

CZĘŚĆ B

Linie ciągłego powlekania ogniowego

B.1 INFORMACJE OGÓLNE NA TEMAT LINII CIĄGŁEGO POWLEKANIA OGNIOWEGO

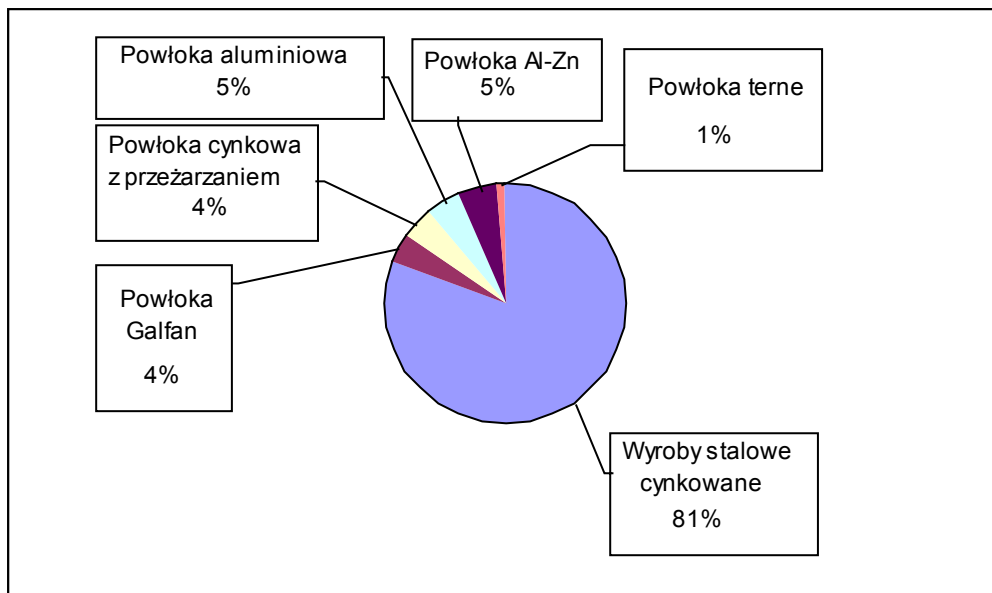
W 1997 roku produkcja linii ciągłego powlekania ogniowego w 15 UE wyniosła 15 mln t. Ilość instalacji ciągłych w Państwach Członkowskich UE – pracujących, w budowie i planowanych – jest przedstawiona w tabeli B.1-1.

	Ilość linii ciągłego powlekania
Austria	4
Belgia	6
Dania	-
Finlandia	2 (+ jedna w budowie)
Francja	14
Niemcy	10
Grecja	1
Irlandia	-
Włochy	8
Luksemburg	3
Holandia	1 (+ jedna planowana)
Portugalia	1
Szwecja	2
Hiszpania	4 (2 w budowie)
Zjednoczone Królestwo WB i IP	7
Ogółem	63

Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC]

Tabela B.1-1: Liczba linii ciągłego powlekania w UE

Ogromną większość powłok, jak pokazano na rysunku B.1-1, stanowiły powłoki cynkowe. Powłoki aluminiowe, a zwłaszcza powłoki z metalu terne, odgrywały mniejszą rolę.



Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC]

Rysunek B.1-1: Udział w produkcji różnych powłok nanoszonych ogniowo.

Produkcja wyrobów stalowych cynkowanych ogniowo w firmach zachodnioeuropejskich w 1997 roku jest przedstawiona w tabeli B.1-2

Firma	Produkcja [1000 t]
Usinor	2124,7
Cockerill Sambre	1917,1
Thyssen	1661,2
British Steel S.P.	1568,0
Krupp-Hoesch	1310,0
Riva	1024,0
Aceralia	722,5
Arbed	680,8
Hoogovens Ijmuiden	375,0
Lucchini	600,0
Rautaruukki	572,5
Voest-Alpine	520,0
Preussag	520,0
SSAB	505,0
Pozostale	595,5
OGÓLEM	14696,3
Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC]	

Tabela B.1-2: Firmy stosujące proces cynkowania ogniowego i ich produkcja

Tabela B.1-3 przedstawia udziały przemysłów w UE zużywające stalowe wyroby cynkowane.

Sektor	Zużycie [1000 t]
Transport	2570
Budownictwo	4759
Linie Białe	364
Inne	4547
Ogółem	12231
Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC]	

Tabela B.1-3: Główne przemysły zużywające wyroby stalowe cynkowane

B.2 PROCESY I TECHNIKI STOSOWANE W LINIACH CIĄGŁEGO POWLEKANIA OGNIOWEGO

B.2.1 Przegląd procesów ciągłego powlekania ogniowego

W procesie powlekania ogniowego stal jest przepuszczana ciągle przez ciekły metal. Między dwoma metalami zachodzi reakcja wytwarzania stopu prowadząca do dobrego wiązania pomiędzy powłoką i podłożem.

Metale nadające się do stosowania w powlekanii ogniowym są to takie metale, które posiadają wystarczająco niską temperaturę topnienia, ażeby nie wywoływać żadnych zmian cieplnych w wyrobie stalowym, jak na przykład: aluminium, ołów, cyna i cynk.

Podstawowe powłoki, nanoszone ogniowo na cienkie blachy stalowe są przedstawione w tabeli B.2-1. Drut jest pokrywany ogniowo cynkiem (drut ocynkowany) lub cyną. Powłoka cynkowa jest stosowana głównie jako ochrona przed korozją. Cyna nadaje drutowi połysk, a także stanowi warstwę przyczepną dla stopu lutowniczego.

Baza powłoki	Kąpiel	Powłoka	
		Typ	Nazwa
Baza cynkowa	Zn	Zn	cynkowany
	Zn	Zn-Fe	cynkowany z przeżarzaniem
	Zn	Bezołowiowa	
	Zn-Al	99 % Zn, 1 % Al	bez pęknięć
	Zn-Al	95 % Zn, 5 % Al	
Baza aluminiowa	Al-Zn	55 % Al, 43,5 % Zn, 1,5 % Si	Galvalume
	Al	Al	Typ I
	Al-Si	Al 87 %, Si 13 %	Typ II
Baza ołowiowa	Pb-Sn	8,25 % Sn	Terne
		75-95 % Pb	

Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC], [Com-CC-2]

Tabela B.2-1: Główne powłoki nanoszone ogniowo na cienkie blachy stalowe

Zwykle linie ciągłego powlekania dla cienkiej blachy stalowej zawierają następujące etapy:

- Oczyszczanie powierzchni za pomocą obróbki chemicznej i/lub cieplnej.
- Obróbka cieplna.
- Zanurzenie w kąpeli metalowej.
- Obróbka wykańczająca.

Ocynkownie ciągle drutu mają następujące etapy:

- Wytrawianie.
- Roztapianie.
- Cynkowanie.
- Wykańczanie.

B.2.2 Cynkowanie cienkiej blachy stalowej (powlekanie cynkiem i stopem cynku)

W procesie ciągłego cynkowania ogniowego taśma stalowa jest powlekana warstwą cynku lub warstwą stopu cynku służącą jako ochrona przed korozją. Rysunek B.2-2 przedstawia konfigurację linii ciągłego cynkowania (bez wytrawiania). Konfiguracje instalacji mogą się różnić pod względem konstrukcji sekcji wejściowej (z/bez sekcji wytrawiania lub odtłuszczenia alkalicznego), pod względem konstrukcji pieców do wyżarzania (pionowy lub poziomy) lub zakresem obróbki po cynkowaniu ogniowym (cynkowanie z przeżarzaniem itd.)

Cynkowanie ogniowe taśm zimnowalcowanych jest w powszechniejszym użyciu niż cynkowanie ogniowe taśm walcowanych na gorąco. Proces jest podobny z tym wyjątkiem, że dla wyrobów walcowanych na gorąco konieczne jest dodatkowe usuwanie zgorzeliny (wytrawianie).

B.2.2.1 Wytrawianie

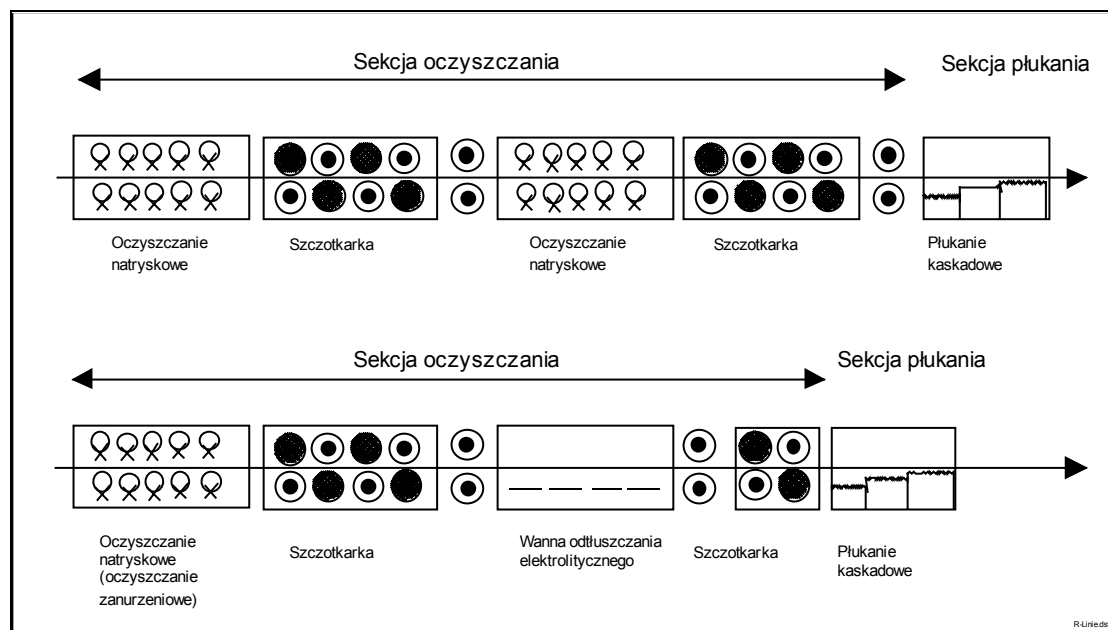
Operacja wytrawiania do usuwania zgorzeliny jest konieczna tylko dla cynkowania wyrobów walcowanych na gorąco w celu usuwania zgorzeliny walcowniczej. Wytrawianie niewyżarzanych taśm walcowanych na zimno wykonuje się pod proces aktywacji. Oba procesy wytrawiania są przeprowadzane w kwasie solnym z dodatkowym płukaniem. Technologia jest taka sama jak proces wytrawiania opisany w sekcji walcowania na zimno w niniejszym dokumencie referencyjnym BAT.

B.2.2.2 Odtłuszczenie

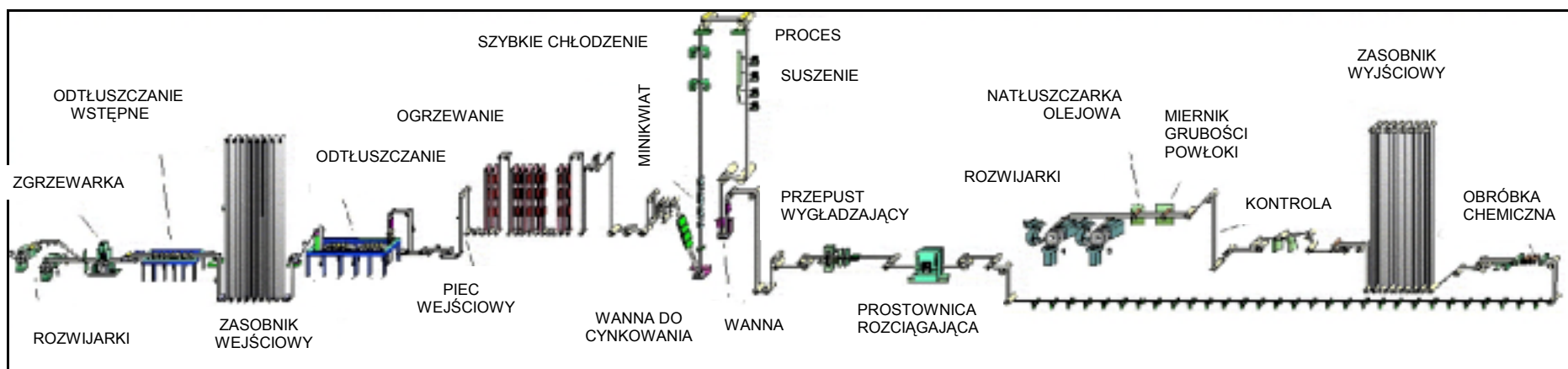
Jest rzeczą istotną, żeby powierzchnia taśmy stalowej była wolna od zanieczyszczeń takich, jak smar stały, olej lub miął żelazny ze ścierania, w celu zapewnienia, że cała powierzchnia wyrobu jest wystawiana na działanie środka powlekającego i, że osiągnięte jest dobre wiązanie. Chociaż odtłuszczenie nie jest konieczne w przypadku, kiedy taśma jest później obrabiana cieplnie, to jest ono często stosowane w każdym przypadku. Proces oczyszczania obejmuje kilka lub wszystkie z następujących etapów:

- Odtłuszczenie alkaliczne przez zanurzenie lub natryskiwanie; może być ono połączone ze szczotkowaniem.
- Odtłuszczenie alkaliczne metodą elektrolityczną; może być ono połączone ze szczotkowaniem.
- Płukanie wodą z pośrednim szczotkowaniem pomiędzy wannami z kąpielą płuczącą.
- Suszenie.

Rysunek B.2-1 przedstawia dwie możliwe konfiguracje nowoczesnych linii odtłuszczenia.



