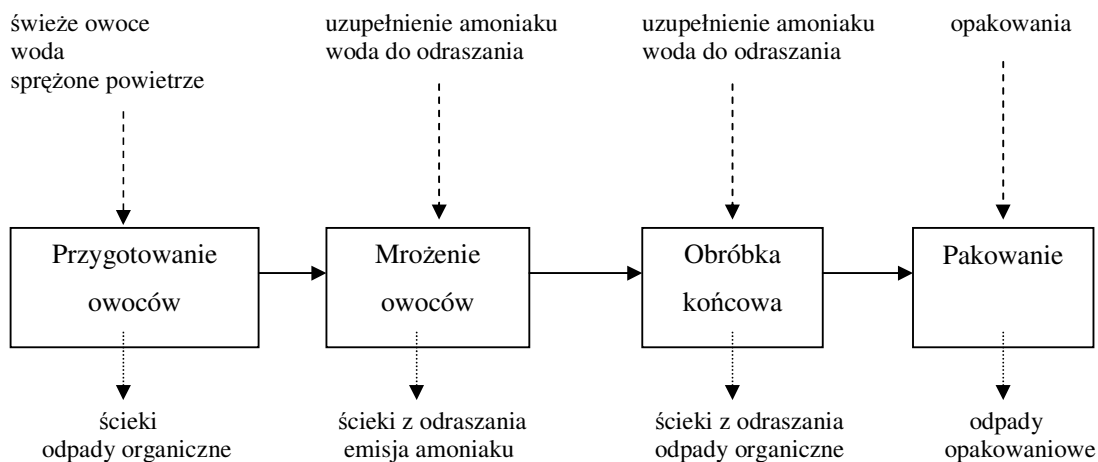
Technologie produkcji w branży są zróżnicowane i zależą od profilu produkcji. Poniżej przedstawiono przegląd najważniejszych linii technologicznych w przemyśle przetwórstwa owocowo – warzywnego.

2.4.1 Owoce i warzywa mrożone

Technologia produkcji owoców mrożonych składa się z trzech głównych procesów etapów:

1. przygotowywanie owoców;
2. mrożenie owoców;
3. obróbka końcowa i pakowanie.

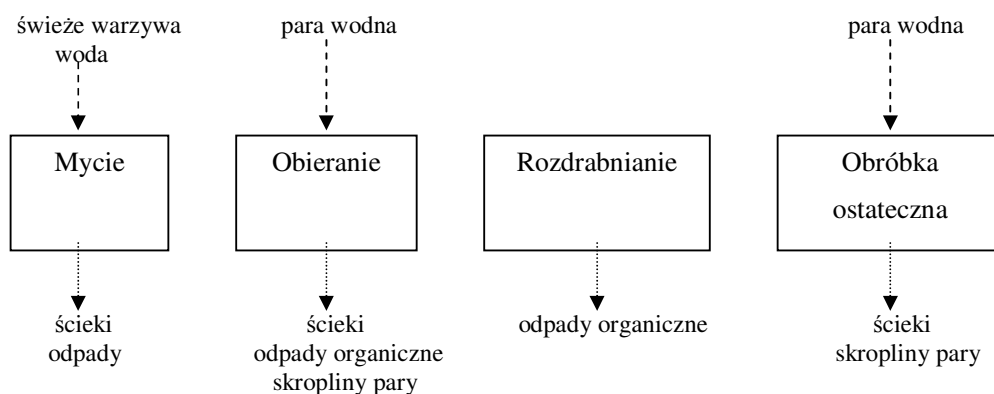
W pierwszym etapie owoce są myte, oczyszczane i/lub drylowane (usuwane są szypułki, ogonki etc.) oraz sortowane (usuwane są owoce zepsute, niedojrzałe, uszkodzone itp.). Ilość odsortów sięga do ok. 0,5% masy dostarczonego surowca. Ścieki z mycia owoców są zazwyczaj wykorzystywane jednokrotnie, choć część zakładów zamknęło obieg wody myjącej. W takim wypadku jest ona podczyszczana na sitach i zrzucana do kanalizacji po umyciu całej partii owoców, a na jej miejsce pobierana jest nowa woda. Ze względu na to, że proces ten powoduje powstawanie znacznej ilości ścieków oraz odpadów w ostatnich latach coraz więcej zakładów wymaga od dostawców dostarczania surowca już przygotowanego – umytego, posegregowanego w odpowiednie klasy wielkości i oczyszczonego. Ostatnią fazą przygotowywania owoców jest ich osuszenie (sprężonym powietrzem).



W drugim etapie owoce są zamrażane w tunelach mrozących w temperaturze poniżej -25°C . Najczęściej stosowane są zamrażarki fluidyzacyjne, półfluidyzacyjne i taśmowe, których liczbę ocenia się w Polsce na ok. 150. W komorach chłodniczych owoce są magazynowane w temperaturze ok. -18°C . Coraz większa liczba polskich przedsiębiorstw zaczyna stosować freon jako czynnik chłodzący, znaczna liczba podmiotów stosuje jednak chłodziwo amoniakalne. W tym drugim przypadku wielkość emisji amoniaku może sięgać nawet 30% całkowitej jego ilości w instalacji rocznie.

Owoce są zazwyczaj sortowane w miesiącach zimowych i wiosną. Ręcznie odrzucane są egzemplarze uszkodzone lub źle wybarwione, pozostałe są sortowane w kalibrownicach na odpowiednie klasy wielkości. Tak przygotowany materiał jest pakowany zgodnie z wymaganiami.

Podstawową różnicą, która odróżnia proces przygotowywania mrożonek warzywnych od owocowych jest znacznie bardziej rozbudowany proces przygotowywania warzyw do mrożenia. Proces ten składa się z czterech faz: mycia, obierania, rozdrabniania i obróbki ostatecznej. Proces ten zilustrowano na poniższym schemacie.



W pierwszej fazie warzywa są myte mechanicznie. W zależności od przedsiębiorstwa woda do mycia używana może być jednokrotnie (po wykorzystaniu zrzucana jest do kanalizacji jako ścieki) lub krąży w obiegu zamkniętym. W tym drugim przypadku woda jest oczyszczana mechanicznie na kratkach i sitach. W procesie tym powstają odpady piasku, żwiru, części organicznych. Umyte warzywa kierowane są do procesu parowego obierania, po czym kolejny raz są myte i kierowane do kontroli, gdzie następuje odrzucenie warzyw zepsutych, niedojrzałych lub uszkodzonych. Ze względu na dużą ilość ścieków i odpadów powstających w procesie mycia wstępnego i obierania warzyw część przedsiębiorstw wymaga od dostawców, aby dostarczali umyte, obrane i posegregowane warzywa.

Po pokrojeniu warzywa kierowane są do obróbki końcowej, w trakcie której są blanszowane, odsączone i chłodzone. Blanszowanie warzyw przeprowadza się zarówno w wodzie jak i w parze, jak również przez połączenie obu sposobów (blanszowanie wodno-parowe). Blanszowanie warzyw jest procesem energochłonnym, jednak nie wypracowano dotychczas skutecznych technologii, mogących je zastąpić. W procesie blanszowania (a także obierania warzyw) powstają ścieki zawierające największy ładunek zanieczyszczeń, choć ładunek ten jest znacząco uzależniony od rodzaju surowca – w przypadku marchwi ładunek ChZT w ściekach po blanszowaniu (ok. 32 000 mg O₂/l) jest niemal ośmiokrotnie wyższy od chemicznego zapotrzebowania na tlen w ściekach po obróbce kalafiorów. Jest to istotnym utrudnieniem dla oczyszczania ścieków, gdyż powoduje znaczące różnice w ładunku zanieczyszczeń odprowadzanych wraz ze ściekami do oczyszczalni w różnych fazach produkcji.

Następne etapy produkcji są podobne jak w przypadku mrożonych owoców – tj. mrożenie warzyw i ich pakowanie.

2.4.2. Koncentraty owocowe

Technologia produkcji koncentratów składa się z kilku podstawowych faz:

1. przygotowania owoców;
2. tłoczenia;
3. zagęszczanie soku;
4. magazynowanie i/lub pakowanie.

Pod względem wielkości produkcji najczęściej produkowanymi są: koncentrat soku jabłkowego, czarnej porzeczki i wiśni i koncentrat pomidorowy. Technologia ich produkcji zostanie opisana poniżej.

2.4.2.1. Koncentraty soku jabłkowego

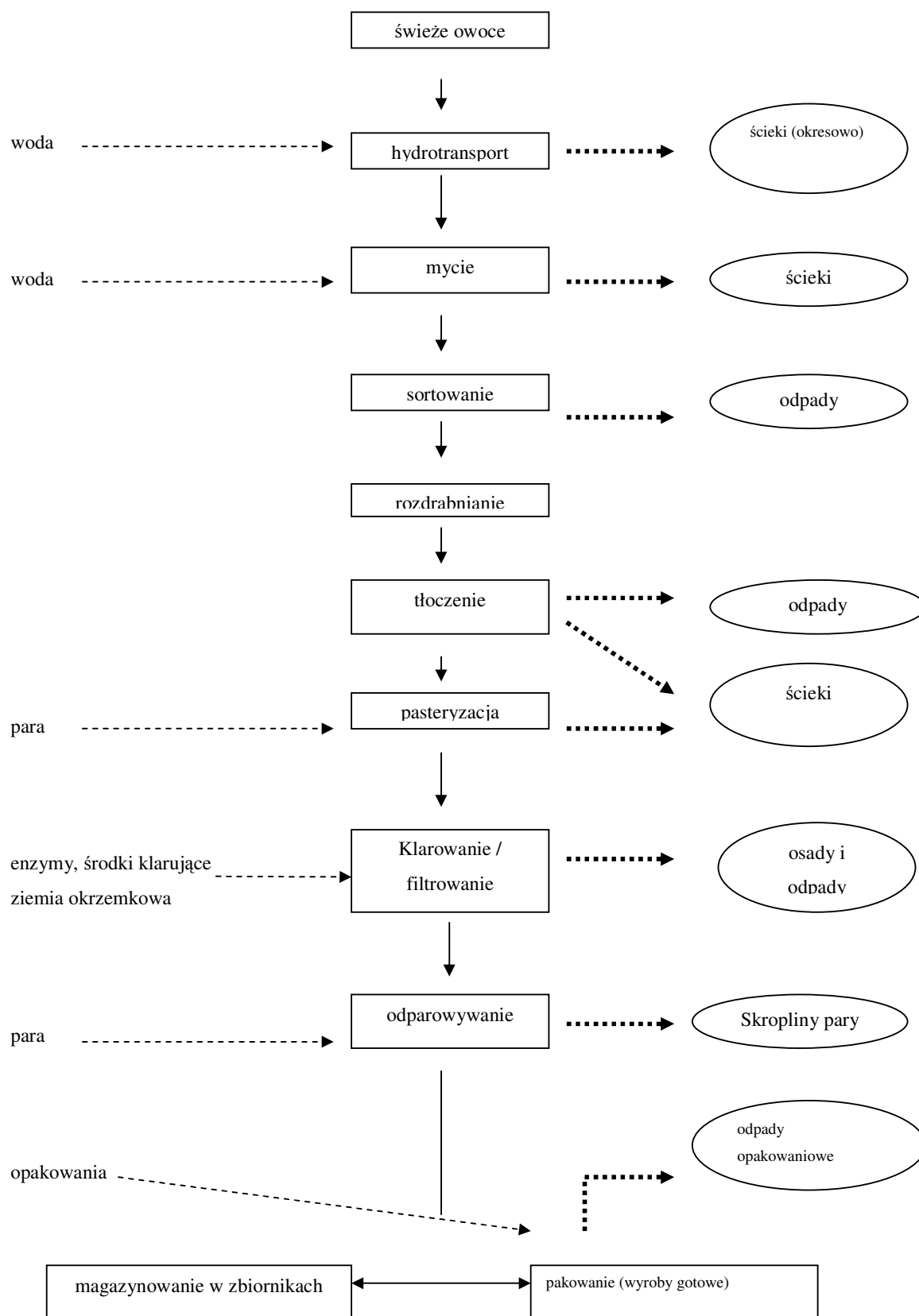
Jabłka przeznaczone na produkcję koncentratu transportowane są strumieniem wody do stanowiska mycia i sortowania. Woda stosowana w hydrotransportie krąży zazwyczaj w obiegu zamkniętym, jest

oczyszczana z cząstek stałych na sitach i kratkach, a jej ubytki mogą być uzupełniane np. wodą po myciu owoców. Woda ta jest okresowo odprowadzana do kanalizacji. Ścieki z hydrotransportu i mycia wstępnego są w największym stopniu zanieczyszczone zawiesiną, jej stężenie sięga 5 000 mg/l. W procesie sortowania powstają odpady organiczne – zepsute owoce, części jabłek, liście itp.

W kolejnym etapie owoce są rozdrabniane, dodaje się do nich enzymy, a powstałą miazgę poddaje się tłoczeniu. W Polsce, w procesie tym, używa się przede wszystkim pras Büchera lub pras taśmowych. Odpadem powstałym w tym procesie są wytloki jabłek, które są sprzedawane w stanie uwodnionym lub po wysuszeniu.