Rysunek B.2-1: Konfiguracje linii odfuszczenia [DFIU]



Rysunek B.2-2: Typowa konfiguracja linii cynkowania ogniowego [Com-CC-2]

Środkiem odtłuszczającym jest zwykle niekrzemionkowy roztwór alkaliczny o stężeniu 25 g/l i temperaturze pomiędzy 70 i 95 °C. Standardem są obecnie systemy wodne, a odtłuszczenie rozpuszczalnikowe wyszło z użycia. [ERM95], [Com-CC-2]

Taki sam roztwór wodny, zawierający głównie wodorotlenki sodowe, ortofosforany i związki powierzchniowo czynne, jest stosowany w odtłuszczeniu natryskowym i w odtłuszczeniu elektrolitycznym. Kiedy roztwór w sekcji odtłuszczenia elektrolitycznego osiągnął pewien poziom oleju, to jest on ponownie stosowany w sekcji natryskowej (proces kaskadowy). Możliwe jest również, że roztwór ten jest rozdzielany w centrum rozdzielania emulsji a następnie obrabiany biologicznie [Com-CC-2]. Po osiągnięciu maksymalnej zawartości oleju roztwór jest regenerowany, zazwyczaj na zewnątrz.[EUROFER CC]

Opary generowane przy odtłuszczeniu i szczotkowaniu są zbierane i płukane przed ich zrzućaniem do atmosfery, stosując wodę lub roztwór sody kaustycznej i/lub są przepuszczane przez eliminator mgły olejowej w celu oczyszczenia. [Com-CC-2] Zużyty środek odtłuszczający i ścieki z operacji płukania i szczotkowania są wysyłane do oczyszczalni ścieków przed ich zrzućaniem. [EUROFER CC]

B.2.2.3 Obróbka cieplna

Taśmy stalowe w kręgach, walcowane na gorąco i na zimno, są przepuszczane przez piec z kontrolowaną atmosferą przed cynkowaniem, w celu odtłuszczenia i osuszenia powierzchni, w celu poprawienia własności przyczepnych powierzchni, uzyskania wymaganych własności mechanicznych stali i umożliwienia osiągnięcia przez stal temperatury wymaganej przed zanurzeniem w kąpeli cynkowej. Stosowane są piece następujących typów:

Piec Sędzimir

Ten typ pieca nie jest już stosowany w nowoczesnych liniach powlekania, ale niektóre starsze instalacje mogą nadal eksploatować ten poziomy piec przelotowy, który zawiera bezpośrednio ogrzewany piec podgrzewający (strefa utleniania) i pośrednio ogrzewane strefy redukcji i wytrzymywania z atmosferami redukującymi H₂/N₂, za którymi znajdują się strefy chłodzenia. W części podgrzewającej pieca temperatura wynosi 450 – 550 °C. Taśma jest oczyszczana przez wypalanie oleju z resztek emulsji olejowej. W strefie redukcji, w temperaturze 980 °C i w atmosferze obojętnej następuje redukcja tlenków. Strefa wytrzymywania umożliwia rekryształizację i normalizowanie. Następnie taśma jest schładzana do temperatury nieznacznie powyżej temperatury ciekłego metalu (około 500 °C) i jest wprowadzana do kąpeli cynkowej, w atmosferze gazu ochronnego, za pomocą tak zwanego ryjka.

Bezpośredni piec płomieniowy (D.F.F)

Bezpośredni piec płomieniowy (typu nieutleniającego) można podzielić na różne sekcje:

- Sekcję podgrzewania, gdzie taśma jest podgrzewana, wykorzystując przepływ gazu pochodzącego z pieca (temperatura wzrasta od 20 °C do około 250 °C).
- Sekcję pieca właściwego, gdzie krąg jest ogrzewany bezpośrednio za pomocą nieosłoniętego płomienia, osiągając temperaturę pomiędzy 560 ° - 750 °C.
- Strefę wyżarzania, gdzie elementy elektryczne lub promiennikowe nagrzewają taśmę do 830 °C i utrzymują tę temperaturę w atmosferze redukującej (atmosfera HN_x, 3 – 20 % wodoru).

- Dwie strefy chłodzenia z różnymi szybkościami chłodzenia, gdzie temperatura stali jest obniżana strumieniami chłodzącymi do 450 ° – 480 °C.
- Strefę wyjściową, gdzie stal przemieszcza się w kierunku kąpeli cynkowej.

Ten typ pieca oczyszcza powierzchnię kręgu i nie wymaga żadnego poprzedzającego odtłuszczenia metalu, ale generowane są emisje do powietrza ze spalania resztek oleju z powierzchni taśmy. Ponadto powstają H_2 i N_2 ze spalania w piecu (opalanego gazem ziemnym lub odsiarczonym gazem koksowniczym). [EUROFER CC], [Com-CC-2]

Piec z promiennikami rurowymi (R.T.F)

Piec z promiennikami rurowymi jest odmianą pieca z pośrednim ogrzewaniem. Gazy spalinowe obiegają przez promienniki rurowe i nie kontaktują się z taśmą. Strefa wygrzewania może być wyposażona w promienniki rurowe lub ogrzewanie elektryczne. Dla bardzo wysokich standardów jakościowych i dla poprawienia przyczepności następczego powlekania metalowego potrzebne jest odtuszczenie alkaliczne i promienniki rurowe, lub ogrzewanie elektryczne. Strefy szybkiego chłodzenia są podobne do stref bezpośredniego pieca płomieniowego (D.F.F). Piec do wyżarzania jest połączony z instalacją odtuszczenia alkalicznego. [EUROFER CC], [Com-CC-2], [Com2 CC]

Stosowanymi paliwami są odsiarczony gaz koksowniczy i gaz ziemny. Oszczędność energii jest podstawową okolicznością w konstrukcjach nowoczesnych pieców. Właściwości umożliwiające odzyskiwanie ciepła, takie jak podgrzewacze promiennikowe ogrzewane gazem odpadowym, podgrzewanie powietrza spalania palników w bezpośrednio opalanych piecach i w piecach z promiennikami rurowymi, podgrzewanie gazu atmosfery pieca i instalowanie kotłów odzysknicowych są najczęściej wykorzystywane, jeśli jest to wykonalne.

B.2.2.4 Cynkowanie ogniowe

Kąpiel do cynkowania zawarta jest w jednej lub kilku wannach do cynkowania, wykonanych zwykle z materiału ceramicznego. Wanny te, które mogą być albo stacjonarne albo ruchome, zawierają ciekły metal o temperaturze 440 ° – 490 °C, przez który przepuszczana jest taśma. Kąpiel zawiera cynk i dowolny inny wymagany dodatek (to jest antymon, ołów lub aluminium). Kąpiel zawiera wystarczającą ilość ciekłego metalu, ażeby zapobiegać dużym wahaniom temperatury roboczej, jakie mogłyby się pojawiać przy maksymalnej eksploatacji linii. W dzisiejszych czasach większość wanień do cynkowania jest ogrzewana systemami elektrycznego grzania indukcyjnego. Jednakże gaz ziemny jako paliwo do ogrzewania wanień stanowi alternatywę, rozpatrując środowisko jako całość i uwzględniając aspekty środowiskowe wytwarzania energii elektrycznej. [EUROFER CC], [Com-CC-2]

Kiedy taśma stalowa przechodzi przez kąpiel cynkową to powierzchnia taśmy jest powlekana w pewnym stopniu warstwami różnych stopów żelazo-cynk, ale dzięki dużej szybkości taśmy stalowej (maksymalnie 180 m/min) i krótkiemu czasowi ekspozycji na działanie kąpeli, powłoka składa się głównie z cynku.

Kontrola temperatury kąpeli jest istotna, ponieważ wysoka temperatura będzie zwiększać szybkość utleniania przy powierzchni ciekłej kąpeli, generując w rezultacie większe ilości popiołu. Niska temperatura kąpeli będzie zwiększać lepkość ciekłego metalu powłoki, hamując w ten sposób tworzenie powłoki cienkowarstwowej. W związku z tym temperatura kąpeli jest optymalizowana tak, aby spełniać indywidualne wymagania jakościowe gotowego wyrobu powlekanego.

Taśma opuszcza kąpiel z pewną ilością ciekłego cynku na powierzchni. Ażeby osiągnąć dokładną wymaganą grubość powłoki, taśma przechodzi przez szereg dysz umieszczonych nad powierzchnią kąpeli. Nadmiar cynku jest usuwany z taśmy stalowej przez dmuchanie powietrzem lub azotem. System dmuchania jest zwykle sterowany przez automatyczne urządzenie pomiarowe, które mierzy grubość powłoki stosując technikę pomiarową na bazie promieni X lub podobną technikę.

Stosowane są również specjalne procesy cynkowania do wytwarzania powłok jednostronnych. Przykładami są proces Monogal, w którym powłoka cynkowa po normalnym cynkowaniu jest usuwana z jednej strony przez obrotowe szczotki metalowe i procesy, w których cynk jest наносzony przez wałki nośne.

Po opuszczeniu kąpeli taśma jest stopniowo chłodzona przez chłodnice powietrzne, następnie przechodzi przez wannę z wodą chłodzącą.

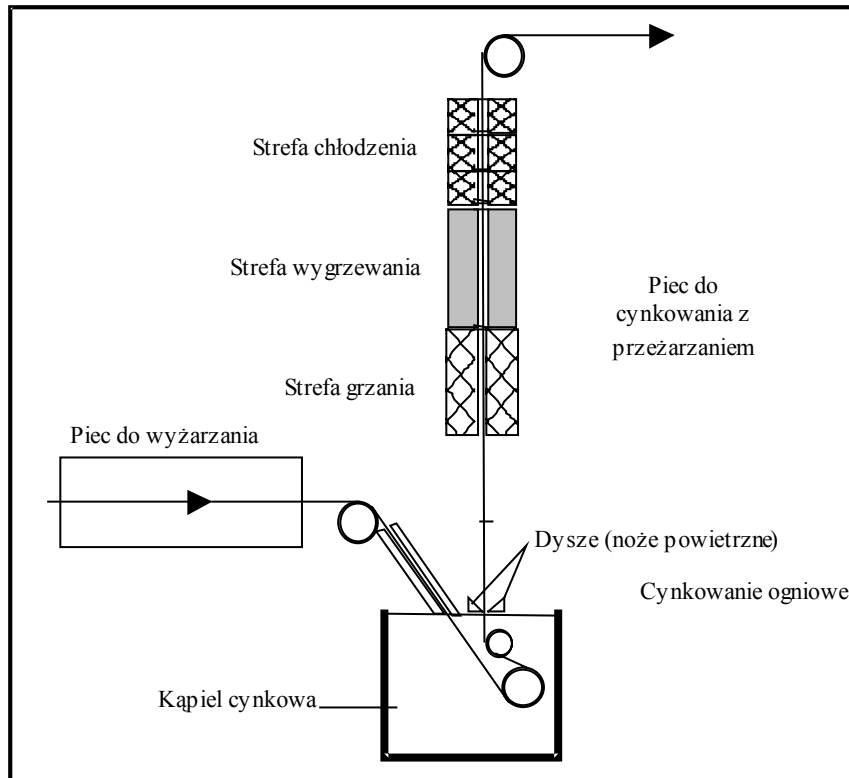
B.2.2.5 Cynkowanie z przeżarzaniem

Cynkowanie z przeżarzaniem jest specjalną obróbką dodatkową w pewnych instalacjach, w których taśma, po cynkowaniu, jest ogrzewana do temperatury, która umożliwia tworzenie stopu (10 % żelaza). Cynkowanie z przeżarzaniem daje wyrobowi szczególnie gładki wygląd.

Cynkowanie z przeżarzaniem jest wytwarzaniem warstwy stopowej cynk-żelazo przez dyfuzję żelaza (Fe) ze stali stanowiącej podłoże. Dyfuzję Fe uzyskuje się przez wytrzymywanie stali przez odpowiedni czas w temperaturze około 500 °C w przypadku stali węglowej i w temperaturze około 540 °C dla nowej generacji stali o wysokiej wytrzymałości. Takie piece są podzielone na dwie strefy: strefę grzania i strefę wygrzewania. Przestrzeń dostępna dla pieca jest ograniczona. Dla takiej samej dostępnej powierzchni bardzo szybkie nagrzewanie od temperatury kąpeli cynkowej (460 °C) do temperatury wygrzewania umożliwia stosowanie dłuższych czasów wygrzewania. Niektóre piece są wyposażone w system grzania indukcyjnego w strefie grzania i w elementy elektryczne lub promienniki rurowe w strefie wygrzewania. Technika grzania indukcyjnego charakteryzuje się krótkim czasem grzania, krótkim czasem reakcji oraz dokładną regulacją temperatury i nie występowaniem emisji na miejscu. Lepsza jest jakość stopu i powierzchni.

Inne piece do cynkowania z przeżarzaniem są wyposażone w strefę grzania i w strefę wygrzewania z promiennikami rurowymi; piece te charakteryzują się dłuższym czasem grzania. W tym przypadku miejscowe emisje i zużycie energii są ograniczane przez stosowanie palników z niskimi emisjami NO_x i systemów palników regeneracyjnych lub rekuperacyjnych. [Com2 CC]

Rysunek B.2-3 przedstawia schematycznie sekcję powlekania i piec do cynkowania z przeżarzaniem.