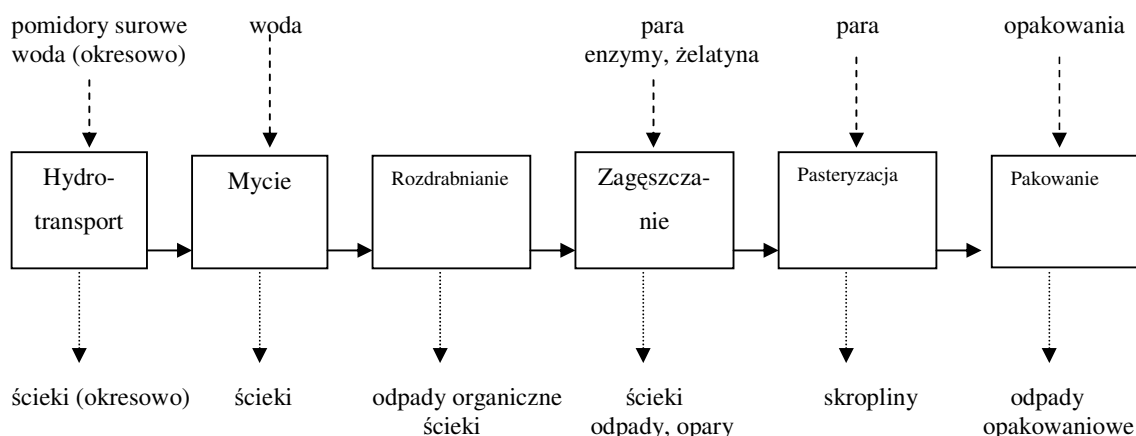
W procesie tłoczenia powstaje sok rzadki, moszcz ten ma gęstość około 10°Bx, w związku z tym kolejnym etapem procesu technologicznego jest jego zagęszczanie. Proces ten prowadzony jest w wielostopniowych stacjach wyparnych i jest on zintegrowany z procesem klarowania i filtracji. Na wstępie sok jest dearomatyzowany w procesie pasteryzacji, następnie depektynizowany i klarowany poprzez dodatek środków enzymatycznych i klarujących (zól krzemionkowy, żelatyna), a później filtrowany np. przy użyciu ziemi okrzemkowej. Zagęszczony do minimum 65°Bx sok jest następnie chłodzony, a następnie rozlewany do opakowań lub magazynowany w zbiornikach. W procesie obróbki moszczu i zagęszczania soku powstają odpady: osady z klarowania soku oraz uwodniona ziemia okrzemkowa; ścieki, oraz opary substancji zapachowych oraz kondensatów pary wodnej z wyparek.

Proces produkcji koncentratu jabłkowego przedstawiono na poniższym schemacie. Technologia produkcji koncentratów z owoców kolorowych jest podobna, różni się przede wszystkim pominięciem procesu rozdrabniania owoców i zastąpienia tego procesu miękczaniem owoców parą wodną.



2.4.2.2. Koncentraty pomidorowe

Proces produkcji koncentratu pomidorowego jest podobny do wytwarzania koncentratu jabłkowego, różni się jednak sposobem przygotowywania surowca. Warzywa są transportowane strumieniem wody do stacji mycia. Woda wykorzystywana w hydrotransportie zazwyczaj krąży w układzie zamkniętym, oczyszczana jest z zanieczyszczeń stałych na sitach i kratkach. Ścieki z hydrotransportu okresowo zrzucane są do kanalizacji. Po umyciu w myjniach powietrzno wodnych i odsortowaniu odpadów, pomidorów zepsutych i nie nadających się do przerobienia warzywa są rozdrabniane, aby oddzielić skórki i nasiona od pulpy warzywnej. W procesie tym nasiona są oddzielane na separatorach nasion, zaś skórki przecierane są na sitach. Ścieki z mycia odprowadzane są do kanalizacji, czasem wykorzystywane do uzupełnienia wody do hydrotransportu. W procesie sortowania i rozdrabniania powstaje znaczna ilość odpadów organicznych – odsortowane pomidory, nasiona z separatorów i skorki z sit na przecieraczkach.



W kolejnych etapach produkcji pulpa pomidorowa jest zagęszczana w wielostopniowych stacjach wyparnych próżniowych do 30% suchej masy, zagęszczony koncentrat jest pasteryzowany, schładzany i pakowany w opakowania zbiorcze (beczki z tworzywa sztucznego) jako półprodukt lub do opakowań do sprzedaży detalicznej (puszki, słoiki, opakowania typu Tetra Pak). Zapakowany w opakowania do sprzedaży detalicznej koncentrat jest powtórnie pasteryzowany. W tej części produkcji powstają ścieki i skropliny pary z zagęszczania pulpy i pasteryzacji koncentratu, opary z procesu zagęszczania oraz odpady opakowaniowe. Ścieki powstają także w procesie mycia opakowań szklanych (o ile takie są używane).

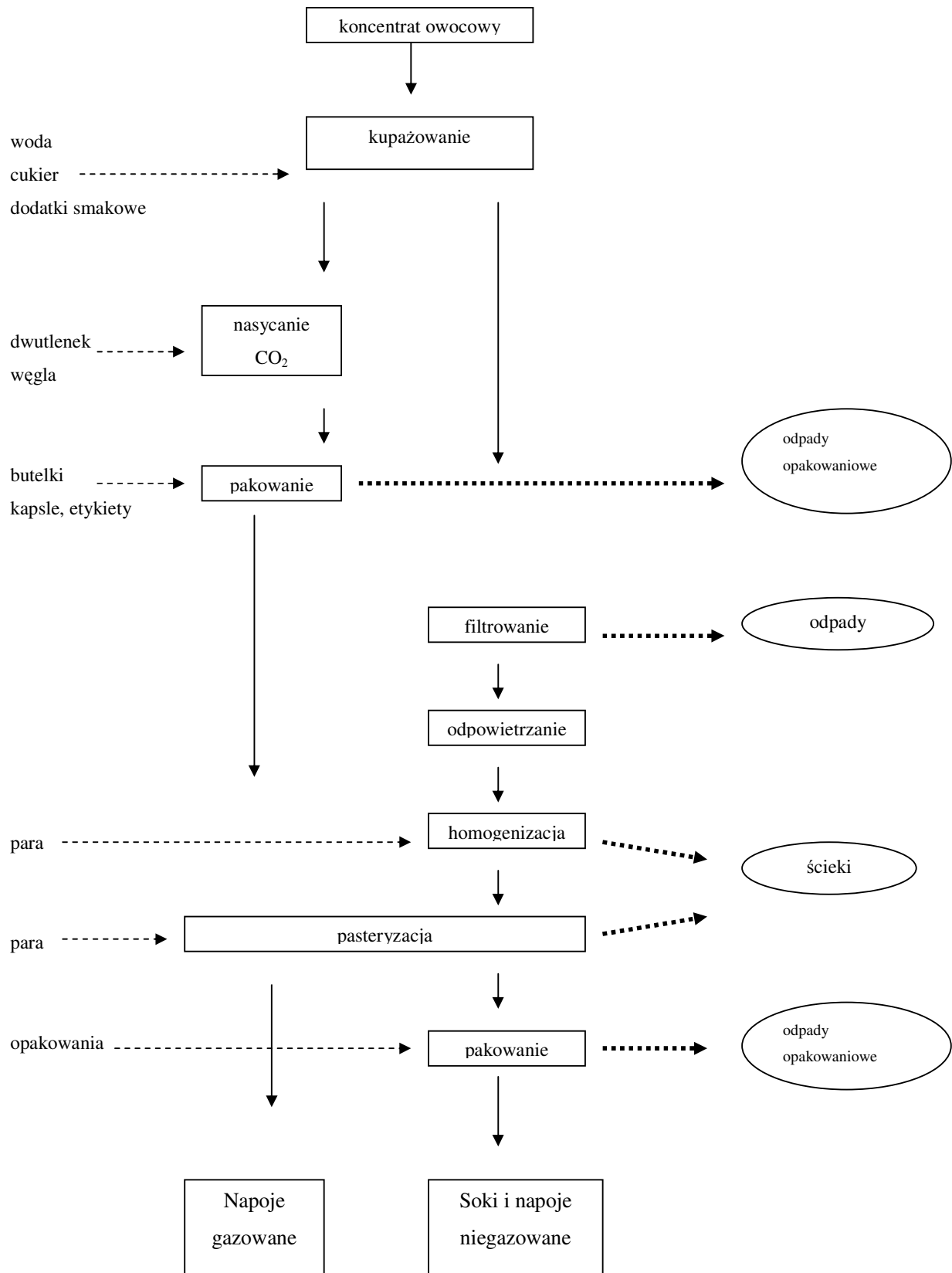
2.4.3. Soki i napoje owocowe

Napoje i soki produkuje się z koncentratu, który kupażuje się dodatkiem wody, cukru, koncentratów i dodatków smakowych oraz kwasu cytrynowego (konserwant). Po zmieszaniu składników sok jest klarowany na filtrach, powstały osad jest traktowany jako odpad lub odprowadzany, wraz ze

ściekami, do kanalizacji. Następnie sok jest odpowietrzany, homogenizowany i pasteryzowany i przesyłany na linię pakowania. Obecnie większość producentów posiada zautomatyzowane linie rozlewania soku do opakowań, przy czym większość producentów stosuje opakowania kartonowe. Kartony, o pojemności od 200 ml do 2 l są przed użyciem sterylizowane roztworami nadtlenu wodoru i/lub gorącym powietrzem. Skropliny ze sterylizacji odprowadzane są do kanalizacji. Większa ilość ścieków powstaje w przypadku rozlewania soków do butelek, które przed użyciem są myte roztworem wodorotlenku sodu. Roztwór ten krąży zazwyczaj w obiegu zamkniętym i okresowo (co kilka dni) odprowadzany jest do kanalizacji. Ściekami są także wody wykorzystywane do spłukiwania butelek po myciu.

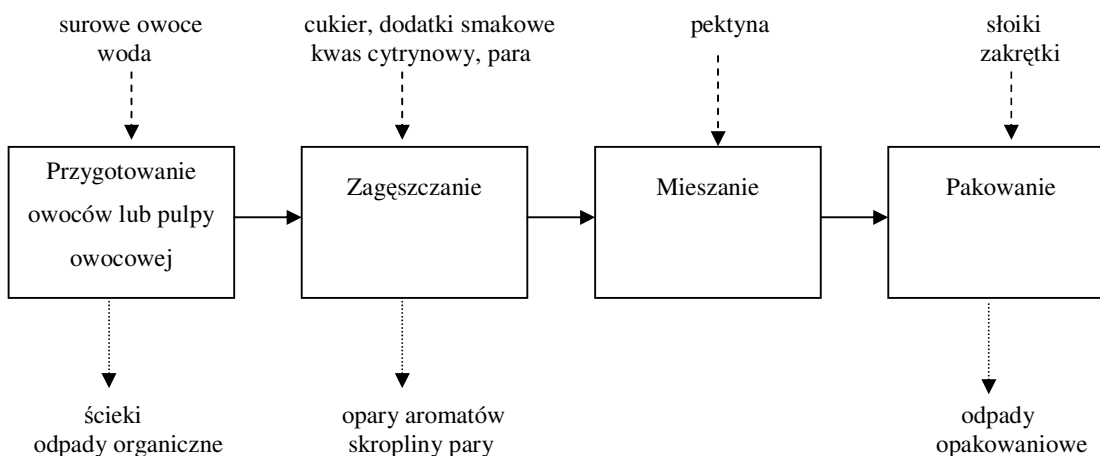
Przy produkcji napojów gazowanych mieszaninę koncentratu z dodatkiem wody, cukru, dodatków smakowych oraz kwasu cytrynowego po sklarowaniu nasycy się dwutlenkiem węgla, a następnie butelkuje. W procesie tym ścieki powstają przede wszystkim przy myciu i spłukiwaniu butelek, do których rozlewane są napoje.

W procesie produkcji soków i napojów owocowych powstaje mała ilość odpadów – są to przede wszystkim odpady opakowaniowe i niewielka ilość osadów z klarowania płynów. Schemat produkcji soków i gazowanych napojów owocowych przedstawiono na rysunku poniżej.



2.4.4. Dżemy

Do produkcji dżemów wykorzystuje się owoce świeże, mrożone lub pulpę owocową. Uproszczony schemat produkcji, na przykładzie wykorzystania owoców świeżych, przedstawiono poniżej.