Rysunek B.2-3: Schemat Sekcji Powlekania Linii Cynkowania z Przeżarzeniem [DFIU 99]

B.2.2.6 Obróbki dodatkowe

Po powlekanii taśmy stalowe są zwykle poddawane dalszej obróbce, ażeby zapobiegać uszkodzeniom powierzchni i wadom, jak biała rdza powodowana przez skraplanie wody w przypadku niewystarczającego dostępu powietrza. Produkty korozji o dużej objętości, jak wodorotlenki cynkowe (biała rdza) wpływają na dalsze procesy, takie jak np. malowanie. Najczęściej należy zapobiegać skraplaniu podczas transportu i składowania. [Com-CC-2]

Odporność na powstawanie białej rdzy znacznie wzrasta przez stosowanie dodatkowej obróbki, takiej jak natłuszczenie olejem, pasywacja, fosforanowanie, powlekanie organiczne lub kombinacji takich obróbek. Ponadto znacznie lepsze są własności przetwarzania w zależności od zastosowania (np. natłuszczenie olejem jest pomocne w odkształcaniu, fosforanowanie: zapewnia bezpośrednie malowanie, w połączeniu z natłuszczeniem olejem: ułatwia odkształcanie). [Com-CC-2]

Natłuszczenie olejem

Do nanoszenia mokrej warstewki oleju na powierzchnię taśmy stosowany jest natrysk zanurzeniowy, wałki nanoszące lub elektrostatyczne natłuszczenie olejem. Powłoka olejowa mieści się w zakresie $0,25 - 3 \text{ g/m}^2/\text{stronę}$ [Com-CC-2]

Pasywacja

Pasywacja jest obróbką za pomocą rozpuszczalników zawierających kwasy chromowe, nanoszonych przez natryskiwanie lub za pomocą wałków nanoszących. Dla taśmy powlekanej ogniowo nakładana jest powłoka $10 - 35 \text{ mg/m}^2/\text{stronę}$. W związku z tym grubość powłoki jest ekstremalnie mała (tylko kilka nanometrów). Podczas pasywacji Cr^{6+} jest głównie przekształcany na Cr^{3+} . Prawie wszystkie z istniejących instalacji posiadają mały grzejnik po

obróbce dla zapewnienia, że temperatura wzrasta powyżej 120 °C, która jest konieczna dla reakcji chemicznej nadmiaru Cr^{6+} z dodatkami roztworu pasywującego i przejścia Cr^{6+} w Cr^{3+} . Taśma jest obrabiana roztworami zawierającymi Cr^{6+} pomiędzy 0,5 – 2 % i o temperaturach pomiędzy 70 – 120 °C. [Com-CC-2], [Com2 D]

Fosforanowanie

Przy fosforanowaniu nakładana jest powłoka fosforanu w ilości około 1 – 1,8 g/m². Procedura fosforanowania jest w większym lub mniejszym stopniu reakcją strącania kryształów fosforanu cynkowego przy powierzchni powłoki metalowej, powodowanego przez wzrost wartości pH przy powierzchni metalu w wyniku reakcji trawienia. Mógłby być stosowany proces fosforanowania trójkationowego (kryształ hopeitu $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ zawiera w sobie około 1 % Ni i 5 % Mn). Tak więc proces ten tworzy taką samą strukturę powłoki fosforanu jak wysokiej jakości procesy fosforanowania dla samochodów i artykułów gospodarstwa domowego. [Com-CC-2]

B.2.2.7 Wykańczanie

Aby nadać stali specjalny wygląd powierzchni, gładkość itd. według wymagań klienta lub aby spełnić tolerancje szerokości mogą być stosowane następujące operacje:

Obróbka z minikwiatami lub bez kwiatów

Jeśli szybkość chłodzenia wierzchniej warstwy czystego cynku jest wystarczająco mała, to będą się tworzyć duże kryształy dające w wyniku wygląd ‘kwiatowy’. Czasami wymagane są mniejsze kwiaty cynkowe lub nawet wygląd bez kwiatów. W takim przypadku taśma jest albo schładzana szybciej, albo zwiększana jest ilość punktów tworzenia kwiatów przez natryskiwanie taśmy parą wodną, natryskiwanie parą z dodatkiem chemicznym (zwykle na bazie fosforanu) lub natryskiwanie pyłem cynkowym. [ERM95]

Walcarka nadająca wygląd matowy

Taśma jest przepuszczana przez walcarkę wygładzającą dla nadania jej matowego wyglądu powierzchni.

Obróbka wygładzająca może być wykonana na trzy różne sposoby: na sucho, na mokro (tylko woda) lub na mokro (woda z detergentem). Roztwór z ‘walcarki wygładzającej’ generowany w tym ostatnim procesie, musi być zbierany i wysyłany do oczyszczalni ścieków, kiedy jest zużyty.

Obcinanie krawędzi

Dla pewnych zastosowań musi być wykonywane obcinanie krawędzi dla uzyskania wymaganych tolerancji szerokości i dla uniknięcia małych wad typu psiej kości. Istnieją dwa miejsca na realizowanie tego procesu:

W linii wytrawiania przed walcowaniem na zimno.

W procesie powlekania ogniowego.

Procedura doskonałego wyrobu próbuje ograniczać ten proces do minimum w celu zwiększenia uzysku linii.

[Com-CC-2]

B.2.2.8 Obiegi wody chłodzącej

W instalacjach powlekania woda chłodząca jest potrzebna do odprowadzania nadmiaru ciepła z pieców. Część energii cieplnej jest emitowana bezpośrednio do powietrza (z gazami odpadowymi) przez taśmę powlekaną lub powietrze hali. Reszta ciepła jest przekazywana

wodzie chłodzącej. Głównymi konsumentami wody chłodzącej są piec (łożyska rolek) i końcowe chłodzenie taśmy.

Instalacja powlekania jest zasilana wodą chłodzącą recyrkulowaną z centralnych systemów wody chłodzącej. W systemach tych pompy doprowadzają wodę chłodzącą do konsumentów; ogrzana woda jest zawracana i ponownie schładzana wodą przemysłową w płytowych wymiennikach ciepła (np. z rzeki).

Dzięki stosowaniu zamkniętych obiegów wody schładzanej wodą przemysłową, nawet w przypadku przecieku z chłodnicy, woda nie kontaktuje się ze sprzętem konsumentów, zapobiega to przenikaniu chemikaliów lub oleju do wody przemysłowej i zanieczyszczeniu systemu ścieków.

Istnieje kilka wariantów schładzania wody, z których dwoma są:

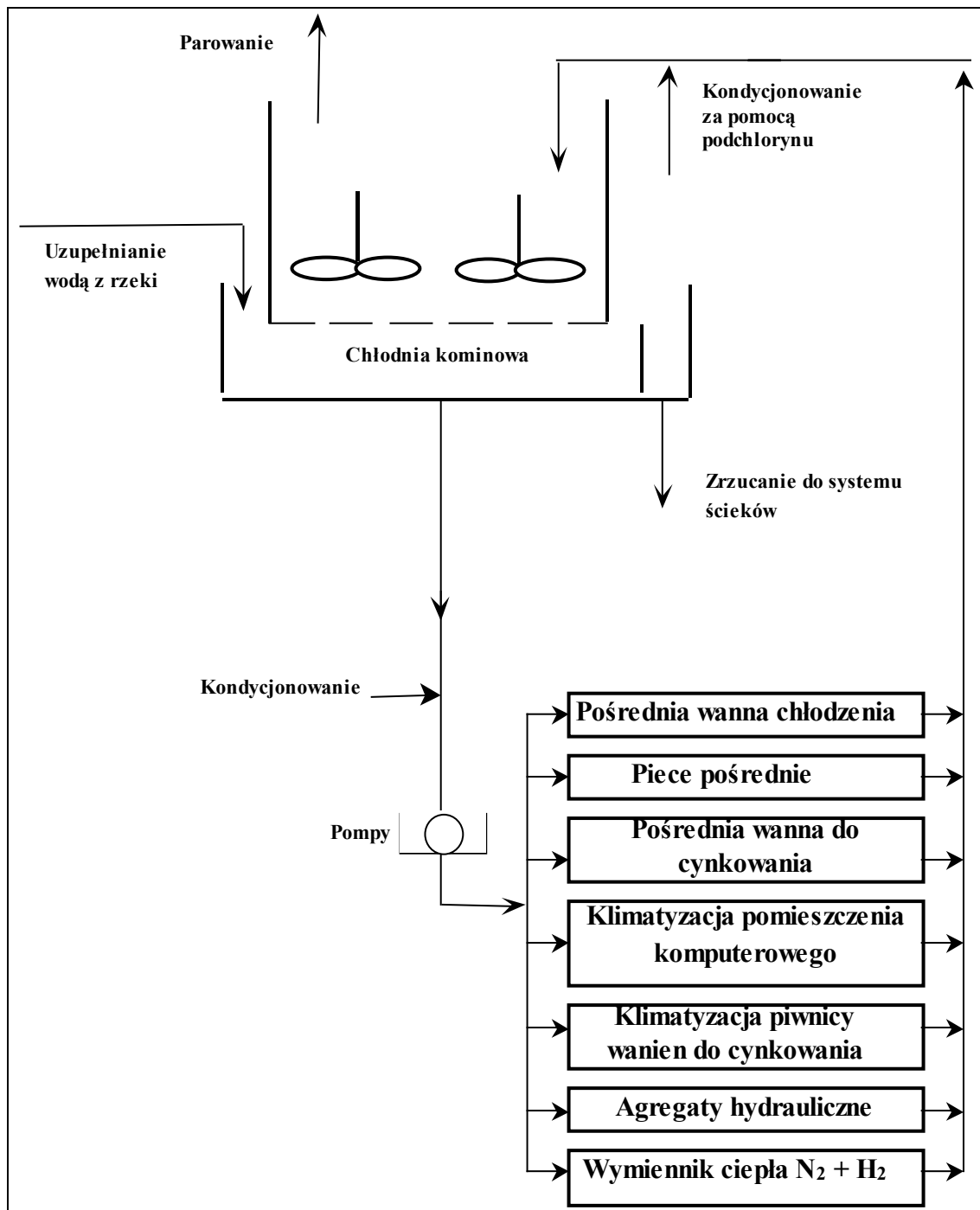
- schładzanie wodą przemysłową w wymiennikach ciepła i
- schładzanie przez parowanie w chłodniach kominowych.

Schładzanie w wymiennikach płytowych, w porównaniu ze schładzaniem w chłodni kominowej, posiada taką zaletę, że można zaoszczędzić znaczne ilości chemikaliów do obróbki wody chłodzącej (takich jak inhibitory korozji, stabilizatory twardości, dyspergatory i biocydy), i nie są one zrzucane do systemu ścieków. Inną zaletą jest to, że nie ma konieczności zrzutów przepływu częściowego z wysoką zawartością soli, powodowaną przez parowanie, jak to ma miejsce w przypadku chłodni kominowych. [EUROFER CC]

Typowa konfiguracja obiegu chłodzenia z chłodniami kominowymi.

Niewielki zrzut do systemu ścieków, jaki jest konieczny dla utrzymania niskiego stężenia soli w wodzie, odbywa się przeważnie w sposób ciągły. Dozowane są algacydy (dla uniknięcia nasycenia strefy kontaktowej pomiędzy wodą i powietrzem). Częstotliwość ich dodawania jest zmienna, zależnie od pogody (pomiędzy 1 i 3 razy/tydzień).

Inne chemikalia mogłyby być potrzebne w zależności od składu wody stosowanej w obiegu (twardość, itd.).



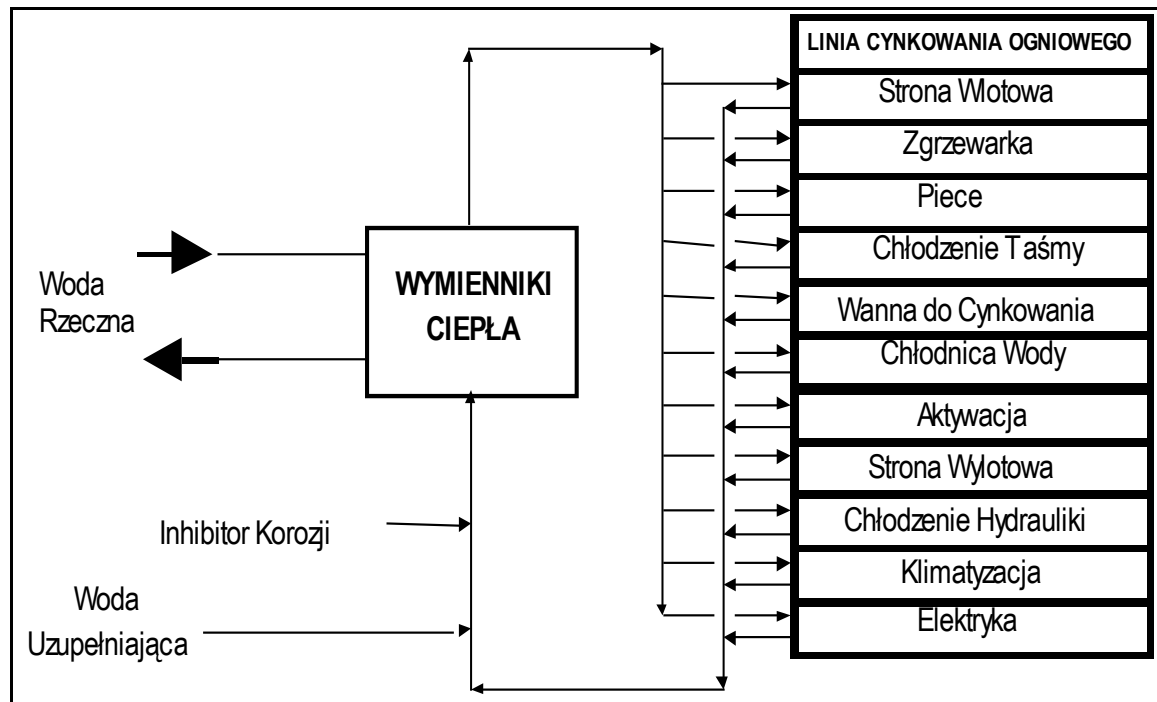
Rysunek B.2-4: Typowa konfiguracja obiegu chłodzenia z chłodniami kominowymi [CC 11/99]

Konfiguracja obiegu wodnego z płytowym wymiennikiem ciepła:

Woda chłodząca jest recyrkulowana w kilku systemach obiegów zamkniętych i ogrzewana przez ciepło usuwane z procesu (chłodzenie maszyny, chłodzenie gazu, itd.). Woda chłodząca jest schładzana przez wodę rzeczna w wymiennikach ciepła. Woda rzeczna po wtórnej stronie wymiennika ciepła nigdy nie kontaktuje się z taśmą lub szkodliwymi mediami i dlatego nie jest zanieczyszczana. Woda jest tylko obciążona cieplnie i może być z powrotem odprowadzana do rzeki. Głównymi odbiorcami wody chłodzącej są piece podgrzewania wstępnego i piece do wyżarzania, wanny do cynkowania ogniowego, kilka chłodziń wałków, nurnikowe chłodnice wodne, sekcja aktywacji, wyposażenie elektryczne, hydraulika i klimatyzacja.

Całe ciepło, które nie jest usuwane przez wodę chłodzącą musi być zrzucane albo przez gaz odpadowy, albo do powietrza otoczenia.

Przy tym systemie unika się dodawania algacydu i środka ograniczającego zgorzelinę. Woda wylotowa jest obciążona tylko cieplnie. Mogłoby to być korzystne, gdyby woda w systemie nie miała żadnego kontaktu z zanieczyszczeniem. Istnieją tylko zrzuty w przypadku ścieku systemowego.



Rysunek B.2-5: System wody chłodzącej z wymiennikami ciepła [CC 11/99]

B.2.2.9 Obiegi Wodne/Gospodarka Wodna

Woda przemysłowa jest wodą, która jest stosowana do uzupełniania roztworów chemicznych, lub która jest w bezpośrednim kontakcie z taśmą (np. woda do bezpośredniego chłodzenia taśmy). Może być ona zanieczyszczana przez proces i wtedy musi być ona później oczyszczana jak ścieki. Następujące strumienie wody przemysłowej są stosowane w liniach cynkowania i są ostatecznie zrzucane jako ścieki:

- Woda uzupełniająca (zwykle woda zdejonizowana) do przygotowania koncentratu sekcji obróbki chemicznej taśm (obróbka wstępna, obróbka elektrolityczna, obróbka dodatkowa). Na taśmę natryskiwane są różne koncentraty lub taśma jest przepuszczana przez kąpiel z koncentratem. Koncentraty są zazwyczaj recykulowane przez pompy. Tylko mały przepływ wysoko skoncentrowanego ścieku jest zrzucany do oczyszczalni ścieków.
- Woda płuczająca (zwykle woda zdejonizowana) dla sekcji obróbki chemicznej (obróbka wstępna, obróbka elektrolityczna, obróbka dodatkowa). Woda płuczająca jest stosowana do usuwania z taśmy resztek koncentratu. Woda natrykiwana na taśmę w kaskadzie sekcji płukania z wodą płynącą w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu taśmy. Woda ta jest ostatecznie zrzucana do oczyszczalni ścieków jako ściek o niskim stężeniu.
- Woda uzupełniająca dla chłodnicy wodnej. W chłodnicy wodnej taśma jest chłodzona najpierw przez recykulowaną wodę natryskową i ostatecznie przez jej przejście przez kąpiel wodną z zanurzonym walcem nawrotnym. Woda będzie zanieczyszczana pyłem

ściernym i musi być zrzucana od czasu do czasu do oczyszczalni ścieków walcarki wygładzającej.

- Woda natryskowa dla walcarki wygładzającej. Woda jest stosowana do oczyszczania walców roboczych. Jest ona natryskiwana na walce i zanieczyszczana pyłem ściernym, zawierającym Zn i olejem smarowym, i jest zrzucana do oczyszczalni ścieków walcarki wygładzającej.

B.2.3 Aluminowanie blach cienkich

Większość taśm stalowych jest powlekana aluminium w procesie stanowiącym pewną odmianę cynkowania ogniowego. Rysunek B.2-6 przedstawia schematycznie linię produkcyjną do nanoszenia powłok aluminiowych. Linia produkcyjna zawiera zwykle sekcję pasywacji, która jest albo zabudowana bezpośrednio w linii, albo poza linią w oddzielnym zespole technologicznym.

Z powodu powinowactwa aluminium do tlenu niezwykle ważne jest zapewnienie ochrony przed tworzeniem się warstwy tlenku, która uniemożliwiłaby dyfuzję aluminium do podłoża stalowego. Czasami stal jest natryskiwana lub trawiona gazem chlorkowym przed wyżarzaniem [ERM95]. Tworzeniu warstwy tlenku można wówczas zapobiegać stosując szereg metod jak:

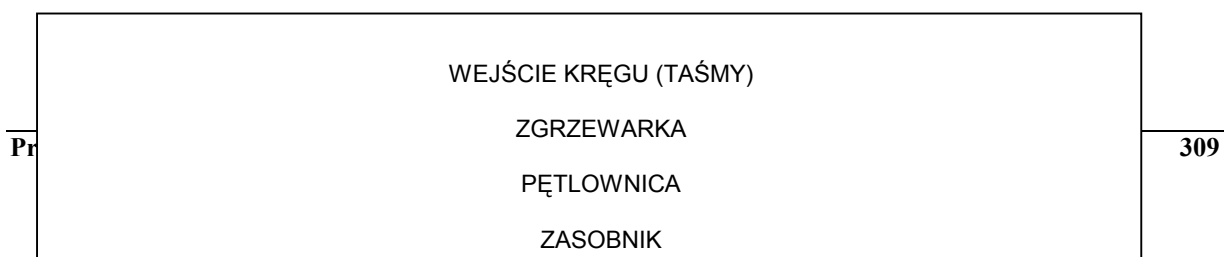
- Przepuszczanie płukanej i trawionej stali przez piec z atmosferą wodoru dla wyeliminowania tlenu (absorbowany wodór dalej chroni podłoże (stal), gdy przechodzi ono do kąpieli aluminiowej).
- Zanurzenie stali trawionej w kąpieli aluminiowej, która jest utrzymywana w stanie nasyconym przez wodór wdmuchiwany przez dysze zanurzeniowe.

Kąpiel aluminiowa jest najczęściej utrzymywana w temperaturach około 690 °C. Powlekana taśma może być następnie dalej obrabiana cieplnie w 820 - 930 °C, co powoduje pełną przemianę powłoki aluminiowej na stop stal-aluminium, jeśli jest taka potrzeba. [ERM95]

Po powlekanii taśmy mogą być poddawane obróbce dodatkowej dla ochrony powierzchni przed uszkodzeniami i wadami, takimi jak biała rdza powodowana przez skraplanie w przypadku niewystarczającego dostępu powietrza.

Pasywacja: obróbka natryskowa rozpuszczalnikami zawierającymi kwasy chromowe. Dla taśmy powlekanej metalem ogniowo, nakładana jest powłoka 10 – 35 mg/m²/stronę. W związku z tym grubość powłoki jest ekstremalnie mała (tylko kilka nanometrów). Podczas pasywacji Cr⁶⁺ jest częściowo przekształcany na Cr³⁺. Taśma jest obrabiana roztworami zawierającymi 0,5 – 2 % Cr⁶⁺ i w temperaturach pomiędzy 50 – 120 °C.

Druk anty-odciskowy: nanoszenie na powierzchnię taśmy powłoki, na bazie polimeru, za pomocą wałków wyżymających. Nanoszona jest powłoka o ciężarze (po suszeniu) < 1,5 g/m²/stronę.



ZRZUCANA
WODA
CHŁODZĄCA

PRODUKTY
SPALANIA DO
ATMOSFERY

ZAWRACANIE
SZUMOWINY Al

**Rysunek B.2-6: Proces nakładania powłoki aluminiowej
[EUROFER CC]**

B.2.4 Powlekanie blachy cienkiej ołowiem-cyną

Czysty ołów nigdy nie jest stosowany jako materiał do powlekania stali, dlatego że nie jest możliwe wytworzenie stopu ołów-stal i otrzymanie przyczepnej powłoki. Natomiast taśmy stalowe są pokrywane stopem ołów-cyna zawierającym 8 –25 % cyny; stop ten nosi nazwę metalu ‘terne’. Metal terne może również zawierać do 3 % antymonu. Cyna i antymon tworzą najpierw stopy z podłożem stalowym, które zapewniają przyczepność dla powłoki powierzchniowej ołów/cyna.

Powłoka z metalu terne zapewnia wysoki stopień odporności na korozję zewnętrzną. Powłoka zachowuje swoją integralność podczas głębokiego tłoczenia i formowania, i działa również jako smar podczas tych operacji. Powłoki z metalu terne posiadają doskonałą przydatność do lutowania i są zwykle spawane. Blachy cienkie powlekane metalem terne są szeroko stosowane w przemyśle motoryzacyjnym do produkcji zbiorników na benzynę i w różnych zastosowaniach takich jak liczniki gazu.

Schemat technologiczny dla powlekania ołowiem-cyną (proces ternex) jest przedstawiony na rysunku B.2.7. Najpierw blacha cienka walcowana na zimno jest oczyszczana przez (elektrolityczne) odtłuszczenie i wytrawiana, zwykle w ciepłym, rozcieńczonym kwasie solnym lub azotowym. Następnie w przypadkach powlekania niklem i metalem terne, jest elektrolitycznie nanoszona cienka powłoka niklowa. Poprawia to zwilżanie podłoża przez wytwarzanie stopu w następującym etapie ogniowym i daje ciągłe i jednorodne powłoki. [ERM95]

Ciągła warstewka niklu na obu powierzchniach taśmy stalowej będzie łatwo wytwarzać stop z cyną tworząc bazę dla ciągłej warstwy metalu terne. Taśma jest przepuszczana przez wanny galwanizacyjne, zawierające tytanowe kosze wypełnione granulami niklowymi. Elektrolit składający się z roztworu Watta (siarczan niklowy/chlorek) jest ogrzewany i recykulowany przez wannę galwanizacyjną z utrzymywaniem temperatury 65 °C i z pH 2,5 – 5,0. [Com-CC-2]

W następnym etapie taśma wchodzi do kąpielii metalowej terne, przy temperaturze 310 °C, przez topniki w postaci chlorku amonowego cynku. W dzisiejszych czasach do regulacji grubości powłoki są stosowane noże powietrzne, które przez zdmuchiwanie usuwają nadmiar ołowiu z powierzchni taśm. Kąpiele olejowe, które przedtem były stosowane do regulacji grubości powłoki przestały być stosowane z powodu złego oddziaływania na środowisko. Po chłodzeniu taśma w kręgach może być poddawana obróbce dodatkowej dla zapewnienia jej ochrony przed korozją albo przez natłuszczenie olejem albo przez pasywację.

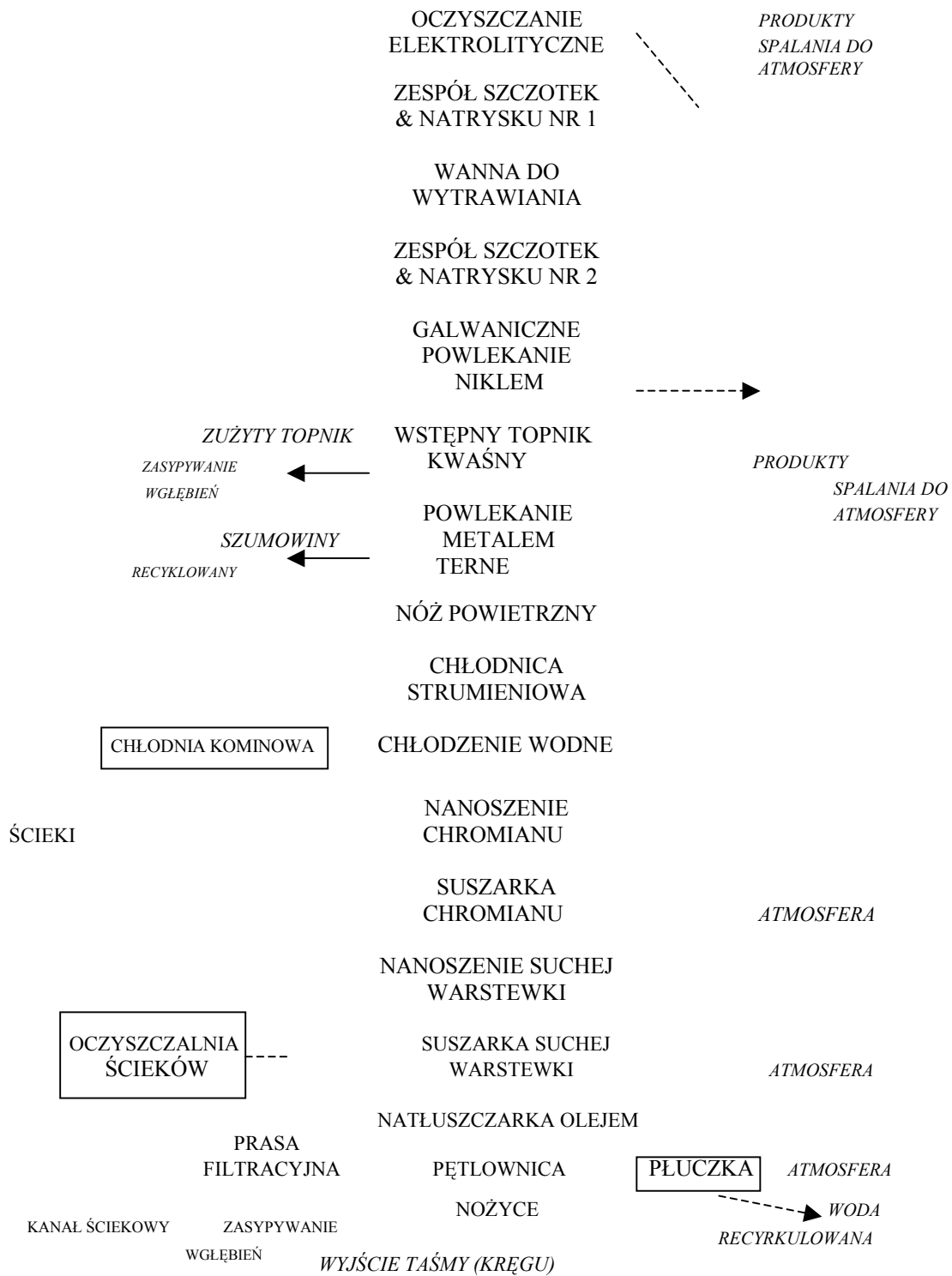
Pasywacja

W celu uszczelnienia powierzchni taśmy i pasywacji wszelkich porów lub eksponowanych obszarów podłoża przed utlenianiem, taśma jest przepuszczana przez wannę wypełnioną pasywatorem, który jest zazwyczaj na bazie kwasu chromowego. System wałków gumowych na wylocie z wanny blokuje przenoszenie pasywatora z wanny i reguluje grubość warstewki. W razie potrzeby może być stosowana suszarka do podwyższania temperatury taśmy i utwardzania warstewki chromianu.

Natłuszczenie olejem

Do nanoszenia warstewki ciekłego oleju na powierzchnię taśmy mogą być stosowane systemy powlekarek wałkowych, systemy natryskowe lub elektrostatyczne natłuszcarki olejem.





**Rysunek B.2-7: Proces Ternex
[EUROFER CC]**

B.2.5 Powlekanie ogniowe drutu

Drut jest powlekany ogniowo głównie cynkiem i stopami cynku (np. Galfan 95 % Zn, 5 % Al); głównym zadaniem powłok tego rodzaju jest ochrona przed korozją. Innymi powłokami nakładanymi ogniowo są powłoki cynowe i aluminiowe. Aluminium jest stosowane dla ochrony przed korozją wyrobów wnekowych. Cyna nadaje błyszczący wygląd, a także wytwarza warstwę przyczepną dla lutowia. Procesy nakładania tych powłok ogniowych są zasadniczo takie same.

Linia ciągłego powlekania ogniowego dla drutu składa się z następujących etapów produkcyjnych: drut jest wytrawiany, płukany, zanurzany w kąpeli topnika, suszony, przepuszczany przez kąpiel metalu powlekającego i ponownie chłodzony. Po etapie powlekania ogniowego może być ewentualnie наносzona powłoka ochronna na bazie wody (tak zwany wosk). [Com BG]

B.2.5.1 Ciągłe wytrawianie drutu

Po obróbce cieplnej (patrz także rozdział A.2.3.5) lub jako etap startowy dla powlekania ogniowego, drut jest wytrawiany w celu usuwania resztek powierzchniowych dla poprawienia wyglądu lub dla przygotowania powierzchni pod nakładanie powłok. Jest to zwykle wykonywane w linii albo przez zanurzanie drutu w kąpeli kwasowej, albo przez poddawanie drutu procesowi elektrolitycznemu w elektrolizerze dwubiegunowym wypełnionym solą obojętną.