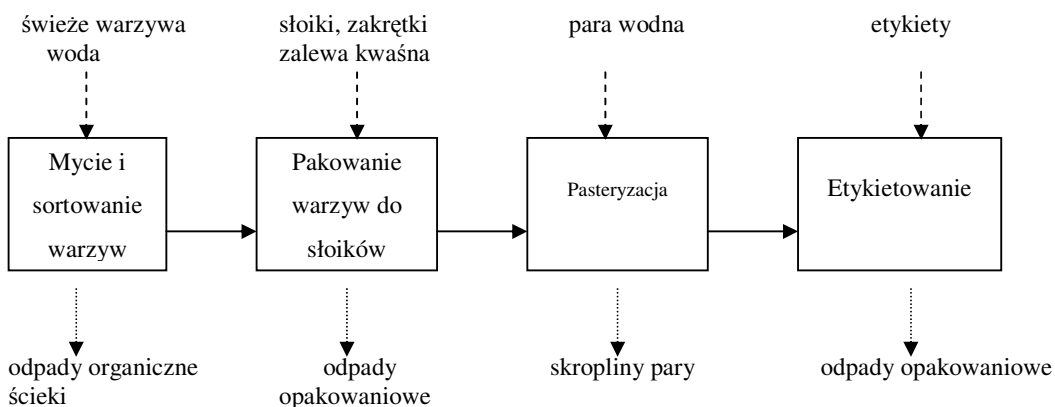


Owoce są myte i sortowane, aby oddzielić owoce zepsute i zanieczyszczenia organiczne (liście, ogonki). W procesie tym powstają ścieki (z mycia) i odpady organiczne. Dla zmniejszenia ilości ścieków wiele zakładów zamyka obiegi wody do mycia, jest ona wtedy okresowo zrzucana do kanalizacji. W następnym etapie owoce mogą być rozdrabniane lub zmiękczone (parą). Po dodaniu cukru, dodatków smakowych i konserwujących oraz kwasów mieszanina jest zagęszczana w wyparkach próżniowych. W procesie tym powstają opary aromatów i pary wodnej, które zazwyczaj nie są odzyskiwane i uchodzą do atmosfery. Zagęszczoną mieszaninę miesza się wraz z pektyną, a następnie przesyła na linię pakowania do słoików. Słoiki są automatycznie zakręcane, a następnie przesyłane do pasteryzatora tunelowego, w którym następuje pasteryzacja wyrobu gotowego. Po schłodzeniu słoiki są etykietowane. W procesie mycia słoików powstają ścieki alkaliczne, ponieważ jednak mieszanina NaOH używana do mycia krąży zazwyczaj w obiegu zamkniętym, są one odprowadzane do kanalizacji co kilka dni. Ścieki powstają także w procesie wyjąławiania zakrętek parą oraz w procesie pasteryzacji. Odpady opakowaniowe stanowią przede wszystkim odpady szklane oraz wybrakowane zakrętki.

2.4.5. Marynaty

Warzywa przeznaczone do marynowania są myte, sortowane i w razie potrzeby obierane. W procesie tym powstają ścieki (woda z mycia) zrzucane okresowo (w przypadku zamkniętego obiegu) lub stale do kanalizacji. Odpadami są warzywa odrzucone w procesie ręcznego sortowania oraz zanieczyszczenia (resztki ziemi, piasek, kamienie) z mycie warzyw i oddzielone ze ścieków na sitach. Warzywa ręcznie wkłada się do słoików, do których dodawana jest zalewa. Zalewę kwaśną

(zawierającą kwas octowy, często również mlekowy) przygotowuje się w otwartych zbiornikach. Słoiki są zakręcane a następnie pasteryzowane gorącą parą w tunelach pasteryzacyjnych, w wannach pasteryzacyjnych, autoklawach.



Ściekami są także wody alkaliczne z mycia słoików, skropliny pary z pasteryzacji wyrobów gotowych i sterylizacji zakrętek. Dodatkowym strumieniem odpadów są odpady opakowaniowe – stłuczka szklana, odpadowe zakrętki i etykiety.

2.4.6. Warzywa konserwowane

Warzywa konserwowane przygotowuje się z warzyw świeżych lub kiszonych. Świeże warzywa przeznaczone do konserwowania myje się, a następnie ręcznie sortuje w celu oddzielenia materiału nie nadającego się do dalszego przerobu. W procesach tych powstają ścieki z mycia warzyw, zanieczyszczenia stałe zatrzymane na sitach oczyszczających wodę z mycia oraz odpady organiczne. Kolejnym etapem produkcji jest krojenie warzyw. Pokrojone warzywa są ręcznie wkładane do słoików, do których dodawana jest gorąca zalewa: roztwór octu, kwasu mlekowego, soli kuchennej i przypraw. Po zakręceniu słoików są one pasteryzowane i etykietowane. W procesach tych ścieki powstają głównie przy myciu słoików, a także przy wlewaniu zalewy, pasteryzowaniu wyrobów gotowych i sterylizacji zakrętek. Odpadami są resztki pokrojonych warzyw i odpady opakowaniowe: stłuczka szklana, odpadowe zakrętki i etykiety.

odparowaną z surowca wodę poza komorę suszarni. Surowiec jest suszony w kilku rodzajach urządzeń: suszarkach komorowych, tunelowych, tunelowo-taśmowych, bębnowych i kontaktowych. Powietrze używane do suszenia jest nagrzewane za pomocą grzejnika parowego. Temperatura powietrza używanego do suszenia surowca wynosi najczęściej w granicach 50-80°C a czas suszenia od kilku do kilkunastu godzin.

Suszenie sublimacyjne polega z kolei na usunięciu z surowca wody przez sublimację lodu powstałego w wyniku uprzedniego zamrożenia surowca. Następuje to w komorach sublimacyjnych, w których obniża się ciśnienie do ok. 0,001 kPa. Przygotowany surowiec jest zamrażany najczęściej na drodze samozamrażania, czyli zamrożenia w wyniku bardzo szybkiego odparowania części wody zawartej w surowcu podczas redukcji ciśnienia w komorze sublimacyjnej.

2.4.8. Pulpy

Pulpy są to owoce stałe i rozdrobnione, pozbawione części niejadalnych, utrwalone chemicznie lub termicznie z przeznaczeniem do dalszego przerobu, głównie na dżemy, konfitury, marmolady. Pulpy stanowią niezbędny surowiec, z którego wytwarzane są przetwory owocowe w okresie, kiedy surowiec świeży nie jest dostępny. Owoce do produkcji pulp (wykorzystuje się zarówno owoce ogrodowe i leśne) są wstępnie przebierane, odszypułkowane, kalibrowane, odpestzcane i myte (a czarne porzeczki dodatkowo blanszowane), a następnie umieszczane w beczkach i zalewane przygotowaną zalewą. Zalewę stanowi 6-procentowy roztwór SO₂ rozcieńczony wodą. Dla każdego rodzaju owoców stosuje się inne ilości i inne stężenia zalewy. Pulpy konserwowane chemicznie mogą być również składowane w zbiornikach ze stali nierdzewnej o pojemności do 20,000 litrów. Pulpy utrwalone termicznie są umieszczane w puszkach o pojemności 3 lub 5 litrów i pasteryzowane.

2.5. INSTALACJE POMOCNICZE

Aby proces technologiczny był możliwy niezbędne jest jego wspieranie przez szereg urządzeń i instalacji towarzyszących produkcji. Najważniejsze z nich to:

- ujęcia i stacje uzdatniania wody – ujęcia wód powierzchniowych lub podziemnych ze stacjami uzdatniania wody (usuwanie zawiesiny, substancji rozpuszczonych, zanieczyszczeń mikrobiologicznych, zmiękczenie, odgazowanie), woda może być dostarczana także z sieci miejskiej (około 20% przedsiębiorstw);
- kotłownia – źródło energii cieplnej (para technologiczna) do produkcji i celów grzewczych zakładu. W latach dziewięćdziesiątych dominowały kotłownie węglowe z kotłami o ruchomym ruszcie, obecnie coraz powszechniejsze staje się korzystanie z kotłów gazowych i olejowych. W wielu zakładach, zwłaszcza średniej wielkości, eksploatowane są stare kotły węglowe o niskiej sprawności – rzędu 50 – 60%.

- maszynownie chłodnicze i gazów technicznych – zespoły urządzeń dostarczających media chłodnicze (amoniak, rzadziej freon), CO₂ (do saturacji napojów gazowanych), sprężone powietrze;
- miejsca magazynowania odpadów – kontenery, osadniki, boksy i silosy na odpady. Niektóre przetwórczo korzystają z własnych składowisk i/lub poletek osadowych;
- oczyszczalnia ścieków – urządzenia oczyszczania ścieków, znacznie rzadziej deszczowych, w zależności od uwarunkowań lokalnych, ze zrzutem do kanalizacji miejskiej (około 45% zakładów) lub bezpośrednio do odbiornika ścieków. Nieliczne zakłady odprowadzają ścieki do ziemi;
- stacje transformatorowe – stacje redukcyjne energii elektrycznej;
- stanowiska ładowania wózków akumulatorowych (do transportu wewnątrz zakładu).

Instalacje pomocnicze mogą stanowić część technologiczną przedsiębiorstwa produkcyjnego, media dostarczane przez te instalacje (para technologiczna, ciepło, woda) mogą być też dostarczane z zewnątrz, od całkowicie wydzielonych ze struktury technologicznej przedsiębiorstwa wydziałów lub całkowicie obcych podmiotów gospodarczych. Emisje z instalacji pomocniczych niejednokrotnie decydują o wielkości oddziaływania przedsiębiorstwa przetwórstwa owocowo – warzywnego na środowisko.

2.6. ZASADY OKREŚLANIA ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNEJ

Większość istniejących w Polsce przedsiębiorstw branży owocowo – warzywnej to podmioty małe i średniej wielkości, zatrudniające poniżej 250 pracowników. Tylko około 15% to przedsiębiorstwa duże, jednak to one mają decydujący udział w ilości przetwarzanych w Polsce owoców i warzyw. Standardowo wielkość produkcji określa się w branży ilością przetworzonego surowca – w przeliczeniu na dobę lub w ciągu roku.

W niektórych przypadkach możliwość zwiększenia zdolności przetwórczej zakładu ograniczona jest przez poszczególne linie/ciągi technologiczne. Instalacjami najczęściej wpływającymi na ograniczenie mocy produkcyjnej w branży są:

- linie mrożenia;
- powierzchnia komór chłodniczych;
- linie obróbki ostatecznej warzyw (blanszowanie);
- wyłaczanie moszczu.

W takich przypadkach zwiększenie mocy produkcyjnej przedsiębiorstwa wiązać się będzie z zainstalowaniem nowej linii produkcyjnej na etapie, który ogranicza możliwości produkcyjne, zmiany stosowanej technologii lub dokonanie gruntownej modernizacji istniejącej linii produkcyjnej. Niektóre z tych zmian mogą w istotny sposób zmienić warunki oddziaływania przedsiębiorstwa na środowisko przyrodnicze.

2.7. ISTOTNA I NIE ISTOTNA ZMIANA INSTALACJI

Zgodnie z art. 3 pkt 7 ustawy prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001/62 poz.627) istotna zmiana instalacji to: „... taka zmiana sposobu funkcjonowania instalacji lub jej rozbudowa, która może powodować zwiększenie negatywnego oddziaływania na środowisko”. Dlatego też, zgodnie z art. 215 ust. 1 ww. ustawy operatorzy instalacji podlegających wymogowi posiadania pozwolenia zintegrowanego jeśli planują dokonanie w nich istotnych zmian są zobowiązani poinformować organ właściwy do złożenia wniosku o wydanie pozwolenia o planowanych zmianach i wydać wniosek o zmianę wydanego pozwolenia zintegrowanego. Wniosek ten powinien zawierać informacje i dane określone w art. 184 i 208 ustawy.

Ustawodawca nie podaje natomiast bardziej szczegółowej definicji pojęcia istotna zmiana, stąd konieczność jego jednoznacznego uściślenia. Dla dokonania tego należy skorzystać z kryteriów istotności zawartych w art. 4 rozporządzenia w sprawie ocen oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2002/179 poz. 1490). W oparciu o te przepisy można przyjąć, że przy ocenie czy określona zmiana jest zmianą istotną należy wziąć pod uwagę następujące elementy:

- rodzaj i charakter przedsięwzięcia (wielkość produkcji planowanego przedsięwzięcia, obszar zajęty pod instalację, wykorzystanie zasobów naturalnych, rodzaj emisji i innych uciążliwości, prawdopodobieństwo i ryzyko wystąpienia poważnej awarii);
- rodzaj i zasięg możliwego oddziaływania (zasięg przestrzenny, liczba mieszkańców w zasięgu oddziaływania, prawdopodobieństwo wystąpienia oddziaływań, czas trwania oddziaływań, częstotliwość i odwracalność oddziaływania).
- lokalizację instalacji (sąsiedztwo, walory przyrodnicze, zdolność samooczyszczania i odnawiania zasobów środowiska);

W branży owocowo – warzywnej za istotne należy uznać zmiany sposobu użytkowania, modernizację lub rozbudowę ze wzrostem emisji lub zużycia surowców i energii o 20% lub więcej w przeliczeniu na moc produkcyjną. Zmiany takie mogą bowiem powodować odchylenie od ustalonego w pozwoleniu zintegrowanym zakresu granicznych wielkości emisyjnych, zużycia wody i energii na jednostkę produktu, a także wywierać istotny, negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze

(pogorszenie jakości wód w odbiorniku do którego odprowadzane są ścieki, powiększenie obszaru leja depresyjnego i zaburzenie stosunków wodnych w sąsiedztwie ujęcia wód podziemnych, pogorszenie jakości powietrza atmosferycznego itp.). Przedsięwzięcia tego rodzaju – np. modernizacja i rozbudowa instalacji produkcyjnych - na podstawie art. 3 ust.2 rozporządzenia Dz. U. 2002/179 poz.149 wymagają sprawdzenia przez właściwy organ ochrony środowiska konieczności sporządzenia raportu oceny oddziaływania na środowisko.

Obok działań inwestycyjnych i modernizacyjnych w przedsiębiorstwach, które mogą wywierać istotny, negatywny wpływ na jakość środowiska w odniesieniu do instalacji możliwy jest szereg działań, które nie będą wywierać takiego wpływu. Za nieistotne należy uznać takie działania, które nie wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowiska. W przedsiębiorstwach przetwórstwa owocowo – warzywnego za zmiany takie należy uznać zmiany sposobu użytkowania, modernizację lub rozbudowę ze wzrostem emisji lub zużycia surowców i energii mniejszą niż 20%.

Obok zmian w instalacjach produkcyjnych podmioty eksploatujące urządzenia pomocnicze mogą dokonywać zmian w tych instalacjach, które mogą powodować zmianę standardów emisyjnych. Jeżeli instalacje pomocnicze są integralnie powiązane z procesem technologicznym i objęte jednym pozwoleniem zintegrowanym przedstawione w tabeli zmiany mogą wymagać zmiany posiadanego przez dany zakład pozwolenia zintegrowanego. Jeżeli są natomiast traktowane jako oddzielne instalacje, to wymienione w tabeli inwestycje i zmiany wymagać będą zmiany pozwolenia sektorowego.

Tab. 2.7 Przedsięwzięcia wymagające zmiany standardów emisyjnych

Rodzaj zmiany instalacji	Przykłady przedsięwzięć	Potencjalne oddziaływania na środowisko
Pobór wody	budowa nowych ujęć wody	<ul style="list-style-type: none"> • zmiany hydrologiczne • powstanie lub pogłębienie leja depresyjnego • zmiany w odnawialności zasobów wodnych • ograniczenie dostępności zasobów dla innych użytkowników
Urządzenia oczyszczania ścieków	podczyszczalnie ścieków oczyszczalnie ścieków oczyszczanie wód deszczowych z terenów skanalizowanych	<ul style="list-style-type: none"> • zmiana standardów odprowadzania ścieków (do kanalizacji komunalnej lub do wód powierzchniowych), • zmiana jakości wód w odbiorniku;

Rodzaj zmiany instalacji	Przykłady przedsięwzięć	Potencjalne oddziaływania na środowisko
Kotłownia	modernizacja kotłów, rozbudowa lub budowa nowej kotłowni	<ul style="list-style-type: none"> • zmiana wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza; • zmiana jakości powietrza atmosferycznego w sąsiedztwie źródła emisji, • pośrednie oddziaływanie (jakości powietrza) na florę i faunę,

2.8. NORMALNE WARUNKI PRACY INSTALACJI ORAZ WARUNKI ODBIEGAJĄCE OD NORMALNYCH

Przedsiębiorstwa działać mogą w warunkach normalnych oraz odbiegających od normy: anormalnych i nadzwyczajnych.

Za warunki normalne uznaje się działalność podczas której:

- instalacje produkcyjne są użytkowane na poziomie przynajmniej minimalnego obciążenia;
- zakład jest zasilany w energię ciepłą, elektryczną, wodę w zakresie pozwalającym na utrzymanie procesu produkcyjnego przynajmniej na minimalnym poziomie;
- zakład ma możliwość przyjmowania surowców niezbędnych do utrzymania produkcji oraz odprowadzania ścieków i usuwania odpadów;
- instalacje produkcyjne są myte i dezynfekowane w zakresie i częstotliwości wymaganej przez standardy higieniczne

Za warunki anormalne uznaje się prace w warunkach kiedy wyżej wymienione kryteria nie są spełnione, a także w okresie rozruchu instalacji, zmiany trybu pracy urządzeń, prowadzeniu produkcji w trybie awaryjnym, prowadzenia okresowych przeglądów i konserwacji oraz w warunkach niższego niż minimalne obciążenia. W warunkach tych może dochodzić do nadmiernego (bezwzględnego oraz w przeliczeniu na jednostkę produktu) zużycia energii i wody, zrzutu większej ilości ścieków zawierającego nadmierny ładunek zanieczyszczeń czy też wytwarzaniu większej ilości odpadów.

Warunki nadzwyczajne pracy instalacji dotyczą sytuacji awaryjnych, wynikających ze zdarzeń wewnątrz przedsiębiorstwa oraz zdarzeń naturalnych. Sytuacje te oraz ich potencjalny wpływ na środowisko przedstawiono w tabeli 2.8

Tab. 2.8 Warunki nadzwyczajne działalności przedsiębiorstw owocowo - warzywnych

Zjawisko powodujące nadzwyczajne warunki pracy instalacji	Potencjalny wpływ na środowisko
emisja z instalacji amoniakalnej	<ul style="list-style-type: none"> • awaria przemysłowa – zagrożenie zdrowia i życia pracowników oraz mieszkańców terenów sąsiadujących z instalacją; • konieczność przeprowadzenia ewakuacji osób zagrożonych i akcji ratunkowej; • emisja do powietrza; • zrzut wody z amoniakiem do kanalizacji ściekowej lub deszczowej;
wyciek środków myjących lub olejów	<ul style="list-style-type: none"> • awaryjny zrzut do kanalizacji ściekowej lub deszczowej, • zanieczyszczenie gruntu;
pożar, wybuch	<ul style="list-style-type: none"> • zagrożenie zdrowia i życia pracowników oraz mieszkańców terenów sąsiadujących z instalacją; • konieczność przeprowadzenia ewakuacji osób zagrożonych i akcji ratunkowej; • niekontrolowana emisja do powietrza, • odpady z pogorzeliska, • zagrożenie awarią przemysłową – zagrożona instalacja amoniakalna, instalacje produkcyjne, możliwość wycieku środków chemicznych
powódź	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność przeprowadzenia ewakuacji osób zagrożonych i akcji ratunkowej; • podtopienie kanalizacji; • wyciek substancji chemicznych; • zrzut awaryjny ścieków.
zrzut odpadów produkcyjnych do kanalizacji	<ul style="list-style-type: none"> • nadzwyczajny ładunek zanieczyszczeń organicznych w ściekach

3. CHARAKTERYSTYCZNE PROBLEMY ŚRODOWISKOWE

3.1. GŁÓWNE ASPEKTY ŚRODOWISKOWE

3.1.1. Produkcja i zużycie energii

Przetwórstwo owoców i warzyw jest rodzajem produkcji spożywczej, która wymaga dostarczenia znacznych ilości energii cieplnej i elektrycznej. Energia cieplna na cele grzewcze i technologiczne (para wodna) jest wytwarzana w zakładowych kotłowniach, energia elektryczna pobierana jest z sieci.

Większość kotłowni korzysta z kotłów węglowych z ruchomym rusztem. Wykorzystuje się węgiel o kaloryczności 22 - 30 000 kJ/kg, zasiarczeniu od 0,5 do 1,2% i popielności od 15 do 22%. Największe zapotrzebowanie na parę grzewczą występuje od połowy jesieni do początków zimy, bowiem w tym okresie na zwiększoną produkcję (sezon przerobu owoców i warzyw świeżych) nakładają się potrzeby grzewcze. Średnio zużycie węgla szacuje się na 200 – 300 kg/Mg produktu końcowego.

Głównymi odbiornikami energii cieplnej w zakładach przetwórstwa owocowo-warzywnego są następujące instalacje i procesy:

- blanszowanie surowców (owoców i warzyw)
- przygotowywanie zalewy (w produkcji marynat)
- rozparzanie owoców i warzyw przy produkcji przecierów
- zagęszczanie soków owocowych i przecierów
- gotowanie dżemów, marmolady, powideł i konfitur
- suszenie owoców, warzyw i grzybów
- utrwalanie termiczne (pasteryzacja) produktów

Typowymi przyczynami nadmiernego zużycia energii cieplnej w zakładach przetwórstwa owocowo-warzywnego są:

- zły stan przewodów pary, niska wydajność pary grzewczej;
- niska sprawność kotłów;
- niewystarczający stopień izolacji termicznej budynków;
- niewystarczający stan izolacji termicznej przewodów ciepłych;
- zły stan techniczny zbiorników kondensacyjnych.

Głównymi użytkownikami energii elektrycznej w zakładach przetwórstwa owocowo-warzywnego są:

- sortowanie

- przecieranie
- tłoczenie
- obieranie
- blanszowanie
- zagęszczanie
- pasteryzowanie
- mrożenie
- składowanie w chłodniach

Do najczęstszych przyczyn wysokiego zużycia energii elektrycznej należą:

- niedostosowanie mocy urządzeń będących odbiornikami energii do wielkości produkcji (niewykorzystanie znamionowej wydajności urządzeń);
- wykorzystywanie urządzeń o niskiej sprawności energetycznej;
- straty w instalacji sprężonego powietrza;
- brak nadzoru nad zużyciem energii elektrycznej na terenie zakładu, brak prób optymalizacji procesów technologicznych;

Najbardziej energochłonne są procesy mrożenia, produkcja koncentratów owocowych i warzywnych oraz produkcja napojów gazowanych. Problemem w branży, zwłaszcza w starszych, nie zmodernizowanych zakładach, są duże straty ciepła w obiegach pary oraz niska wydajność pary grzewczej.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną w przedsiębiorstwach branży owocowo – warzywniej wykazuje znaczne zróżnicowanie. Najbardziej energochłonne są procesy chłodzenia. Wielkość zużycia energii elektrycznej szacowana jest na 0,4 – 0,9 MWh/tonę produktu. Przykładowe wskaźniki zużycia energii na tonę produktu podano w tabeli 3.1.1, w tabeli 3.1.2 przedstawiono wskaźniki zużycie pary wodnej umownej w kg/tonę produktu.

Tabela 3.1.1. Wskaźniki jednostkowe zużycia energii w MJ/tonę produktu dla różnych rodzajów wyrobów

Rodzaj wyrobu	Wartości średnie dla PL	Dane z badanego przedsiębiorstwa
Dżem	2592	10224
Fasolka konserwowa	2880	
Koncentrat pomidorowy	12960	17748
Koncentrat soków owocowych	18000	
Kompot	1440 – 2880	1476

Rodzaj wyrobu	Wartości średnie dla PL	Dane z badanego przedsiębiorstwa
Konserwy warzywne	27720	8064
Napoje bezalkoholowe	18720	5292
Ogórki konserwowe	1080	2376
Mrożone warzywa i owoce	2160 – 16560	1944
Wino z półproduktów	16920	4788

Tabela 3.1.2 Wskaźniki zużycia pary wodnej dla różnych rodzajów wyrobów

Rodzaj wyrobu	Zużycie pary wodnej umownej w kg/tonę produktu
Dżemy	870 – 990
Fasolka konserwowa	1100
Groszek konserwowy	1275
Kompot	520 – 1000
Koncentrat pomidorowy	5000
Konserwy warzywne	920 – 940
Sok pomidorowy	900
Soki słodzone	1900
Soki warzywne	1120
Wino	1560
Zagęszczone soki owocowe	6870

3.1.2. Zużycie wody

Przedsiębiorstwa branży owocowo – warzywnej pobierają wodę przede wszystkim z własnych ujęć, przede wszystkim podziemnych, pobór wód powierzchniowych w zasadzie nie jest stosowany. Około 20% przedsiębiorstw pobiera wodę z sieci wodociągowej, rzadko jednak jest to jedyne źródło wody dla zakładu, częściej stosuje się rozwiązanie polegające na tym, że wodę z sieci wykorzystuje się jako wodę pitną, zaś wodę z ujęć własnych stosuje się jako wodę kotłową oraz do hydrotransportu, mycia i chłodzenia. Woda z ujęć własnych jest uzdatniana, usuwa się z niej nadmiar żelaza i manganu poprzez wymianę jonową, rzadziej przez napowietrzanie i filtrację.