Przy wytrawianiu kwaśnym drut jest oczyszczany przez ciągłe jego przepuszczanie przez jedną lub więcej kąpeli z kwasu solnego; czasami stosowany jest kwas H_2SO_4 . Z powodu krótkiego czasu przebywania drutu w kąpeli kwas HCl jest często ogrzewany (do $60\text{ }^\circ C$) lub jest stosowany w postaci stężonej. Rodzaj zanieczyszczeń, które są usuwane w tej kąpeli, zależy od poprzedniego etapu procesu:

- Dla drutu obrabianego cieplnie: tlenki metali, resztki nośnika mydła, możliwe ślady łożu.
- Dla drutu ciągnionego: resztki mydła, oleju lub innego smaru i ślady rdzy. Niekiedy do kąpeli HCl dodawany jest środek odtłuszczający dla lepszego usuwania tych substancji. [Com BG]

Szybsze wytrawianie i większe prędkości drutu są realizowane przez zwiększenie długości kąpeli, przez podwyższenie temperatury HCl , przez zwiększenie stężenia kąpeli lub przez zastosowanie wytrawiania wspomaganego elektrolitycznie. Opary HCl z kąpeli trawiących są zbierane i usuwane przez płukanie.

Po trawieniu drut jest przepuszczany przez kaskadę płuczącą. [Com BG]

B.2.5.2 Pokrywanie topnikiem

W celu nadania powłoce cynkowej dobrej przyczepności drut jest przepuszczany przez kąpiel topnikową, którą stanowi ogrzewany roztwór wodny $ZnCl_2$ i NH_4Cl (czysty $ZnCl_2$ jest stosowany do powlekania cyną). Nadmiar topnika jest usuwany z drutu przez wycieranie. Przed powlekaniami drut jest osuszany; osuszanie może być wykonywane w piecu lub przez wykorzystanie ciepła wewnętrznego drutu. Przy większych średnicach drutu i/lub lepszym wycieraniu, ciepło wewnętrzne drutu (w wyniku nagrzania w kąpeli topnikowej) jest

wystarczające do osuszania drutu. Drut musi być suchy przed wejściem do kąpeli topnikowej, ażeby zapobiec wyciskaniu cieczy na wlocie do kąpeli cynkowej.

Takie same topniki są stosowane do cynkowania stacjonarnego, jednakże stężenie jest najczęściej dużo niższe. Dla powłok cynkowych stosowana jest zazwyczaj mieszanina $ZnCl_2/NH_4Cl$ (czysty $ZnCl_2$ jest stosowany do powlekania cyną). [Com BG]

B.2.5.3 Cynkowanie ogniowe

Drut jest przepuszczany przez kąpiel cynkową (430 – 470 °C). W kąpeli cynkowej wytwarzana jest warstwa dyfuzyjna żelazo-cynk, składająca się z podwarstw kilku stopów Fe-Zn. Warstwa cynku jest tworzona na wierzchu tych podwarstw w momencie, gdy drut opuszcza kąpiel cynkową. Cynkowanie można podzielić na cynkowanie ciężkie (pionowe) (duża grubość powłoki; powłoka składa się głównie z wyciąganego cynku) i regularne (poziome) cynkowanie (mała grubość powłoki; powłoka jest głównie warstwą stopu żelazo-cynk). [Com2 BG]

Większość kąpeli cynkowych jest ogrzewana gazem ziemnym lub innym paliwem przez dennicę i ściany boczne. Wyjątkowo stosowane jest ogrzewanie elektryczne i/lub ogrzewanie jest zainstalowane nad kąpielą cynkową.

Dla minimalizacji tworzenia się tlenków cynku i strat energii, na kąpiel cynkową (na jej część) może być nakładana warstwa ochronna materiału granulowanego lub pokrywa.

Za kąpielą cynkową drut jest schładzany do temperatury otoczenia, stosując powietrze i wodę chłodzącą.

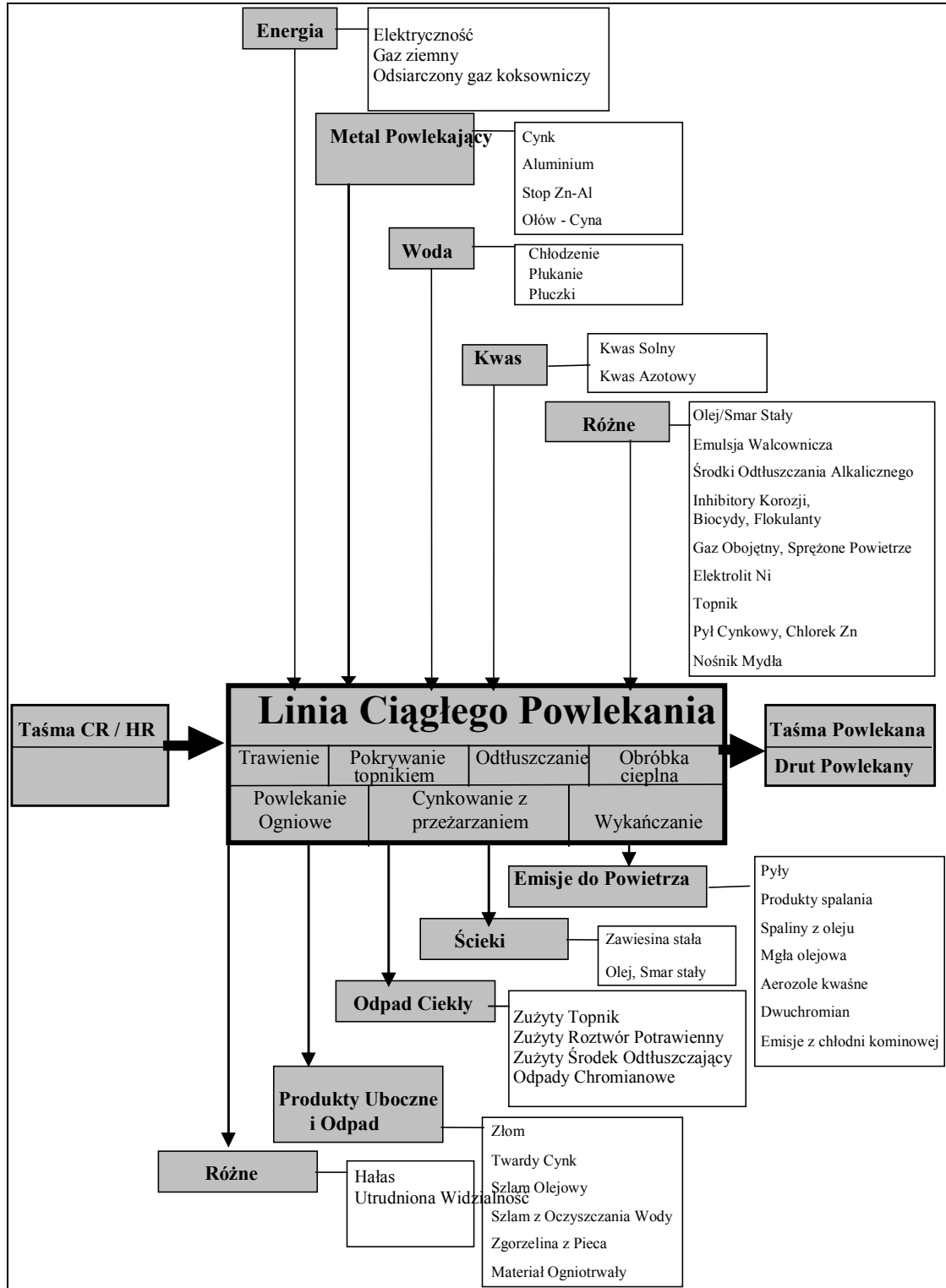
Powlekanie ogniowe innymi metalami lub stopami jest realizowane w taki sam sposób. [Com BG]

B.2.5.4 Wykańczanie

Dla ochrony przed tworzeniem się tak zwanej białej rdzy (powierzchniowa korozja warstwy cynku) nakładana jest ostatecznie warstwa wosku.

B.3 AKTUALNE POZIOMY ZUŻYCIA I EMISJI DLA LINII CIĄGŁEGO POWLEKANIA

B.3.1 Przegląd przepływu masy w procesie ciągłego powlekania.



Uwaga:

Wytrawianie tylko dla taśmy walcowanej na gorąco i dla powlekania drutu; nanoszenie topnika dla powlekania drutu.

Rysunek B.3-1: Bilans Wejście/Wyjście dla linii ciągłego powlekania ogniowego (blach cienkich)

Wejście / Poziom zużycia		
Cynk (metal powłokowy) ¹	25 – 48	kg/t
Energia:		
gaz ziemny	800 – 1300	MJ/t
elektryczna	44 – 140	MJ/t
gorąca woda	20 – 44	MJ/t
Wodór	0,75 – 2,5	Nm ³ /t
Azot	13 – 80	Nm ³ /t
Woda: ²		
sekcja wejściowa:	8 – 10	m ³ /h
sekcja powlekania:	0,5 – 10,5	m ³ /h
sekcja wyjściowa:	0,5 – 6	m ³ /h
Woda ogółem (dodawana do systemu)	0,167 – 0,4	Nm ³ /t
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Powietrze odpadowe z ogrzewania ciepłem spalania		
SO ₂ ⁴	0 – 100 g/t	0 – 80 mg/m ³
NO _x ⁴	0 – 100 g/t	0,5 – 700 mg/m ³
Chrom ⁴ (ze strefy obróbki chemicznej)	0,001 – 0,360 g/t	< 0,08 – 1,7 mg/m ³
Aerozole kwaśne		
Ścieki ⁴	(~0,002) – (~5) m ³ /t	
Zawiesina stała ogółem	0,04 - 11 g/t	0,2 – 25 mg/l ⁵
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu	5 – 150 g/t	23 - 750 mg/l
Odpad ³ :		
Szlam olejowy	0,004 – 0,3 ⁶ kg/t	
Szlam z oczyszczania ścieków	0,1 – 1,5 kg/t	
Złom elektrodowy ¹	1,5 - 36 kg/t	
Materiał zawierający cynk ⁴ (kożuch, kamienie powierzchniowe, żużle, pył)	0 – 4,5 kg/t	
Twardy cynk		
¹ Źródło danych [Com-CC-2]		
² Źródło [EUROFER CC]		
³ Dane z pojedynczej instalacji, [EUROFER CC]		
⁴ Źródło [EC Study], łącznie ze zrzutem nieoczyszczonym, dolny koniec rozrzutu z [Com-CC-2]		
⁵ Jednostka zmieniona z mg/m ³ na mg/l		
⁶ Dane z 3 instalacji łącznie z rozlanymi (przeciekowymi) smarami i olejami hydraulicznymi, do usuwania lub do wewnętrznego recyklingu		

Tabela B.3-1: Poziomy zużycia i emisji dla pełnej linii powlekania

B.3.2 Cynkowanie stali

B.3.2.1 Wytrawianie cienkich blach stalowych

Dane z wytrawiania na walcowniach zimnych mają również zastosowanie do tego sektora.

Wejście / Poziom zużycia		
HCl		kg/t
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Gaz odpadowy ¹ :		
HCl	0,12 g/t	
Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC]		
¹ Dane z pojedynczej instalacji		

Tabela B.3-2: Poziomy zużycia i emisji dla wytrawiania

B.3.2.2 Odtłuszczenie

Opary generowane przy odtłuszczeniu i szczotkowaniu są zbierane i płukane, stosując wodę lub roztwór sody kaustycznej, lub są przepuszczane przez eliminator mgły bez płukania.

Zużyty środek odtłuszczający i ścieki z operacji płukania i szczotkowania są wysyłane do oczyszczalni ścieków przed ich zrzucaniem. Roztwór odtłuszczający jest najczęściej regenerowany i zwracany do kąpielii odtłuszczających. Oleje są oddzielane od kąpielii i skład roztworu alkalicznego jest z powrotem nastawiany.

Czasami roztwór jest oczyszczany w centrum rozdzielania emulsji a następnie jest obrabiany biologicznie. [Com-CC-2]

Olej oddzielany od roztworu alkalicznego jest stosowany jako paliwo do produkcji ciepła.

Wejście / Poziom zużycia		
Woda		0,063 - 0,25 m ³ /t
Detergenty		< 0,45 kg/t
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Powietrze:		
NaOH, (PO ₄) ²⁻	0,05 g/t	
Ścieki:		
NaOH, (PO ₄) ²⁻	0,45 kg/t	
Olej		
Odpad:		
Szlam olejowy (zaolejony) Fe ₂ O ₃ , Fe SO ₄	0,18 kg/t	
Źródło danych [Com-CC-2], dane z pojedynczej instalacji		

Tabela B.3-3: Poziomy zużycia i emisji dla odtłuszczenia

B.3.2.3 Obróbka cieplna

Typ nieutleniający (bezpośredni piec płomieniowy (D.F.F.)):

Do opalania w tym piecu stosowany jest gaz ziemny i gaz koksowniczy, który jest w pewnych przypadkach wcześniej odsiarczany. W piecu tego typu nieosłonięty płomień bezpośrednio

ogrzewa powierzchnię taśmy. Niepotrzebne jest żadne odłuszczenie taśmy, ponieważ olej jest spalany w piecu. Jednakże przez spalanie oleju generowane są dodatkowe emisje do powietrza oprócz produktów spalania paliwa. Emitowanymi zanieczyszczeniami są: CO₂, CO i NO_x. Ponieważ piec pracuje w atmosferze redukującej zawierającej gazy obojętne, to gaz odpadowy zawiera również H₂ i N₂.

Jeśli gaz koksowniczy jest stosowany jako paliwo, to będzie również generowany SO₂ o stężeniu zależnym od zawartości siarki w paliwie.

Piec z promiennikami rurowymi (R.T.F):

Ponieważ nie ma żadnego kontaktu pomiędzy płomieniem i powierzchnią taśmy, to emisje do powietrza generowane są tylko przez spalanie gazu i zawierają głównie CO₂/CO, NO_x i SO₂, jeśli gaz koksowniczy jest stosowany jako paliwo.

Wejście / Poziom zużycia		
Wodór	0,75 – 2,5	Nm ³ /t
Azot	13 - 80	Nm ³ /t
NH ₃ (zdysocjowany) ¹	0,7	Nm ³ /t
Energia		
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Gaz odpadowy:		
Piec obróbki cieplnej (R.T.F)¹		
Tlenek węgla (CO)	1,21 – 23,3	g/t
Tlenki azotu (NO _x)	55,4 - 105	g/t
Uwaga: Źródło danych [EUROFER CC], [Com-CC-2]		
¹ Dane z 3 instalacji		

Tabela B.3-4: Poziomy zużycia i emisji dla obróbki cieplnej

B.3.2.4 Cynkowanie ogniowe

W nowoczesnych urządzeniach ciekła kąpiel jest ogrzewana za pomocą elektrycznych systemów indukcyjnych. Starsze urządzenia stosujące paliwo olejowe lub gazowe generują typowe emisje (opary odpowiadające rodzajowi paliwa), CO₂, CO, NO_x, jeśli paliwem jest olej, lub jeśli spalany jest gaz koksowniczy to również emitowany jest SO₂. Odpadem generowanym przez cynkowanie są rozpryski kąpieli i cynk twardy tworzony w kąpeli.

Wejście / Poziom zużycia			
Cynk (metal powłokowy) ^a		25 – 48	kg/t
Energia:			
Wyjście / Poziom emisji			
		Emisja Jednostkowa	Stężenie
Gaz odpadowy z ogrzewania kąpeli cynkowej¹:			
CO		5 - 10	g/t
NOx ²		20 - 40	g/t
SO ₂ ²		0,2 – 0,5	g/t
Węglowodory		0,1 – 0,2	g/t
Sadza		0,1 – 0,2	g/t
Złom elektrodowy ^a		1,5 - 36	kg/t
Material zawierający cynk ^a		0 – 4,5	kg/t
Uwaga: Źródło danych [ERM95]; a: Źródło danych [Com-CC-2]			
¹ Nie ma zastosowania w przypadku ogrzewania elektrycznego.			
² Przy stosowaniu oleju opałowego z zawartością siarki 0,3 %: 110 g NOx /t i 36 g SO ₂ /t [ERM95]			

Tabela B.3-5: Poziomy zużycia i emisji dla cynkowania

B.3.2.5 Cynkowanie z przeżarzaniem

W nowoczesnych urządzeniach taśma jest ogrzewana w piecu indukcyjnym. Jeśli taśma jest ogrzewana w klasycznych piecach opalanych gazem, to generowany jest gaz odpadowy o składzie zależnym od rodzaju stosowanego gazu.

Wejście / Poziom zużycia			
Energia			
Wyjście / Poziom emisji			
		Emisja jednostkowa	Stężenie
Gaz odpadowy¹:			
Tlenek węgla (CO)		0,84 g/t	
Tlenki azotu (NOx)		0,93 g/t	
Uwaga: Źródło danych [Com-CC-2]			
¹ W przypadku opalania olejem dane z pojedynczej instalacji			

Tabela B.3-6: Poziomy zużycia i emisji dla cynkowania z przeżarzaniem

B.3.2.6 Obróbki dodatkowe

Natłuszczanie olejem

W dzisiejszych czasach ochrona olejowa jest głównie наносzona przez natłuszczarki elektrostatyczne, które generują znikome emisje.

Pasywacja

Dane dotyczące emisji Cr są już zawarte w tabeli B.3-1 na stronie 254.

Fosforanowanie

→ Nie przedłożono żadnej informacji.

B.3.2.7 Wykańczanie

Metoda woda + detergent generuje emulsję walcarki wygładzającej, która po zużyciu musi być zbierana i wysyłana do oczyszczalni ścieków. Nie wszystkie instalacje stosują emulsje, niektóre stosują roztwór lub nic. [Com-CC-2]

Wejście / Poziom zużycia		
Emulsja		
Energia		
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Ścieki z walcarki wygładzającej ¹ : (przed obróbką)		
Zawiesina stała (przesączalna)	30 mg/l	
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu	60 mg/l	
Suma węglowodorów (olej + smar stały)	8,0 mg/l	
Zn całkowity	1 mg/l	
Uwaga: Źródło danych [Com-CC-2] ¹ dane z pojedynczej instalacji		

Tabela B.3-7: Poziomy zużycia i emisji dla wykańczania

B.3.2.8 Oczyszczanie ścieków

Po oczyszczaniu ścieków raportowano następujące stężenia dla wybranych zanieczyszczeń:

Wejście / Poziom zużycia		
Inhibitory korozji, częściowo na bazie Zn		
Biocydy: podchloryn sodowy, bromek sodowy		
Flokulanty: Siarczan glinowy, polimery		
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Zrzut ścieków	0,43 ^c m ³ /t	
Ścieki^{1,2}:		
Zawiesina stała ³	0,04 ^c – g/t 2,91 ^b	0,2 – 25 ^c mg/l
Żelazo	0,09 – g/t 0,54 ^b	0,01 – 6 ^c mg/l
Nikiel	0,04 – g/t 0,004 ^b	0,02 ^c mg/l
Cynk	0,05 – g/t 0,005 ^b	0,02 ^a – mg/l 1,23 ^c
Ołów	0,0084 ^a g/t	0,03 ^a mg/l
Chrom		<0,01– mg/l
Cr ⁶⁺		0,43 ^c mg/l
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT)	5 – 150 ^c g/t	0 – 0,02 ^c mg/l
Całkowity węgiel organiczny (TOC)	0,19 – g/t 8,5 ^b	23 – 750 ^c mg/l
Węglowodory	0,074 ^a g/t	0,28 ^a – 5 ^c mg/l
Olej i smar stały	0,073 – 2,7 ^b	
Fosfor	0,0008 – g/t 0,07 ^b	0,08 ^a – mg/l 10 ^c
Szlam z oczyszczania wody (suchy materiał)	0,1 – 1,5 kg/t	
Szlamy z obróbki chemicznej (roztwory wodne i szlamy z procesu chromianowania, suchy materiał)	0,12 ^c kg/t	wysokie stężenia Cr i Cr ⁶⁺
Uwaga: źródło danych a: [Com D], b: [Com-CC-2], c: [EC Study]		
¹ pewne liczby są danymi z pojedynczej instalacji, bazą danych dla zakresów są liczby z do 6 instalacji		
² liczby dla emisji jednostkowych i stężeń niekoniecznie dotyczą tej samej instalacji		
³ źródło [EC Study] raportowało całkowitą zawiesinę stałą w wysokości 11 g/t.		

Tabela B.3-8: Poziomy zużycia i emisji dla oczyszczania ścieków

B.3.3 Alumiowanie blach cienkich

Proces nanoszenia powłok aluminiowych powoduje emisje do powietrza, mianowicie produktów spalania paliw opałowych w piecach, i emisje produktów ubocznych, takich jak szumowiny. Proces jest bardzo podobny do cynkowania ogniowego z podobnymi emisjami w głównych produktach spalania, w wodach chłodzących i produktach ubocznych, takich jak szumowiny.

Typowymi emisjami wody są: pH 6,0-8,5, temperatura < 21 °C, przepływ 500 m³/dzień.

Zużycie energii:

Elektryczność	67 kWh/t
Gaz	273 kWh/t
Woda	0,11 m ³ /t [Com-CC-2]

B.3.4 Powlekanie blach cienkich stopem ołowiu i cyny

Nie ma żadnych emisji ołowiu z kąpieli terne (temperatura robocza 380 – 450 °C) jak to wykazano w rozległych badaniach na temat środowiska w miejscach pracy. [EUROFER CC]

Z ogrzewania metalu terne (terne = stop ołowiu i cyny, p. tłumacza) i być może z kąpieli obróbkowych, powstają emisje do powietrza (produkty spalania).

Emisje z kąpieli olejowej i ekstraktorów na wylocie wanny zawierającej ciekły metal terne są wyciągane i przepuszczane przez katalityczny aparat do utleniania. W tym aparacie utleniane są węglowodory o masach cząsteczkowych w zakresie 50 do ponad 250 a także usuwane są aromaty z oparów. Opary z oczyszczarek, z sekcji wytrawiania, niklowania elektrolitycznego i pokrywania topnikiem są przepuszczane przez płuczkę wodną przed zrzucaniem. [ERM95]

Istnieje informacja, że kąpiele olejowe (a także katalityczne aparaty do utleniania) nie są już stosowane i że w dzisiejszych czasach do regulacji grubości powłoki są stosowane noże powietrzne. [Com-CC-2]

Innymi spodziewanymi produktami z procesu są odpady stałe i produkty uboczne, jak zużyty topnik lub odpad na dnie wanny oraz ścieki. [EUROFER CC]

Wejście / Poziom zużycia			
Energia:	Elektryczność	2,43	kWh/t
	Gaz	1490	MJ/t
Woda		3,0	m ³ /t
Wyjście / Poziom emisji			
		Emisja jednostkowa	Stężenie
Zrzut ścieków: (po oczyszczeniu ścieków)			
	Zawiesina stała	30,0 g/t	mg/l
	Chemiczne zapotrzebowanie tlenu	90,0 g/t	mg/l
	Chrom	0,028 g/t	mg/l
	Cr ⁶⁺	brak danych	mg/l
	Miedź	0,014	
	Ołów	0,155 g/t	mg/l
	Nikiel	0,565 g/t	mg/l
	Cynk	0,266 g/t	mg/l
	Żelazo	9,86 g/t	
Emisje do powietrza:			
	NO ₂	27,58 g/t	
	HCl	10,38 g/t	
	SO _x	znikoma przy opalaniu gazem	
	Cząsteczki stałe	znikoma przy opalaniu gazem	
	CO ₂	42,0 kg/t	
Odpad:			
	Placek filtracyjny (obróbka ścieków)	7,52 kg/t	
	Odpad kaustyczny	1,47 kg/t	
	Chlorek cynkowy	1,96 kg/t	
	Chromian cynkowy	0,73 kg/t	
	Olej	0,49 kg/t	
	Szlam odpadowy	10,5 kg/t	

Uwaga: źródło danych [Com-CC-2], dane z pojedynczej instalacji

Tabela B.3-2: Poziomy zużycia i emisji dla powlekania stopem ołowiu i cyny
Dane dostępne dla jednej instalacji [UK-5/98]:

	Z nożem powietrznym / pluczką wodną (po modernizacji)	Chłodzenie i regulacja grubości powłoki stosując olej / utleniacz katalityczny (‘stary system’)
Emisje do powietrza: pyły Lotne Związki Organiczne wszystkie metale gazy kwaśne	< 1 mg/m ³ < 1 mg/m ³ < 1 mg/m ³ 30 mg/m ³	150 mg/m ³ 100 mg/m ³
Ścieki: Zawiesina stała Chemiczne zapotrzebowanie tlenu Fe Cr Cu Ni Pb Zn pH	400 mg/l 600 mg/l 250 mg/l 5 mg/l 2 mg/l 5 mg/l 2 mg/l 5 mg/l 6 - 11	
Odpad:	placok filtracyjny z wysoką zawartością żelaza z oczyszczania ścieków, z wysoką zawartością chloru	

B.3.5 Powlekanie ogniowe drutu

B.3.5.1 Wytrawianie ciągle drutu

Wytrawianie wykonywane jest w częściowo rozcieńczonym HCl. Kąpiel HCl jest ogrzewana węzownicą z parą wodną lub gorącą wodą. Woda jest używana w formie wody płuczającej i wody płuczkowej i ostatecznie opuszcza instalację jako ścieki. [Com BG]

Wejście / Poziom zużycia		
HCl (wyrażony jako 32 % HCl)	10 - 100	kg/t
Energia do ogrzewania kąpeli HCl ¹	brak danych	
Woda płuczki wieżowej/woda płuczająca	0,5 - 5	m ³ /t
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Zużyty HCl zawierający ² :	5 - 100	l/t
Cl całkowity		150 - 275
Fe		60 - 125
Ścieki z płuczki wieżowej / z płukania	0,5 - 5	m ³ /t
Emisje z płuczki wieżowej:		brak reprezentatywnych danych ³
HCl		0 - 30
Uwaga: źródło danych [Com BG], odniesieniem jest tonaż trawionego drutu		
¹ kąpiel jest często ogrzewana ciepłem wewnętrznym drutu		
² inne substancje zanieczyszczające zależnie od poprzedzających stopni, np. resztki mydła, potrawienny nośnik mydła, Pb...		
³ ogromne fluktuacje		

Tabela B.3-9: Poziomy zużycia i emisji dla trawienia drutu

B.3.5.2 Pokrywanie topnikiem

Kąpiel topnikowa jest ogrzewana węzownicą z parą wodną lub gorącą wodą. Suszenie drutu po kąpeli topnikowej może być realizowane w piecu lub przez wykorzystywanie ciepła wewnętrznego drutu. Często piec jest ogrzewany ciepłem gazu odlotowego z ogrzewania kąpeli cynkowej. [Com BG]

Wejście / Poziom zużycia		
Sól topnikowa	0,2 - 2,5	kg/t
Energia do ogrzewania kąpeli topnikowej	brak danych	
Woda (uzupełniająca/pokrycie strat parowania) ¹		
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Zużyty topnik	znikoma	
Uwaga: źródło danych [Com BG], odniesienie jest tonażem drutu pokrywanego topnikiem		
¹ znikome w odniesieniu do zużycia wody płuczającej i chłodzącej		

Tabela B.3-10: Poziomy zużycia i emisji dla pokrywania drutu topnikiem

B.3.5.3 Cynkowanie ogniowe

Kąpiel cynkowa jest ogrzewana gazem ziemnym lub innym paliwem przez dennicę i ściany boczne wanny do cynkowania. Do kąpeli cynkowej są dodawane płytki cynkowe. Ślady Fe wnoszone do kąpeli przez cynkowany materiał i utlenianie powodują powstawanie odpadu, w postaci szumowiny na wierzchu i cynku twardego na dnie wanny, który musi być usuwany.