Tabela 3.1.3 Jednostkowe zużycie wody dla różnych rodzajów wyrobów

Produkcja	Wskaźnik zużycia wody w m³/tonę
Dżem	13 - 25
Fasolka konserwowa	14
Fasolka mrożona	12
Kompoty	9
Konserwy warzywne	10
Mrożonki owocowe	7
Nektary	16
Ogórki konserwowe	9
Soki warzywne	16
Sok pomidorowy	13
Zagęszczone soki owocowe	40
przeciery	6-12

Wielkość zużycia wody zależy przede wszystkim od rodzaju prowadzonej produkcji (tabela 3.1.3), ale także uzależnione jest od stosowanej technologii i ilości zamkniętych obiegów wody technologicznej (w hydrotransporcie, chłodzeniu, myciu). Średnie zapotrzebowanie na wodę (w m³/tonę produktu) do operacji jednostkowych można oszacować na poziomie:

Mycie owoców	1,0 – 4,0 m ³
Mycie warzyw	1,8 – 2,5 m ³
Obieranie warzyw	3,0 – 5,0 m ³
Blanszowanie	0,5 – 1,0 m ³
Chłodzenie	0,5 – 1,5 m ³

Przyjmuje się, że najbardziej wodochłonne procesy to: mycie owoców i warzyw, obieranie warzyw, woda kotłowa, woda chłodnicza (przy braku zamkniętych obiegów). Ocenia się, że zamknięcie wszystkich obiegów wody (gdzie jest to możliwe) wraz z wprowadzeniem efektywnego systemu odzyskiwania skroplin może ograniczyć pobór wody nawet o 50 - 70%.

Przyczynami nadmiernego zużycia wody są najczęściej:

- brak zamkniętych obiegów wody technologicznej (np. z mycia) oraz (przede wszystkim) wody chłodzącej;
- nieefektywne wykorzystanie zwrotne skroplin;

- brak nadzoru i optymalizacji zużycia wody w procesach mycia (automatycznego i ręcznego);
- nieszczelność rurociągów, zaworów, wycieki z urządzeń;
- brak nadzoru nad zużyciem wody w poszczególnych procesach technologicznych.

3.1.3. Wytwarzanie ścieków

Przyjmuje się, że w sektorze ilość ścieków technologicznych stanowi średnio 70 – 90% pobranej do tego celu wody. W zakładach produkujących soki i napoje proporcja ta jest znacząco mniejsza i wynosi 30 – 60% (resztę odprowadzana jest w produkcji), mniejsze ilości ścieków powstają także przy produkcji kompotów. Około 50% zakładów odprowadza ścieki do wód powierzchniowych, 45% do kanalizacji i 5% do ziemi. Tylko w nielicznych (największych) zakładach ścieki są oczyszczane we właściwy i wystarczający sposób, w wielu podmiotach ich oczyszczanie ogranicza się do mechanicznym oddzielaniu zanieczyszczeń na sitach oraz ich późniejszej sedymentacji w osadnikach. Niewielka grupa podmiotów odprowadza nieczyszczone ścieki bezpośrednio do ziemi. Część podmiotów posiada rozdzielczą kanalizację dla ścieków technologicznych i socjalnych. Rzadkością jest natomiast posiadanie przez przedsiębiorstwa kanalizacji deszczowej.

Charakterystyczną cechą ścieków powstających w branży owocowo – warzywnej jest sezonowość, zmienna wartość wskaźnika pH, wysoka wartość BZT₅ i ChZT, wysokie stężenie zawiesin. Średnie wartości ścieków z sektora podano w tabeli 3.1.4

Tabela 3.1.4 Jakość ścieków z różnych procesów produkcyjnych w branży owocowo - warzywnej

Przerabiany surowiec lub produkt	Zawiesina mg/dm ³	BZT ₅ po 2 h sedymentacji O ₂ mg/dm ³
Jabłka	300 – 600	1680 – 5500
Żurawiny	100 - 250	500 – 2250
Brzoskwinie	450 – 750	1200 – 2800
Fasolka szparagowa	150 – 280	280 – 400
Groszek	530 – 860	1210 – 1310
Kompot agrestowy	1220	1614
Kompot czereśniowy	60	1263
Kompot średnio	81,5	1111
Marmolada średnio	6,5	141
Koncentrat średnio	3	151

Przerabiany surowiec lub produkt	Zawiesina mg/dm³	BZT₅ po 2 h sedimentacji O₂ mg/dm³
Przecier pomidorowy	43	142
Konserwy z groszku	100 - 800	495 - 2100

Ładunek zanieczyszczeń w ściekach zależy od wielu czynników, takich jak:

- jakość surowców (dojrzałość, uszkodzenia mechaniczne);
- długość kontaktu owoców i warzyw (zwłaszcza z uszkodzeniami mechanicznymi) z wodą;
- rodzaj przetwarzanego surowca i zastosowany proces technologiczny (blanszowanie, obieranie itp.);
- jakość dostarczanej wody i wielkość konsumpcji;
- pora roku i użyty sprzęt
- zastosowany hydrotransport czy transport „na sucho”
- rodzaj używanych środków czyszczących (detergentów, środków dezynfekujących)

Największy ładunek ChZT zawierają ścieki z procesów blanszowania, zazwyczaj w przedziale 10 000 – 40 000 mg O₂/dm³. Inne procesy powodujące duży ładunek ChZT w ściekach to:

- obieranie,
- mycie,
- chłodzenie po blanszowaniu.

Natomiast na wysoki ładunek zawiesin największy wpływ mają następujące operacje:

- mycie wstępne,
- obieranie i rozdrabnianie,
- hydrotransport.

Źródłem ścieków są także operacje pomocnicze – zwłaszcza procesy utrzymania czystości w zakładach: mycie posadzek, urządzeń, opakowań. Ścieki z tych procesów zawierają detergenty i substancje myjące, które odprowadzane są ze ściekami do kanalizacji.

3.1.4. Wytwarzanie odpadów

W branży wytwarzane są przede wszystkim odpady organiczne. Są to m.in. wytloki z produkcji koncentratów, części owoców i warzyw, odsortowane owoce i warzywa zepsute, obierki, pestki. Należą one w większości zaliczane do następujących rodzajów odpadów:

Około 90% odpadów jest sprzedawane i wtórnie wykorzystywane. Wytloki sprzedaje się przede wszystkim w stanie uwodnionym, chociaż czasami są suszone (dla zmniejszenia kosztów transportu). Ilość wytwarzanych odpadów ww. typu może wynieść do 30% masy surowca.

Obok opadów organicznych ważnym strumieniem są żużle i popioły z kotłowni i odpady opakowaniowe.

W największych ilościach wytwarzane są następujące rodzaje odpadów:

- 02 03 01 – szlamy z mycia, oczyszczania, obierania, odwirowywania i oddzielania surowców;
- 02 03 04 – surowce i produkty nie nadające się do spożycia;
- 02 03 05 – osady z zakładowych oczyszczalni ścieków;
- 02 03 80 - wytloki, osady i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych.

3.1.5. Uciążliwości akustyczne

Zakłady z branży owocowo – warzywnej nie są na ogół źródłami uciążliwego hałasu zewnętrznego. W sporadycznych przypadkach źródłem uciążliwości akustycznej mogą być kalibrownice, mieszkarki, sprężarki powietrza (zwłaszcza w amoniakalnych systemach chłodzenia) oraz systemy wentylacji i wentylatory. Innymi źródłami hałasu mogą być:

- transport samochodowy (do i z zakładu), transport wewnętrzny (wózki widłowe);
- skraplacze i chłodnie

Na ogół poziom hałasu zarówno wewnątrz hal produkcyjnych jak i w otoczeniu zakładów nie przekracza poziomów dopuszczalnych.

3.1.6. Uciążliwości odorowe

Przedsiębiorstwa z sektora nie są na ogół źródłem emisji substancji złoonych z procesów technologicznych. W wyjątkowych przypadkach mogą być one źródłem emisji substancji aromatycznych z procesów przygotowywania zagęszczonego soku na liniach technologicznych produkcji koncentratów.

Źródłem emisji odorów mogą być w niesprzyjających warunkach miejsca składowania odpadów organicznych i/lub poletka osadowe.

3.1.7. Emisje do powietrza

Procesy produkcyjne w branży owocowo – warzywnej nie są źródłem zorganizowanej emisji do powietrza. Z procesów tych o powietrza odprowadzane są, w postaci emisji niezorganizowanej, niewielkie ilości oparów zawierających koncentraty aromatyczne oraz kondensaty pary wodnej.

Źródłem emisji niezorganizowanej są także urządzenia chłodnicze zawierające amoniak. Systemy kontroli tych urządzeń są często niewystarczające, w stacjach kompresorów zainstalowana jest niewystarczająca ilość detektorów amoniaku. Powoduje to, że straty amoniaku w instalacjach zawierają się w granicach 5 – 20% ogólnej ilości gazu znajdującego się w systemie.

Źródłem emisji zorganizowanej są procesy wytwarzania energii w przykładowych kotłowniach. Spalanie węgla powoduje wytwarzanie dużych ilości zanieczyszczeń gazowych (przede wszystkim SO₂, NO_x, CO₂ i CO) i pyłowych. Większość kotłowni węglowych wyposażona jest w urządzenia odpylające (zazwyczaj cyklony), jednak ich sprawność często nie jest wystarczająca. Brak jest w zasadzie w sektorze instalacji ograniczających wielkość emisji zanieczyszczeń gazowych. W ostatnich latach, dla ograniczenia wielkości emisji do powietrza, część zakładów dokonała modernizacji kotłowni i w miejsce węgla zaczęła stosować paliwo gazowe lub (rzadziej) olej opałowy.

Źródłem niezorganizowanej emisji do powietrza są także silniki spalinowe samochodów używanych w środkach transportu.

3.1.8. Zagrożenie awariami przemysłowymi

Podstawowym źródłem zagrożenia awariami przemysłowymi jest wykorzystywanie amoniakalnych instalacji chłodzenia, które w razie rozszczelnienia mogą być źródłem nadzwyczajnego zagrożenia środowiska. Ze względu na ilość użytkowanego amoniaku niektóre podmioty z branży należą do zakładów o podwyższonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.

Zakłady z branży są potencjalnym źródłem:

- pożarów,
- wycieków substancji chemicznych (środki myjące i oleje maszynowe).

3.1.9. Efektywne wykorzystanie surowców/minimalizacja odpadów

Straty surowca w procesie produkcyjnym skutkują stratami ekonomicznymi i zwiększonym oddziaływaniem na środowisko (większa ilość wytworzonych odpadów, większa ilość zrzucanych ścieków). Do sytuacji takiej może dojść w przypadku:

- dostarczenia surowca nieodpowiedniej jakości,
- dostarczenia surowca niedostatecznie oczyszczonego,
- awarii linii produkcyjnych, w wyniku których dochodzi do przestojów,
- brak właściwego nadzoru nad procesem technologicznym.

3.1.10. Higiena i bezpieczeństwo żywności

Utrzymanie właściwego poziomu higieny i zapewnienie właściwej jakości produktów jest w przedsiębiorstwach owocowo – warzywnych jest zadaniem o pierwszorzędym znaczeniu. Kwestie te są regulowane odpowiednimi przepisami prawa, w tym ustawą o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia. Obok przestrzegania tych przepisów dla zapewnienia wysokiego poziomu higieny i bezpieczeństwa produkowanej żywności niezbędne jest:

- bezwzględne przestrzegania ustalonych harmonogramów czyszczenia urządzeń, posadzek, środków transportu itp.;
- zapewnienie wysokiego poziomu higieny wśród pracowników;
- sprzątanie na mokro (z wyjątkiem filtrów);
- stosowanie właściwych (dopuszczonych do stosowania w przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego) detergentów i środków myjących.

Oprócz ww. działań niezbędne dla zapewnienie wysokiej jakości produktów jest używanie surowców o wysokiej jakości. Kontrola surowca w odniesieniu do zawartości pozostałości pestycydów i nawozów prowadzona jest w zasadzie jedynie w największych przedsiębiorstwach, bardzo rzadko prowadzona jest kontrola na zawartość w surowcu azotanów. Nie są w zasadzie prowadzone pomiary zawartości metali ciężkich. Jedną z metod zapewnienia wysokiej jakości surowca jest prowadzenie wyrywkowej kontroli u producentów i opieranie produkcji u ustalonych producentów.

3.2. WSKAŹNIKI CHARAKTERYSTYCZNE DLA KOMPONENTÓW ŚRODOWISKA

Ze względu na bardzo różnorodny charakter produkcji stosowany w przemyśle owocowo – warzywnym nie jest możliwe określenie wskaźników charakterystycznych dla komponentów środowiska. Niektóre z tych wskaźników (jednostkowe zużycie energii, zużycie wody, jakość ścieków) przedstawiono powyżej w tabelach.

W odniesieniu do wskaźników charakterystycznych zalecane jest tworzenie norm procesowych (w przeliczeniu na jednostkę surowca lub produktu). Pozwoli to na zoptymalizowanie procesu technologicznego i minimalizację oddziaływania procesów technologicznych na środowisko.

3.3. MONITORING ŚRODOWISKOWY

Racjonalizacja zużycia zasobów naturalnych i ograniczanie wielkości oddziaływania przedsiębiorstwa owocowo – warzywnego na środowisko jest możliwe tylko w tych podmiotach, które prowadzą monitoring w tym zakresie. W przypadku niektórych oddziaływań (np. pobór wody, zrzut ścieków, wytwarzanie odpadów) jest obowiązkowe i wynika z odnosnych przepisów ochrony środowiska. W odniesieniu do innych oddziaływań (np. pomiary zużycia ciepła czy energii elektrycznej) prowadzenie takiego monitoringu nie jest konieczne, tym niemniej może przynieść korzyści (możliwość stwierdzenia nadmiernego zużycia energii, możliwość wprowadzenia programów oszczędnościowych). Proponowane wskaźniki monitorowania przedstawiono w poniższej tabeli 3.3.