Po wyjściu z kąpeli cynkowej drut jest chłodzony wodą. [Com BG]

Wejście / Poziom zużycia		
Cynk	15 - 150	kg/t
Energia do ogrzewania kąpeli cynkowej	brak danych	
Woda chłodząca	0,2 - 1	m ³ /t
Materiał pokrywający kąpiel	brak danych	
Wyjście / Poziom emisji		
	Emisja jednostkowa	Stężenie
Pozostałości zawierające cynk (szumowiny powierzchniowe, odpad cynkowy na dnie wanny, odpad z materiału pokrywającego kąpiel)	5 - 25	kg/t
Gaz odlotowy z ogrzewania kąpeli cynkowej ¹		
Emisje z kąpeli cynkowej:		
	Zn ²	0 – mg/m ³
	Pył ²	1 mg/m ³
		0 –
		15
Uwaga: źródło danych [Com BG]		
¹ typowe emisje z pieca opalanego gazem ziemnym (chyba, że stosowany jest inny nośnik energii)		
² małe źródła mogą posiadać wyższe stężenia, ponieważ w większości krajów małe źródła muszą spełniać tylko limit dla przepływu masy		

Tabela B.3-11: Poziomy zużycia i emisji dla cynkowania drutu

B.3.5.4 Zagadnienia hałasu w zakładzie ogniowego powlekania drutu

Nadmierny hałas jest przede wszystkim wewnętrznym zagadnieniem zdrowia zawodowego, ze środkami ostrożności normalnie podejmowanymi dla ochrony pracowników, gdzie nie jest możliwe w praktyce zapobieganie lub ograniczanie hałasu u źródła. W pewnych przypadkach, zależnie od lokalizacji procesu i charakterystyk hałasu, zależnie od lokalnych aspektów zewnętrznych (inne źródła hałasu, sąsiadujący obszar mieszkaniowy,...) i zależnie od lokalnych aspektów zakładowych (redukcja hałasu przez konstrukcję budynku), może być problem hałasu dla zewnętrznego otoczenia zakładu.

Głównymi źródłami hałasu w przetwarzaniu drutu są:

- Wyposażenie obrotowe, np. ciągaraki mokre, ciągaraki suche, nawijarki i przeciągaraki na liniach powlekania.
- Wycieraczki powietrzne lub szczotki powietrzne, które oczyszczają drut sprężonym powietrzem generują hałas wysokiej częstotliwości.
- Rozwijarki walcówki generują szczególny, powtarzający się hałas.
- Palniki pieców.

Operacje te są typowo ciągłymi operacjami i odbywają się wewnątrz budynku. W ten sposób oddziaływanie na zewnątrz jest zminimalizowane do takiego stopnia, że hałas generowany przez te jednostki rzadko stanowi problem zewnętrzny.

Studia przypadków wskazują, że niezwiązane z procesem źródła na zewnątrz budynku, takie jak wentylacja lub urządzenia pomocnicze są głównym problemem w zakładach przetwórstwa drutu zlokalizowanych blisko np. dzielnic mieszkaniowych. Dla tej ostatniej kategorii źródeł hałasu mogą być wzięte pod uwagę takie środki jak przemieszczenie, izolacja lub lokalna obudowa.

B.4 TECHNIKI, KTÓRE NALEŻY WZIĄĆ POD UWAGĘ PRZY USTALANIU BAT DLA LINII CIĄGŁEGO POWLEKANIA

B.4.1 Cynkowanie blach cienkich

B.4.1.1 Rada ogólna/Cała instalacja

B.4.1.1.1 Koryta olejoszczelne lub piwnice

Opis:

Dla linii cynkowania potrzebnych jest kilka stacji hydraulicznych i wyposażenie smarowane olejem lub smarem stałym. Urządzenia te są zwykle umieszczone w korytach olejoszczelnych lub w piwnicach, ażeby zapobiec przenikaniu oleju do gruntu w przypadku przecieku. [Com-CC-2]

Główne korzyści dla środowiska:

- Minimalizowane jest ryzyko zanieczyszczenia gleby. [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko: Żadne [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: koszty inwestycyjne (IC) i koszty eksploatacyjne (OC) są niskie. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia: wymagania środowiska [Com-CC-2]

Bibliografia:

B.4.1.1.2 Recykling odpadów zawierających olej

Opis:

Odpad zawierający olej, taki jak olej odpadowy zbierany w korytach i studzienkach i szlam z separatora oleju oczyszczalni ścieków, powinien być zbierany i składowany oddzielnie od innych odpadów. Zebrany zaolejony odpad może być stosowany jako paliwo dla wielkiego pieca (w procesie o pełnym cyklu produkcyjnym) zamiast jako wypełniacz wgłębień terenowych. [Com-CC-2]

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja ilości odpadów [Com-CC-2].
- Wzrost udziału zwracanego odpadu [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje [Com-CC-2]

Przykładowe zakłady: Wiele zakładów [Com-CC-2]

Skutki oddziaływania na środowisko: Żadne [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: średnie koszty inwestycyjne i średnie koszty eksploatacyjne [Com-CC-2]

Cel wdrożenia: Wymagania środowiska [Com-CC-2]

Bibliografia:

B.4.1.2 Wytrawianie blach cienkich stalowych

Techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT dla wytrawiania w zakładach galwanizacyjnych blach cienkich są takie same jak dla operacji wytrawiania w walcowaniu na zimno. Co się tyczy opisów i uwag na temat tych technik odsyła się do części A, rozdziały A.4.2.1.1, A.4.2.1.4, A.4.2.1.5 do A.4.2.1.10, A.4.2.1.16, A.4.2.1.17, A.4.2.1.22 do A.4.2.1.25.

B.4.1.3 Odtłuszczenie

B.4.1.3.1 Kaskadowe (wielokrotne) Stosowanie Roztworów Odtłuszczających

Opis:

Roztwór z sekcji odtłuszczenia elektrolitycznego jest ponownie stosowany w sekcji natryskowej po osiągnięciu pewnego poziomu oleju w roztworze. Zużyty roztwór odtłuszczający z sekcji natryskowej jest odsyłany do regeneracji. Pozostałości oleju z urządzeń regeneracyjnych są spopielaone na zewnątrz miejsca, a wody płuczące są oczyszczane w głównej oczyszczalni ścieków. Przecieki i rozpryski są zbierane i oczyszczane.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze zużycie roztworu odtłuszczającego (mniejsze zużycie świeżej wody).
- Redukcja ilości ścieków i szlamu w oczyszczalni ścieków [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące linie, pod warunkiem dostępnej przestrzeni. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Zwiększone zużycie energii [Com-CC-2].

Przykładowe zakłady: kilka zakładów [Com-CC-2].

Dane eksploatacyjne:

Potrzebna jest woda zdeminielizowana w ilości 15 m³/h. (Dla materiału, który potrzebuje wody tej jakości, przy wydajności 68 t/h) [Com-CC-2].

Aspekty ekonomiczne: Średnie koszty inwestycyjne i niskie koszty eksploatacyjne. [Com-CC-2]

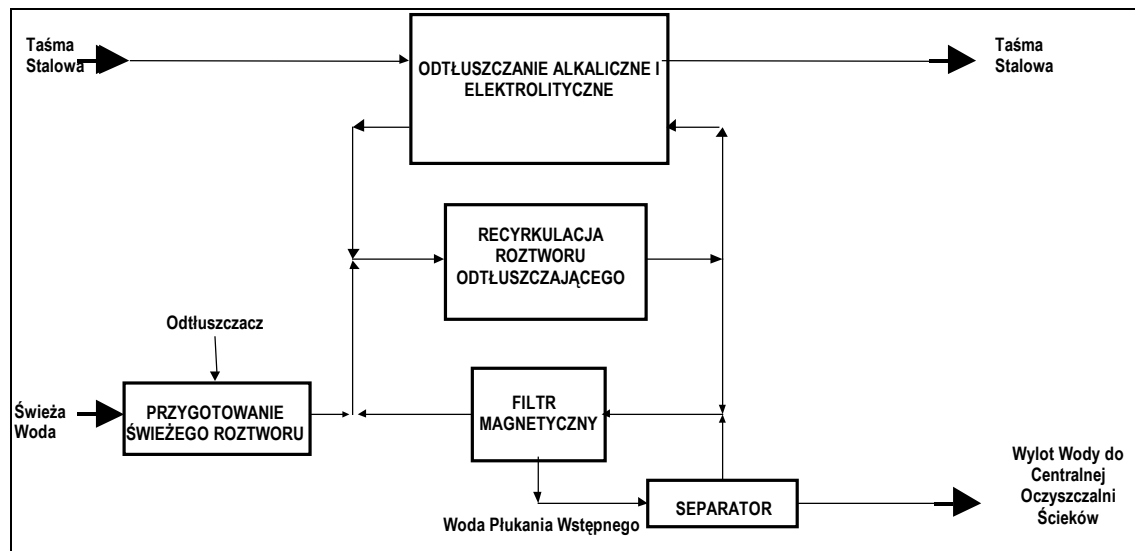
Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.3.2 Oczyszczanie i recyrkulacja kąpieli odtłuszczających

Opis: Bardziej szczegółowa informacja patrz rozdział D.4.3.

Zużyty roztwór odtłuszczający jest oczyszczany np. w urządzeniu ultrafiltracyjnym, lub w filtrze magnetycznym. Szlam zaolejony może być stosowany jako reduktor w wielkim piecu; oczyszczona kąpiel odtłuszczająca jest recyklingowana. Rysunek B.4-1 przedstawia przykład obiegu roztworu odtłuszczającego.



Rysunek B.4-1: Przykład systemu recyklingu roztworu odtłuszczającego [CC 11/99]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia chemikaliów alkalicznych, [Com-CC-2].
- Redukcja objętości wody i objętości szlamu w oczyszczalni ścieków [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje bez problemów z miejscem dla pomp, rur, zbiorników itd. [Com-CC-2]

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Zwiększone zużycie energii [Com-CC-2].

Przykładowe zakłady: Voest-Alpine linia 1 i 2, Aceralia linia 2, Galtec 1 i inne [Com-CC-2].

Dane eksploatacyjne: Zużycie wody 5m³/h z takim samym rozważaniem jak przedtem. [Com-CC-2]

Aspekty ekonomiczne: Wysokie koszty inwestycyjne i wysokie koszty eksploatacyjne. [Com-CC-2].

Cel wdrożenia: Wymagania środowiska [Com-CC-2]

Bibliografia:

B.4.1.3.3 Odtłuszczenie przez spalanie oleju w piecu obróbki cieplnej

Opis:

Olej na powierzchni stali jest spalany w piecach obróbki cieplnej. Pomijane jest odtłuszczenie alkaliczne.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Nie ma żadnej emisji do wody [Com-2-CC].
- Nie ma żadnego generowania odpadów [Com-CC-2].
- Emisje do atmosfery są niższe od emisji generowanych przy ciekłym odtłuszczeniu alkalicznym. [EUROFER CC]

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.
- W przypadku, gdy wymagania dotyczące czystości powierzchni i przyczepności cynku nie są zbyt wysokie. [Com-CC-2]

Skutki oddziaływania na środowisko: Emisje do powietrza z powodu spalania resztek oleju [Com-CC-2].

Przykładowe zakłady: Galtec 1 [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

W pewnych przypadkach mogłoby być nadal konieczne posiadanie sekcji odtłuszczenia przed piecem dla wyrobów na urządzenia wysokiej jakości. Piec nie jest tak łatwy do sterowania jak piec z promiennikami rurowymi. Opary z pieca. [Com-CC-2]

Aspekty ekonomiczne:

Zredukowane są koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, ponieważ niepotrzebne są poprzedzające sekcje. [Com E]. Proces jest tani pod względem eksploatacyjnym i instalacyjnym. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.3.4 Oczyszczanie zużytych kąpeli odtłuszczających

Opis: patrz rozdział D.4.4

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja odpadów.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.3.5 Oczyszczanie ścieków alkalicznych

Opis: patrz rozdział D.4.5

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Zredukowane emisje do wody.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:
Aspekty ekonomiczne:
Cel wdrożenia:
Bibliografia:

B.4.1.3.6 Zbieranie i oczyszczanie oparów z procesu odtłuszczenia

Opis:

Opary generowane przez odtłuszczenie są zbierane za pomocą urządzenia wyciągowego i oczyszczane w płuczce wieżowej lub w eliminatorze mgły. Ścieki pochodzące z płukania oparów w płuczce wieżowej są poddawane oczyszczaniu.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja emisji nieorganizowanych.
- Redukcja ilości emitowanych oparów z odtłuszczenia.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje z urządzeniami odtłuszczającymi [Com-CC-2].
- Istniejące instalacje z możliwościami przestrzennymi na zainstalowanie potrzebnych urządzeń [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Płuczka wieżowa: zużycie wody (parowanie) i generowanie szlamu w oczyszczalni ścieków [Com-CC-2].
- Eliminatory mgły: zależnie od stosowanej techniki oczyszczania, oczyszczanie wody natryskowej lub rozpuszczalników [Com-CC-2].

Przykładowe zakłady: kilka [Com-CC-2], Jenn Ann, Tajwan [Danieli]

Dane eksploatacyjne: 5 m³/h wody recykulowanej (parowanie) dla wydajności 66 t/h [Com-CC-2].

Aspekty ekonomiczne: średnia opłacalność [Com-CC-2].

Cel wdrożenia: Warunki lokalne lub wymagania ze strony władz lokalnych, które prowadzą do wdrożenia. [Com-CC-2]

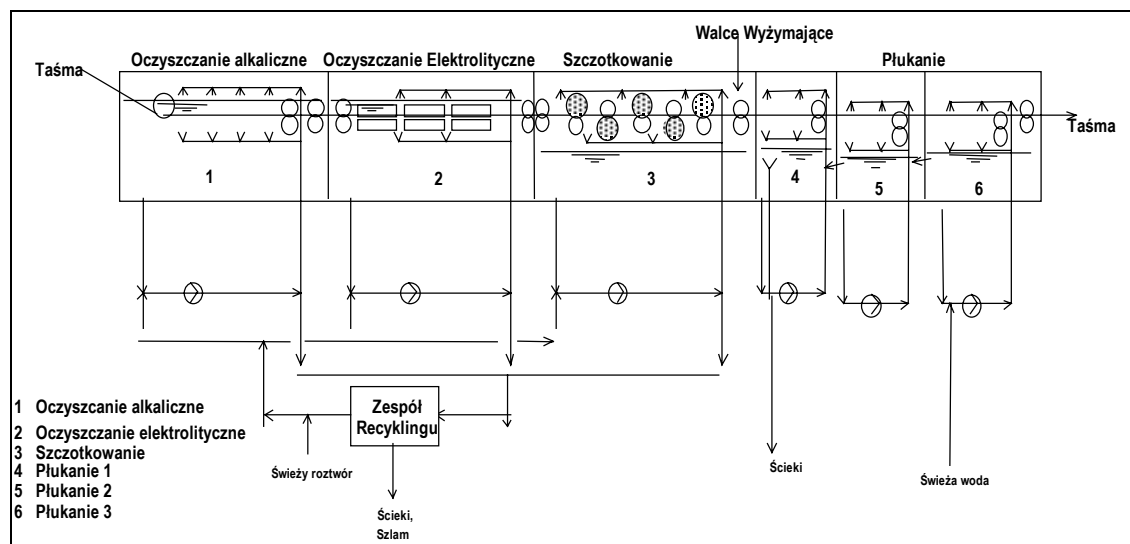
Bibliografia:

B.4.1.3.7 Stosowanie walców wyżymających

Opis:

Roztwór odtłuszczający lub woda płuczka pozostające na taśmie stalowej, jest usuwana z taśmy przez walce wyżymające przed opuszczeniem każdej sekcji obróbki. Będzie to zapewniać, że przenoszenie roztworu do następnej sekcji jest minimalizowane i że minimalizowana jest również strata chemikaliów i zanieczyszczanie wody płuczkiej. [Com-CC-2].