Tabela 3.3 Proponowane wskaźniki monitoringu środowiskowego w przedsiębiorstwach owocowo - warzywnych

Aspekt środowiskowy	Wskaźnik charakterystyczny	Parametry monitoringu	Częstotliwość pomiarów
Energia cieplna	Wskaźnik zużycia energii cieplnej	Zużycie energii	Nie rzadziej niż 1 x miesięcznie
Energia elektryczna	Wskaźnik zużycia energii elektrycznej	Zużycie energii	Nie rzadziej niż 1 x miesięcznie
Emisje do powietrza	Wskaźnik ilości odprowadzonych zanieczyszczeń	Emisje zanieczyszczeń energetycznych	1-2x rocznie wg przepisów szczegółowych
	Wskaźnik emisji amoniaku	Niezorganizowane emisje amoniaku	Zalecany pomiar ciągły (detektory amoniaku)
Pobór wody	Wskaźnik ilości pobranej wody	Zużycie wody	Nie rzadziej niż 1 x miesięcznie

Ścieki	Wskaźnik ilości odprowadzanych ścieków Ładunek zanieczyszczeń	Ilość ścieków Zawiesina BZT i ChZT	Ilość: nie rzadziej niż 1x miesięcznie (metody pośrednie) Ładunki i stężenia: serie pomiarowe przy- najmniej średniodobowe 1x rocznie
Odpady	Udział odpadów wykorzystanych gospodarczo lub odzyskanych Wskaźnik ilości odpadów unieszkodliwionych	Masa odpadów według rodzajów	Ważenie odpadów wywożonych z zakładu lub masa otrzymywana metodami pośrednimi (statystycznie)

4. POTENCJALNIE NAJLEPSZE DOSTĘPNE TECHNIKI

4.1. KRYTERIA DOBORU NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK

Zgodnie z definicją podaną w art. 3 pkt 10 ustawy prawo ochrony środowiska (Dz. U. 62/2001 poz. 627) najlepsze dostępne techniki to „... najbardziej efektywny oraz zaawansowany poziom rozwoju technologii i metod prowadzenia danej działalności, wykorzystywany jako podstawa ustalenia granicznych wielkości emisyjnych, mających na celu eliminowanie emisji lub, jeśli nie jest to praktycznie możliwe, ograniczanie emisji i wpływu na środowisko jako całość...”. Dodatkowo ustawodawca wyjaśnił, że pojęcie „technika” oznacza „... zarówno stosowaną technologię, jak i sposób w jaki dana instalacja jest projektowana, wykonywana, eksploatowana lub likwidowana”, pojęcie „dostępna technika” oznacza zaś „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, i które to techniki prowadzący daną działalność może uzyskać”, natomiast „najlepsza technika” oznacza „...najbardziej efektywną technikę w osiągnięciu wysokiego, ogólnego poziomu ochrony środowiska jako całości”

Uogólniając można stwierdzić, że najlepsze dostępne techniki są takimi rozwiązaniami technologicznymi, technicznymi i organizacyjnymi, które należą do najlepszych w danej branży, są dostępne w postaci sprawdzonej na skalę przemysłową oraz są uzasadnione ekonomicznie, tj. przynoszą korzyści bez nadmiernych kosztów dla funkcjonowania instalacji. Dlatego też o tym jaka konkretna, najlepsza dostępna technika zostanie zastosowana w danym zakładzie będą decydowały kryteria związane z wpływem danego rozwiązania na środowisko, jego wykonalnością techniczną oraz opłacalnością ekonomiczną:

1. ocena techniki pod względem korzyści dla środowiska
 - jakie będą korzyści dla środowiska z zastosowania danej technologii (redukcja emisji, zmniejszenie zużycia surowców itp.),
 - jakie to może wywołać skutki uboczne dla środowiska (nowe zanieczyszczenia, nowe zagrożenia),
 - w jaki sposób dokonane zostaną zmiany w zanieczyszczeniu poszczególnych komponentów środowiska,
2. ocena techniki w wymiarze wykonalności technicznej;
 - jakie są uwarunkowania i możliwości techniczne oraz organizacyjne zastosowania danego rozwiązania,
 - jaki będzie wpływ tego rozwiązania na jakość produktu, dostępność produkcji, BHP, rynek i zachowania konsumenta,

3. ocena techniki pod względem skutków finansowych;
 - jaka jest relacja korzyści z zastosowania danej technologii w odniesieniu do innych rozwiązań i/lub modernizacji instalacji,
 - jaki jest wskaźniki rentowności inwestycji, czy jej zastosowanie przyniesie wymierne oszczędności,
 - jaka jest jej wrażliwość kosztowa przy zmiennych warunkach i ryzykach,
 - czy wystąpi ekonomiczny efekt skali (zmniejszenie jednostkowego kosztu ochrony środowiska).

Zastosowanie najlepszej dostępnej techniki, podobnie zresztą jak każda inwestycja, niesie za sobą ryzyko. Do typowych problemów w zastosowaniu najlepszej dostępnej techniki należą:

- ryzyko finansowe inwestycji o długim okresie zwrotu (związane np. z cenami energii, surowców, dostępnością środków chemicznych itp.);
- niska rentowność inwestycji w małych instalacjach (wyższy koszt jednostkowy ochrony środowiska wynikający z „efektu skali”);
- możliwość oddziaływania zastosowanej techniki na jakość produktu, poziom bezpieczeństwa i higieny pracy, innowacyjność produkcji i moce produkcyjne;
- na ogół wyższe koszty wymiany instalacji na „najlepszą dostępną technikę” w porównaniu z kosztami modernizacji istniejących instalacji;
- stały postęp w zakresie najlepszych dostępnych technik, co powoduje, że co 5-10 lat pojawiają się rozwiązania doskonalsze.

Dlatego też opisane poniżej rozwiązania należy traktować jako potencjalne możliwości zastosowania najlepszej dostępnej techniki w konkretnym przedsiębiorstwie. O tym czy, i jeśli tak to, które z nich zostanie wykorzystane decydować będzie analiza czynników technicznych, ekonomicznych i środowiskowych w odniesieniu do kryteriów podanych powyżej. Generalnie możliwe do zastosowania techniki, mające na celu redukcję wielkości wpływu produkcji na środowisko można podzielić na dwie grupy:

- **technik zintegrowanych z produkcją i poprawą efektywności**
- **technik zmniejszających wielkość ładunku zanieczyszczeń na końcu procesu technologicznego (technologie „końca rury”)**

4.2. TECHNIKI ZINTEGROWANE Z PRODUKCJĄ I POPRAWĄ EFEKTYWNOŚCI

Zintegrowane podejście do ochrony środowiska zakłada, że działalność gospodarcza jest prowadzona w taki sposób, że oddziaływanie na środowisko jest minimalizowane, a negatywne efekty nie są przenoszone pomiędzy poszczególnymi komponentami środowiska. Do najlepszych dostępnych technik w branży przetwórstwa owocowo-warzywnego należą techniki zakładające ograniczanie obciążeń środowiska u źródła. W szczególności polega to na optymalizacji zużycia zasobów wody i energii oraz ograniczaniu obciążenia środowiska ściekami i odpadami. Działania te niejednokrotnie prowadzą do zwiększenia efektywności produkcji, co przekłada się na efekt ekonomiczny.

4.2.1. Gospodarowanie energią

Ograniczenie zużywanej energii jest bardzo ważnym aspektem, zarówno z punktu widzenia oddziaływania na środowisko (racjonalne zużycie surowców naturalnych), ale także dzięki znaczącym oszczędnościom ekonomicznym (zmniejszenie wydatków na zakup nośników energii). W przedsiębiorstwach branży owocowo – warzywniej istnieje wiele możliwości zwiększania efektywności wykorzystania energii. I tak w zakresie działalności związanej z zamrażaniem i chłodnictwem pozytywne efekty powinno przynieść zastosowanie następujących rozwiązań technicznych i organizacyjnych:

- stosowanie skraplaczy wyparnych zamiast konwencjonalnych systemów skraplania chłodzonych wodą lub powietrzem,
- wyłączenie automatycznego rozmrażania parowników w czasie kiedy tunele chłodnicze są puste,
- obniżenie temperatury kondensacji w chłodniczym urządzeniu sprężarkowym (obniżenie temperatury o 5°C zmniejsza zużycie energii o 10%),
- regularne rozmrażanie całego systemu,
- stosowanie automatycznego rozmrażania parowników,
- obniżenie temperatury zamrażanego produktu zanim trafi on do tunelu mrozącego (np. przez zainstalowanie dodatkowej chłodziarki w obwodzie chłodzącym),
- otwieranie wejścia do chłodni na tak krótko jak to tylko możliwe,
- zainstalowanie drzwi do chłodni o minimalnych rozmiarach,
- zainstalowanie szybko otwierających się i efektywnie izolujących termicznie drzwi pomiędzy pomieszczeniami o różnych temperaturach,
- unikanie składowania mrożonek w niższej temperaturze niż jest to konieczne.

W zakresie ograniczania strat energii cieplnej możliwe są następujące działania:

- stosowanie właściwej izolacji termicznej rurociągów, urządzeń i budynków,

- używanie skutecznych uszczelek chroniących przed utratą pary i recyklingu pary,
- stosowanie blanszowania parowego zamiast wodnego.

W zakresie odzyskiwania energii cieplnej:

- odzyskiwanie ciepła z procesów odparowywania, gotowania i suszenia,
- stosowanie metod mechanicznej dekompresji pary (Mechanical Vapour Recompression) do odzyskiwania ciepła z odparowywania (np. przy produkcji zagęszczonych soków owocowych)
- używanie pomp ciepła do odzyskiwania ciepła z różnych źródeł,
- ponowne używanie wody z procesu blanszowania do mycia surowca,
- stosowanie wody używanej do pasteryzacji do wstępnego podgrzewania surowca.

Zaznaczyć należy, że z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem do działań służących racjonalizacji zużycia energii zaliczyć należy właściwy nadzór nad procesem technologicznym i dostosowywanie mocy wykorzystywanych urządzeń do wielkości produkcji. Czynnikiem pomocnym w oszczędzaniu energii jest wprowadzenie zakładowych, jednostkowych (na jednostkę produktu lub surowca) norm zużycia energii dla poszczególnych procesów (etapów produkcji) i prowadzenie monitoringu wielkości zużycia energii w tych procesach.

4.2.2. Gospodarowanie wodą

Przetwórstwo owocowo-warzywne znacząco oddziałuje na środowisko poprzez zużycie znaczących ilości wody. Dlatego należy dążyć do redukcji zużycia jednostkowego wody poprzez zastosowanie najlepszych dostępnych technik w zakresie gospodarki wodnej, do których należą:

W zakresie kontroli procesów:

- pompować tylko takie ilości wody, które są bieżąco potrzebne do procesów produkcyjnych,
- zainstalować wodomierze na najintensywniej użytkowanych urządzeniach w celu monitorowania ilości zużywanej wody, prowadzić pomiary zużycia wody (w przeliczeniu na jednostkę produktu lub surowca) w tych procesach,
- zainstalować przepustnice (restrictors) lub regulatory czasowe (timers) lub automatyczne zawory kontroli przepływu (automatic flow control valves) aby zatrzymywać dostawy wody podczas przerw w produkcji,
- dbać o szybkie rejestrowanie i niezwłoczną naprawę przecieków/wycieków.

W zakresie racjonalizacji zużycia wody:

- zobowiązanie dostawców do dostarczania już oczyszczonego surowca,

- stosowanie mechanicznego transportu surowca zamiast hydrotransportu,
- gdzie to jest to możliwe, używanie suchych technik oczyszczania surowca, takich jak czyszczenie wibracyjne i strumieniem powietrza,
- gdzie jest to możliwe, stosowanie suchych technik obierania owoców i warzyw np. za pomocą mechanicznego obierania (nożami) lub obierakami karborundowymi,
- zaplanować produkcję w taki sposób, aby zminimalizować ilość splukiwań wodą i ilość wykonywanych operacji CIP (*Cleaning In Place*),
- stosować suche oddzielanie stałych pozostałości (powstających przy sortowaniu, krojeniu, filtracji itp.) i surowca odrzuconego na etapie sortowania,
- usuwać obierki (po obieraniu parowym) za pomocą podajnika szczotkowego (brush conveyor) zamiast wodą,
- zbierać ręcznie ziemię oddzieloną na etapie klarowania i filtracji zamiast splukiwać ją do kanalizacji,
- minimalizować zużycie wody przy zmywaniu podłóg i urządzeń przez stosowanie myjek wysokociśnieniowych,
- gdzie jest to możliwe, używać pary zamiast gorącej wody.

W zakresie powtórnego użycia wody:

- zawracać do obiegu wodę transportową,
- zastosować metodę kaskadowego zawracania wody w procesie przerobu owoców i warzyw, od wstępnego mycia do blanszowania. Zgodnie z tą zasadą, możliwe jest intensywne powtórne użycie wody procesowej (przykładowo, czysta woda użyta do końcowego mycia surowca jest zawracana do wcześniejszych etapów mycia, a woda użyta do obierania surowca jest zawracana do etapu do blanszowania). Chlorowanie wody lub inna metoda dezynfekcji może być konieczna do zapewnienia odpowiedniej jakości bakteriologicznej,
- zastosować zamknięte systemy chłodnicze zamiast chłodzenia wodą przechodzącą jednokrotnie, co pozwala zlikwidować większą część strat wody podczas chłodzenia,
- powtórnie używać wody myjącej (np. po myciu słoików i puszek) do obierania owoców i warzyw lub do innych celów,
- Powtórnie używać wodę stosowaną do obierania i wodę po pasteryzacji do wstępnego mycia surowców,
- w części pasteryzacyjnej, używać wodę z autoklaw do: ogrzewania wody stosowanej do blanszowania, płukania surowca po obieraniu i jako wodę do czyszczenia,
- powtórnie używać wodę po blanszowaniu do zmywania tuneli zamrażalniczych,
- stosować wody deszczowe lub powierzchniowe do zasilania skraplaczy wyparnych,
- używać oczyszczone ścieki (np. za pomocą filtrów piaskowych) do zasilania skraplaczy wyparnych,

- powtórnie używać oczyszczone ścieki po dezynfekcji (chlorowaniu) do zmywania podłóg i powierzchni zakładu,
- powtórnie używać wodę użytą do końcowego płukania w procesie mycia Cleaning In Place (CIP) do wstępnego płukania w kolejnej operacji,
- powtórnie używać oczyszczone ścieki do procesów, w których nie jest wymagana jakość wody pitnej. Ścieki powinny być w takim wypadku oczyszczone przez anaerobowe oczyszczanie wstępne, a następnie oczyszczanie aerobowe, ultrafiltrację i odwróconą osmozę,
- powtórnie używać wodę chłodniczą (bez bezpośredniego kontaktu z produktem).

Doświadczenia zagraniczne wskazują, że kompleksowo przeprowadzone działania w zakresie racjonalizacji zużycia wody mogą spowodować ograniczenie zużycia wody nawet do 90%, przy średniej redukcji 50 – 70%. Niektóre techniki redukcji zużycia wody, wraz z ich skutecznością przedstawiono w tabeli 4.2

Tabela 4.2 Przykłady metod ograniczenia zużycia wody

Metody ograniczenia zużycia wody	Typowa redukcja wody zużywanej w procesie w (%)
Zamykanie obiegów wody chłodniczej	do 90
Nowa instalacja CIP	do 60
Ponowne użycie wody z mycia owoców i warzyw	do 50
Płukanie w przeciwnym kierunku	do 40
Właściwy nadzór nad gospodarką wodą	do 30
Optymalizacja CIP	do 30
Modernizacja spryskiwaczy/dysz	do 20
Wyciskanie	do 20
Wyłączniki automatyczne	do 15

Źródło: European IPPC Bureau, 2003

4.2.3. Gospodarka ściekowa

Zapobieganie wytwarzaniu ścieków i ograniczenie obciążenia ścieków zanieczyszczeniami należą do najlepszych dostępnych technik zintegrowanych z produkcją. Dzięki przeprowadzonym działaniom może nastąpić lepsze wykorzystanie surowca, a wytworzone odpady mogą zostać wykorzystane zamiast trafiać do ścieków. Najlepszym środkiem do ograniczenia ilości wytwarzanych ścieków są prawidłowe działania z zakresu gospodarki wodnej, omówione w punkcie 4.2.2. Jeśli ograniczy się

konsumpcję wody za pomocą wymienionych wcześniej metod minimalizacji konsumpcji i metod powtórnego użycia wody, wówczas znacząco spada ilość wytwarzanych ścieków. Należy jednak pamiętać, że w takich przypadkach, jeśli nie zostaną podjęte dodatkowe działania mające na celu ograniczenie ładunku zanieczyszczeń, w odprowadzanych ściekach może wzrosnąć ładunek zanieczyszczeń.

Oprócz wskazanych w rozdziale 4.2.2 działań na rzecz redukcji zużycia wody możliwe są następujące działania prowadzące do zmniejszenia ładunku zanieczyszczeń w ściekach:

- wprowadzić środki ograniczające ryzyko przelania się wody i/lub produktu z naczyń, co prowadziłyby do zwiększenia ładunku ChZT w ściekach,
- wprowadzić środki zapobiegające wylaniu lub wysypaniu się surowca/produktu z przenośników,
- wprowadzić środki zapobiegające przepełnieniu pojemników do przechowywania produktu,
- zainstalować sita na wpustach do zbierania wody z podłoża, aby oddzielić części stałe przed odprowadzeniem wody do kanalizacji,
- minimalizować czas kontaktu surowców roślinnych z wodą, zmniejszać ryzyko kontaktu z wodą uszkodzonych owoców i warzyw (np. w trakcie hydrotransportu)
- przy wykorzystywanych zbiornikach substancji chemicznych i produktów zainstalować wanny (zbiorniki) retencyjne zapobiegające przedostaniu się zanieczyszczeń do kanalizacji w przypadku rozszczelnienia lub awarii zbiornika,
- prowadzić regularne przeglądy techniczne urządzeń w celu uniknięcia awarii i związanych z nimi przestojów, które mogą prowadzić do przelewania się ścieków w zbiornikach i odprowadzania ścieków nieczyszczonych

4.2.4. Gospodarka odpadami

Ze względu na specyfikę produkcji i wykorzystanie w niej dużych ilości surowca roślinnego podlegającego obróbce zminimalizowanie ilości powstających odpadów technologicznych jest bardzo ograniczona. Znaczące rezultaty mogą być osiągnięte przez zobowiązanie dostawców do dostarczania surowca o parametrach zgodnych z wymaganiami procesu produkcyjnego, w zakresie wielkości surowca, kształtu, koloru, świeżości itp. Unika się wówczas strat związanych odrzucaniem odsortów, co przynosi również znaczące korzyści ekonomiczne.

Minimalizowanie oddziaływania odpadów na środowisko powinno dotyczyć przede wszystkim ich gospodarczego wykorzystywania. Wytłoki sprzedawane mogą być na paszę lub do ekstrakcji pektyn, obierki i odsorty należy wykorzystać do produkcji pasz. Składowane powinny być jedynie twarde pestki (z śliwki, wiśni etc.).

Wytłoki sprzedawane są zazwyczaj w stanie uwodnionym, dlatego też ważną kwestią jest ich właściwe przechowywanie. Nie powinny być one magazynowane bezpośrednio na gruncie bowiem odcieki z nich mogą zakwasić glebę lub przyczynić się do zanieczyszczenia wód gruntowych. Niektóre zakłady, dla zmniejszenia kosztów transportu suszą wytłoki i sprzedają je w stanie suchym.

W przedsiębiorstwach posiadających własne kotłownie węglowe odpadem powstającym w dużych ilościach są popioły i żużle. Odpady te powinny być czasowo magazynowane w wyznaczonych w tym celu boksach a następnie sprzedawane do budowy i utwardzania dróg. Jeśli stosowane są urządzenia ograniczające zapylenie popioły dymnicowe mogą znaleźć zastosowanie w budownictwie.

Odpady opakowaniowe powinny być na miejscu sortowane i przekazywane do recyklingu organizacjom odzysku lub firmom zewnętrznym prowadzącym ich powtórna przeróbkę.

Odpadowa ziemia okrzemkowa i jej osady mogą być wykorzystane do produkcji kompostu, nawożenia gleb, jako pożywka osadu czynnego w biologicznych oczyszczalniach ścieków lub w produkcji materiałów budowlanych.

Odpady niebezpieczne (światłówki, zużyte akumulatory, przepracowane oleje) powinny być magazynowane w wydzielonych pomieszczeniach i przekazywane zewnętrznym firmom do odzysku lub unieszkodliwiania.

Dodatkowo do najlepszych dostępnych technik, w zakresie działań organizacyjnych, mających na celu ograniczenie oddziaływania odpadów na środowisko należą:

- prowadzenie kontroli w celu uniknięcia marnowania surowca,
- prowadzenie regularnych przeglądów technicznych urządzeń w celu uniknięcia awarii i związanych z nimi przestojów, prowadzących do marnotrawienia surowca,
- utrzymywanie odpowiedniej praktyki przyjmowania i składowania surowca,
- segregacja stałych odpadów do powtórnego użycia i recyklingu,
- przeszkolenie załogi we właściwej praktyce utrzymywania porządku i upewnienie się, że pracownicy zakładu są świadomi środowiskowych aspektów działalności zakładu i swojej indywidualnej odpowiedzialności za sprawy ochrony środowiska

4.2.5. Ograniczenie uciążliwości lokalnych

W niektórych przypadkach przedsiębiorstwa branży owocowo – warzywnej są źródłami lokalnych uciążliwości. Jest to przede wszystkim związane z emisją substancji złośliwych (odorów) i/lub hałasu. W takich przypadkach konieczne jest podjęcie prac mających na celu likwidację lub minimalizację tych uciążliwości.

W zakresie unikania/minimalizacji emisji hałasu możliwe są następujące działania:

- ograniczanie stosowania wentylatorów i innych źródeł hałasu w godzinach nocnych (22⁰⁰ – 6⁰⁰),
- używanie wentylatorów dachowych generujących dźwięk o wyższej częstotliwości (z większą ilością mniejszych łopat),
- dostosowanie ruchu pojazdów wewnątrz zakładu i dostarczających surowce lub odbierających produkty do godzin i tras minimalizujących ilość osób narażonych;
- właściwe rozmieszczenie przestrzenne źródeł hałasu na terenie zakładu, stosowanie izolacji akustycznej (ściany budynków, zielen wyciszająca, bariery akustyczne).

Emisja substancji złoonych możliwa jest w zasadzie jedynie w efekcie nieprawidłowego postępowania z odpadami organicznymi i ściekami i dopuszczenia do ich zagniwania. W celu uniknięcia tych zagrożeń porządne są następujące działania:

- odpady - odpowiednia częstotliwość ich usuwania z miejsc gromadzenia lub ich odwadnianie (wytloki, zużyta ziemia okrzemkowa);
- ścieki - odświeżanie ścieków w urządzeniach oczyszczających (np. natlenianie, mieszanie), w wyjątkowych przypadkach inne praktyki likwidacji odorów (filtry adsorpcyjne, filtry biologiczne).

4.3. TECHNOLOGIE USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ

W branży nadal istnieje potrzeba stosowania urządzeń zmniejszających ilość odprowadzanych do środowiska zanieczyszczeń na końcu procesu technologicznego. W wielu przypadkach są to podstawowe metody minimalizacji oddziaływania danego podmiotu na środowisko. Metody te, w odróżnieniu od metod zintegrowanych, nie generują jednak korzyści ekonomicznych dla przedsiębiorstw.

4.3.1 Ograniczanie emisji do powietrza

Kontrolowane emisje do powietrza odprowadzane są z procesów energetycznych. W branży praktycznie nie są stosowane urządzenia redukujące ilość odprowadzanych zanieczyszczeń gazowych, częściej stosowane są instalacje do ograniczania emisji pyłów – najczęściej są to pojedyncze cyklony lub ich zestawy, rzadziej multicyklony.

Ograniczenie niekontrolowanej emisji mediów chłodzących (amoniaku, freonów) powinno sprowadzać się przede wszystkim do właściwego nadzoru technicznego nad zbiornikami i

instalacjami z tymi gazami, wykrywaniu ucieczki tych gazów (detektory amoniaku) i starannej konserwacji urządzeń zawierających te gazy.

4.3.2. *Oczyszczanie ścieków*

Zakłady branży owocowo - warzywnej dysponują kilkoma opcjami rozwiązania problemu gospodarki ściekowej:

- odprowadzanie ścieków do publicznej kanalizacji bez oczyszczania, a jedynie po wstępnym podczyszczeniu
- odprowadzenie ścieków do wód powierzchniowych po całkowitym oczyszczeniu za pomocą jednej oczyszczalni obsługującej cały zakład, lub za pomocą kilku mniejszych oczyszczalni obsługujących ścieki pochodzące z wyodrębnionych procesów
- odprowadzanie do ziemi po wstępnym podczyszczeniu.

Ostatni z ww. sposobów należy uznać za najmniej korzystny, chyba że działanie te połączy się z rolniczym wykorzystaniem ścieków.

Do najlepszych dostępnych technik oczyszczania ścieków należą:

1. Wstępne oczyszczanie, z zastosowaniem:
 - uśredniania przepływu i ładunku ścieków
 - korekcji pH/neutralizacją
 - sit
 - sedymentacji
2. Oczyszczanie drugiego stopnia, z zastosowaniem:
 - jednoetapowe oczyszczanie z użyciem osadu czynnego
 - wieloetapowe oczyszczanie z użyciem osadu czynnego
 - biologicznych reaktorów sekwencyjnych
 - basenów napowietrzających

W niektórych przypadkach konieczne jest stosowanie trzeciego stopnia oczyszczania – gdy tradycyjne oczyszczanie mechaniczno – biologiczne nie doprowadziło do wystarczającej redukcji ładunku zanieczyszczeń. Najlepsze dostępne techniki oczyszczania, które można stosować w ramach trzeciego stopnia to:

- utlenianie chemiczne,
- oczyszczanie na złożu granulatu węgla kamiennego,
- systemy membranowe (mikrofiltracja, ultrafiltracja, odwrócona osmoza, nanofiltracja),
- denitryfikacja,
- biologiczne usuwanie fosforu,

- chemiczne usuwanie biogenów.

Metodą wykorzystywaną jako trzeci stopień oczyszczania są także stawy stabilizacyjne.

4.3.3. Zagospodarowanie odpadów

W zasadzie unieszkodliwienie i zagospodarowywanie odpadów nie powinno być prowadzone samodzielnie przez przedsiębiorstwa owocowo – warzywne, tym niemniej niektóre podmioty nadal są właścicielami składowisk odpadów. Najlepsze dostępne techniki powinny polegać w takich przypadkach na kierowaniu na składowiska tylko takich odpadów, które nie mogą być zagospodarowane lub unieszkodliwione innymi metodami, przestrzeganiu procedur użytkowania i eksploatacji składowiska oraz prowadzenia prac rekultywacyjnych.

4.3.4. Likwidacja uciążliwości lokalnych

Obok metod służących ograniczaniu oddziaływań lokalnych przedstawionych w rozdziale 4.2.5 zagrożeń tych można unikać również stosując techniki typu „końca rury”. W odniesieniu do hałasu:

- używanie tłumików na wylotach systemów wentylacyjnych,
- umieszczanie maszyn generujących hałas na podłożu wyciszającym (korek, guma),
- stosowanie izolacji akustycznej pomieszczeń, w których generowany jest hałas,
- izolowanie pomieszczeń w których umieszczone są kompresory,
- instalacja ekranów akustycznych na granicy zakładu.

Do usuwania uciążliwości zapachowych stosowane mogą być standardowe techniki antyodorowe:

- adsorpcja (np. za pomocą węgla aktywowanego)
- utlenianie substancji zapachowych w kotłowni zakładowej (skierowanie powietrza zawierającego substancje zapachowe do pieca kotłowni)

4.3.5. Przygotowanie i reagowanie na awarie

Pomimo niewielkiego zagrożenia wystąpieniem awarii, których skutki mogą mieć poważne konsekwencje dla środowiska przyrodniczego przedsiębiorstwa branży owocowo – warzywnej powinny posiadać przygotowane procedury zapobiegania ryzyku wystąpienia awarii oraz postępowania w przypadku ich wystąpienia oraz działań likwidujących skutki. Typowe techniki działań w tym zakresie przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 4.3 Typowe techniki zapobiegania i reagowania na awarie

Obszar zagrożeń	Działania zapobiegawcze	Działania ograniczające skutki i je likwidujące
emisja amoniaku	<ul style="list-style-type: none"> • przeglądy i konserwacja instalacji chłodniczej • detektory amoniaku 	<ul style="list-style-type: none"> • kurtyny wodne • zawory odcinające, zbiorniki rezerwowe amoniaku • mobilny sprzęt ratownictwa chemicznego • służby zewnętrzne (np. Państwowa Straż Pożarna)
pożar	<ul style="list-style-type: none"> • czujki ppoż 	<ul style="list-style-type: none"> • sprzęt gaśniczy, mobilny i stacjonarny • służby wewnętrzne i zewnętrzne
wybuch	<ul style="list-style-type: none"> • zawory bezpieczeństwa • zabezpieczenia przeciw iskrzeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • konstrukcja obiektów
wyciek substancji niebezpiecznej	<ul style="list-style-type: none"> • baseny i misy przeciwwyciekowe • utwardzenie podłoża 	<ul style="list-style-type: none"> • sorbenty, materiały izolujące kanalizację

5. BRANŻA SPOŻYWCZA: OWOCOWO-WARZYWNA A ŚRODOWISKO W POLSCE

5.1. ROZWÓJ BRANŻY PO 1989 ROKU

Na przestrzeni ostatnich piętnastu lat w przemyśle owocowo – warzywnym zaszły istotne zmiany. W pierwszych latach po transformacji ustrojowej powstało dużo prywatnych zakładów przetwórczych (około 33 tys.), głównie małych, obsługujących lokalny rynek. Jednakże takie rozproszenie potencjału przetwórczego wpływało niekorzystnie przede wszystkim na ekonomiczne wyniki zakładów. Powodowało i powoduje to wysokie koszty produkcji. W 2001 r. dla całej branży produkcji artykułów spożywczych i napojów wskaźnik poziomu kosztów (relacja kosztów uzyskania przychodu z całokształtu działalności do przychodów z całokształtu działalności) wyniósł 98,0%. Ponadto nieskonsolidowane małe i średnie firmy miały i nadal mają ograniczone możliwości inwestycyjne, a co za tym idzie trudności w przeprowadzeniu modernizacji i racjonalizacji produkcji.

Istniejące już uprzednio duże, państwowe zakłady przetwórcze były w ciągu ostatniego dziesięciolecia systematycznie prywatyzowane, głównie przy udziale kapitału zagranicznego. Dzięki temu możliwa była ich szybsza modernizacja i restrukturyzacja. W latach 1990-2001 do przemysłu spożywczego napłynęło 5 mld USD kapitału zagranicznego, co stanowiło 10% bezpośrednich inwestycji zagranicznych w całym kraju; 65% tej sumy pochodziło z państw UE.

W chwili obecnej przetwórstwo owoców i warzyw jest nadal bardzo rozproszone. Zajmuje się nim ok. 1400 -1500 zakładów. Około 90% ogólnej liczby przetwórczy to zakłady małe zatrudniające od 1 do 50 osób. Firmy duże stanowią ok. 5% ogólnej liczby przetwórczy. Udział w rynku nowo powstałych małych zakładów szacowany jest na 80 - 90%. W 2000 roku przetworzono w zakładach około 60% (2 mln ton) zbiorów owoców oraz około 15% (830 tys. ton) zbiorów warzyw. Dla większości zakładów przetwórczych problemem jest brak stabilnej bazy surowcowej, znaczne rozdrobnienie obszarowe upraw oraz niejednolita jakość surowca.

Na rynku krajowym przetworzonych owoców (głównie soków i przetworów tradycyjnych) rośnie. W ostatnich latach obserwowana jest przewaga podaży nad popytem. Konkurencja pomiędzy producentami powoduje procesy koncentracji w tej branży. W produkcji soków pitnych i napojów dziewięć firm ma ponad 80% udział w podaży, a w produkcji wyrobów skręplonych cztery firmy mają 60% udziału w podaży na rynku.

5.2. ZMIANY W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA

Udział sektora spożywczego w całkowitej emisji zanieczyszczeń odprowadzanych przez polskie podmioty gospodarcze jest stosunkowo niewielki, w przypadku emisji ścieków wynosił on w 1999 roku 3,6 % (przy czym jednak udział zrzutu ścieków nieoczyszczonych wynosił 4,4% całkowitej ich ilości emitowanej przez przemysł), udział w emisji pyłów wynosił w tym okresie 6,1%, jeszcze mniejszy był udział w emisji do powietrza zanieczyszczeń gazowych, w przypadku SO₂ wyniósł on 1,3%. Nieco większe znaczenie przemysł spożywczy odgrywa w przypadku wytwarzania odpadów – jego udział szacuje się na około 8%.

W obrębie sektora spożywczego przedsiębiorstwa zajmujące się przetwórstwem owoców i warzyw największy udział odgrywają w emisji ścieków, w 1999 roku podmioty te odprowadziły do środowiska 23,5% ilości ścieków emitowanych przez sektor spożywczy, przy czym udział ten w przypadku emisji ścieków nieoczyszczonych był ponad dwukrotnie wyższy i wynosił 48,6% emisji ścieków z sektora spożywczego (tabela 5.2.1). Istotnym jest to, że znaczenie przedsiębiorstw omawianego typu w zanieczyszczaniu wód w latach 1992 – 1999 wzrosło (w 1992 roku udział przedsiębiorstw przetwórczych w ogólnej emisji ścieków przez przemysł spożywczy wynosił 14,7%, zaś w przypadku ścieków nieoczyszczonych około 16%).

Tabela 5.2.1 Ilość odprowadzanych do środowiska ścieków wymagających oczyszczenia oraz ścieków oczyszczonych i nieoczyszczonych z wybranych procesów technologicznych w latach 1992 - 1999 (w mln m³/rok)

[Ochrona środowiska 1990, Ochrona środowiska 2000]

	Przemysł ogółem		Przemysł spożywczy			
			Ogółem		przetwórstwo owoców i warzyw	
	1992	1999	1992	1999	1992	1999
Ilość odprowadzanych ścieków (wymagających oczyszczenia)	1386,0	1074,9	60,4	39,1	8,9	9,2
W tym ścieki oczyszczane	1136,5	995,7	51,0	35,6	7,4	7,5
W tym ścieki nieoczyszczane	249,5	79,2	9,4	3,5	1,5	1,7

Niższy jest udział omawianych podmiotów gospodarczych w zanieczyszczeniu powietrza, udział ten w przypadku emisji pyłów w 1999 roku wyniósł 7,3% (10% w 1992 roku) zaś w odniesieniu do SO₂ – 10,3% (10% w 1992 roku) całkowitej emisji tych zanieczyszczeń z przedsiębiorstw przemysłu spożywczego. Przetwórstwo owoców i warzyw wytworzyło w 1999 roku 7,3% odpadów generowanych przez sektor spożywczy (przy czym udział w ilości odpadów wykorzystanych gospodarczo wyniósł 11,8%, zaś składowanych 1,7%). Około 91% odpadów z przetwórstwa owoców i warzyw jest wykorzystywane gospodarczo.

Dodatkowe, bardziej szczegółowe informacje na temat udziału sektora spożywczego oraz wybranych grup przedsiębiorstw w emisji zanieczyszczeń do środowiska w Polsce przedstawiono w tabelach 5.2.2 – 5.2.3

Tabela 5.2.2 Ilość odprowadzanych do powietrza i zatrzymanych w urządzeniach ochrony środowiska zanieczyszczeń z wybranych procesów technologicznych w latach 1992 - 1999 (w tys. ton/rok)

[Ochrona środowiska 1992, Ochrona środowiska 2000]

	Przemysł ogółem		Przemysł spożywczy			
			Ogółem		przetwórstwo owoców i warzyw	
	1992	1999	1992	1999	1992	1999
Emisja pyłów	684,4	201,8	22,2	12,3	2,2	0,9
Emisja SO ₂	1837,0	1181,6	34,9	15,5	3,5	1,6
Pyły zatrzymane w odpylaczach	20444,0	17294,0	76,0	48,7	7,3	4,2
Zatrzymane zanieczyszczenia gazowe	856,6	1425,9	1,2	0,9	0,1	-

Tabela 5.2.3 Ilość wytwarzanych i unieszkodliwianych odpadów z wybranych procesów technologicznych w latach 1992 - 1999 (w tys. ton/rok)

[Ochrona środowiska 1992, Ochrona środowiska 2000]

	Przemysł ogółem		Przemysł spożywczy			
			Ogółem		przetwórstwo owoców i warzyw	
	1992	1999	1992	1999	1992	1999
Odpady wytworzone	121863,5	126254,7	2110,8	10079,3	154,7	187,3
Wykorzystane gospodarczo	64298,6	92030,3	1172,1	8769,0	138,5	136,2
Składowane	57128,2	27740,1	934,2	464,6	16,2	16,4

6. LITERATURA ŹRÓDŁOWA

1. European IPPC Bureau, 2000: Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, EIPPCB Joint Research Centre, Seville, <http://eippcb.jrc.es>
2. European IPPC Bureau, 2003: Draft Reference Document on the Application of Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industry, 2nd Draft May 2003, EIPPCB Joint Research Centre, Seville, <http://eippcb.jrc.es>
3. Karaczun Z.M, 2004: Kształtowanie działań na rzecz ochrony środowiska w przedsiębiorstwach rolno – spożywczych. Wyd. SGGW. Warszawa (w przygotowaniu)
4. Karaczun Z.M., 2003: Wpływ instrumentów polityki ekologicznej państwa na przedsiębiorstwa ogrodnicze. Wyd. SGGW. Warszawa
5. Neryng A., Wojdalski J., Budny J., Krasowski E., 1990: Energia i woda w przemyśle rolno – spożywczym. Wyd. Nauk. – Tech. Warszawa
6. Ochrona środowiska w przemyśle owocowo warzywnym. Wyd. Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa (FAPA). Warszawa 1998
7. Rocznik statystyczny: Ochrona środowiska 1990. GUS. Warszawa
8. Rocznik statystyczny: Ochrona środowiska 2000. GUS. Warszawa