Rysunek B.4-2 przedstawia przykład sekcji wstępnej obróbki chemicznej linii cynkowania ogniowego blach cienkich, stosującej walce wyżymające i płukanie kaskadowe (dla wydajnego stosowania wody płuczkiej).



Rysunek B.4-2: Sekcja wstępnej obróbki chemicznej dla linii ogniowego powlekania blach ciekich (przykład) [CC 11/99]

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia surowców, [Com-CC-2].
- Redukcja objętości ścieków i szlamu w oczyszczalni ścieków [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje z sekcjami odłuszczenia i płukania. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko: żadne [Com-CC-2]

Przykładowe zakłady: wiele zakładów. [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Początkowa inwestycja nie jest droga a koszt eksploatacji jest niski. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.4 Obróbka cieplna

B.4.1.4.1 Palnik z niskimi emisjami NOx

Opis: patrz rozdział D.2.1

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Niższe emisje CO i NOx [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje, czasami zastosowanie nie jest możliwe, kiedy gaz jest podgrzewany gazem. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Wyższe zużycie energii.

Przykładowe zakłady: Voest-Alpine HDG linie 1 – 2, Aceralia linia 2, Galtec 1 i wiele innych.

[Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Stężenie NO_x pomiędzy 300 – 500 mg/Nm³ i CO pomiędzy 10 – 20 mg/m³ [Com-CC-2]; inne źródła raportowały 250 – 400 mg/Nm³ [Com2 A].

Aspekty ekonomiczne: Droga technika pod względem eksploatacyjnym (wskutek wyższego zużycia) i inwestycyjnym [Com-CC-2].

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.4.2 Podgrzewanie powietrza spalania ciepłem odzyskiwanym

Opis: patrz rozdziały D.1.1 i D.1.2

Ciepło gazów odlotowych jest odzyskiwane przez wymiennik ciepła (palnik regeneracyjny, palniki rekuperacyjne lub rekuperatory zewnętrzne), (patrz część D) i częściowo przekazywane do powietrza spalania. [Com-CC-2]

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia energii [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe instalacje i istniejące instalacje w przypadku istotnej modernizacji [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Wzrost emisji NO_x [Com-CC-2]

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: koszty inwestycyjne średnie, koszty eksploatacyjne niskie [Com-CC-2].

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.4.3 Podgrzewanie taśm ciepłem odzyskiwanym

Opis:

Za pętlownicą wejściową, wypełniając lukę czasową podczas zgrzewania taśm, taśma przechodzi przez strefę podgrzewania, gdzie wykorzystywane jest ciepło gazu odpadowego. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia energii [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje po istotnej modernizacji. Zależnie od ilości ciepła w gazie odlotowym. [Com-CC-2]

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: koszty inwestycyjne średnie, koszty eksploatacyjne niskie [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.4.4 Produkcja pary przez ciepło odzyskiwane

Opis: Nie przedłożono żadnego opisu i informacji technicznej.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia energii.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje po istotnej modernizacji. Zależnie od ilości ciepła w gazie odlotowym [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne: Wzrost ryzyka korozji przez możliwe skraplanie wody. Dla tej techniki ważne jest istnienie odbiorcy pary blisko instalacji.

Aspekty ekonomiczne: wysokie koszty inwestycyjne, średnie koszty eksploatacyjne [Com-CC-2].

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.4.5 System ogrzewania indukcyjnego

Opis: Nie przedłożono żadnego opisu i informacji technicznej.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.5 Cynkowanie ogniowe

B.4.1.5.1 Obróbka szumowiny

Opis:

W liniach cynkowania ogniowego ponad 10 % zużywanego cynku metalicznego pojawia się jako szumowiny, głównie Zn i ZnO, na wierzchu ciekłej kąpielii cynkowej. Szumowiny są usuwane ręcznie z powodu prawdopodobnie negatywnego wpływu na cynkowane cienkiej blachy stalowej. Powstający produkt szczątkowy może być sprzedawany do zakładów wytapiających cynk lub może być przerabiany na miejscu na popiół cynkowy, który posiada

tylko 20 % początkowej objętości i wówczas może być sprzedawany przemysłowi produkcji cynku po wyższej cenie. Rysunek B.4-3 przedstawia schemat instalacji odzysku cynku. [DFIU]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja odpadów.

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

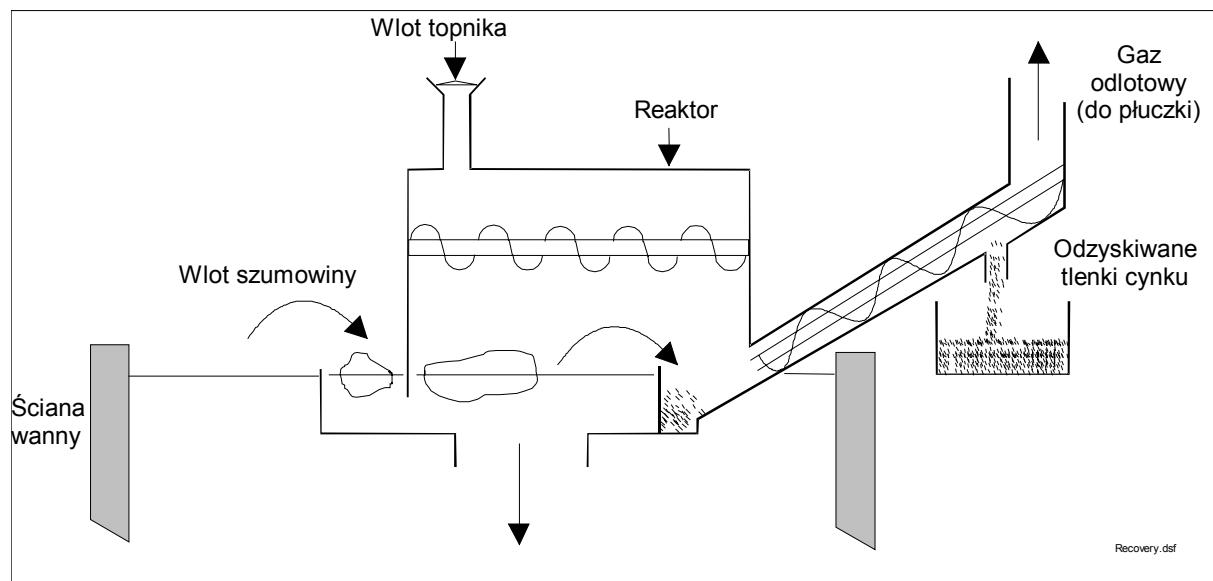
Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:



Rysunek B.4-3: Schemat systemu odzysku cynku z szumowiny [DFIU-99]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja ilości odpadów.

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.5.2 Zewnętrzny recykling żużla materiału powłokowego

Opis:

Żużel cynkowy jest zbierany i wysyłany do dostawcy cynku dla recyklingu cynku. [Com-CC-2]

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja ilości odpadów [Com-CC-2].

- Oszczędność zasobów naturalnych.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko: Żadne [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Niskie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne [Com-CC-2]

Cel wdrożenia: Wymagania środowiska i ekonomiki [Com-CC-2]

Bibliografia:**B.4.1.6 Cynkowanie z przeżarzaniem****B.4.1.6.1 Piec elektryczny indukcyjny****Opis:**

Piec elektryczny indukcyjny jest stosunkowo nową techniką, która jest stosowana w procesie Powlekania Ogniwego. Piec ten może służyć do przeżarzania powlekanej taśmy, jak również na etapie suszenia powłoki organicznej (jeśli takie są) w fazie ostatecznego wykańczania. Dokładnie mówiąc, ta technika nie jest nowa (pojawiła się około pięć lat temu). Natomiast podlega ona ciągłej innowacji, takiej jak zmiany częstotliwości i inne.

To zastosowanie mogłoby poprawić wynik środowiskowy klasycznych pieców w kontekście procesu ogniowego, ponieważ piec indukcyjny nie generuje żadnych emisji gazowych. Cena energii elektrycznej niekoniecznie jest możliwa do przyjęcia. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze emisje do powietrza.

Możliwość zastosowania:**Skutki oddziaływania na środowisko:****Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne:****Aspekty ekonomiczne:****Cel wdrożenia:****Bibliografia:****B.4.1.7 Obróbki dodatkowe****B.4.1.7.1 Przykrycie natłuszczarki taśm**

Opis: Nie przedłożono żadnego opisu i informacji technicznej.

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja emisji oparów olejowych do atmosfery. [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje z natłuszczarką taśm. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:**Dane eksploatacyjne:**

Aspekty ekonomiczne: koszty inwestycyjne średnie, koszty eksploatacyjne niskie. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.7.2 Elektrostatyczne natłuszczanie olejem

Opis:

Lekko ogrzany olej (olej antykorozyjny lub olej do głębokiego tłoczenia) jest elektrostatycznie osadzany na powierzchni cynku. Maszyna jest przykryta, a rozpryskiwany olej jest zbierany i ponownie wtryskiwany. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze zużycie oleju.
- Mniejsze emisje oleju [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko: Żadne [Com-CC-2]

Przykładowe zakłady: Wszystkie linie SIDMAR. [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne: Nie jest ona w stanie wykonać ochrony suchym smarem. [Com-CC-2]

Aspekty ekonomiczne: Koszty inwestycyjne są wysokie, koszty eksploatacyjne są średnie. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.7.3 Oczyszczanie i ponowne stosowanie roztworu do fosforanowania

Opis:

Roztwór fosforanu jest filtrowany przez filtry, gdy jest recykulowany. Tylko mała ilość zużytego roztworu jest zrzucana i oczyszczana na zewnątrz. Ścieki z sekcji płukania są również oczyszczane na zewnątrz w oczyszczalni ścieków. To oczyszczanie może być również realizowane poza miejscem zakładu. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia chemikaliów do fosforanowania. [Com-CC-2].
- Redukcja ilości ścieków i objętości szlamu w oczyszczalni ścieków. [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe instalacje i istniejące instalacje, jeśli przestrzeń nie stanowi problemu dla modernizacji. [Com-CC-2]

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Zużycie energii [Com-CC-2].

Przykładowe zakłady: Voest-Alpine [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: koszty inwestycyjne średnie, koszty eksploatacyjne średnie [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia: Voest Alpine, dokument wewnętrzny. [Com-CC-2]

B.4.1.7.4 Oczyszczanie i ponowne stosowanie roztworu do chromianowania

Opis:

Roztwór chromu jest filtrowany przez filtry, kiedy jest recyrkulowany. Zużyty roztwór jest zrzucany od czasu do czasu i oczyszczany zewnętrznie w oczyszczalni ścieków. To oczyszczanie może być również wykonywane poza miejscem zakładu. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia chemicznego chromu [Com-CC-2].
- Redukcja ilości ścieków i ilości szlamu w oczyszczalni ścieków. [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i modernizowane linie, jeśli miejsce na to pozwala [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

- Zużycie energii [Com-CC-2].

Przykładowe zakłady: Voest Alpine [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Koszty inwestycyjne średnie, koszty eksploatacyjne średnie [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia: Voest Alpine, dokument wewnętrzny. [Com-CC-2]

B.4.1.7.5 Przykryte kąpiele technologiczne i zbiorniki zasobnikowe.

Opis:

Zbiorniki zasobnikowe i kąpiele obróbki chemicznej są przykryte (system wyciągowy) dla zbierania emisji oparów i szkodliwego powietrza odpadowego. [Com-CC-2]

Główne korzyści dla środowiska:

- Zapobieganie niezorganizowanym emisjom oparów chemicznych. [Com-CC-2].
- Redukcja objętości gazów odlotowych. [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady: Voest-Alpine linia 1 i 2, Aceralia linia 2 [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Średnie koszty inwestycyjne, niskie koszty eksploatacyjne. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.7.6 Stosowanie walców wyżymających

Opis:

Roztwór pozostający na taśmie stalowej jest usuwany z taśmy przez walce wyżymające zanim taśma opuści każdą sekcję obróbki. Będzie to zapewniać, że minimalizowana jest ilość przenieszonego roztworu do następnej sekcji i strata chemikaliów. [Com-CC-2]

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia surowców. [Com-CC-2]

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje z procesem pasywacji. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko: Żadne [Com-CC-2]

Przykładowe zakłady: wiele zakładów. [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Nie tak wysoki koszt inwestycyjny i niski koszt eksploatacyjny. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.1.7.7 Stosowanie osmozy odwróconej do produkcji wody zdejonizowanej

Opis:

Woda zdejonizowana potrzebna jest do przygotowania roztworów do obróbki chemicznej oraz jako woda płuczająca. Dawniej taka woda była produkowana przez odsalanie wody w filtrach jonitowych. Ponieważ te filtry potrzebują chemikaliów i wody do regeneracji jak również generują solankę regeneracyjną,

Główne korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia chemikaliów i ograniczenie emisji do wód naturalnych.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje, jeśli zachodzi potrzeba zmiany instalacji dejonizującej.

Przykładowe zakłady: Voest-Alpine linia 1 i 2

Skutki oddziaływania na środowisko: Żadne

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Koszty inwestycyjne są wysokie natomiast koszty eksploatacyjne są średnie.

Cel wdrożenia: Środowisko i oszczędności.

Bibliografia:

B.4.1.8 Wykańczanie

B.4.1.8.1 Zbieranie i oczyszczanie roztworu z przepustu wygładzającego

Opis:

Zużyty roztwór, zawierający cząsteczki cynku i związki antykorozyjne jest wysyłany do sekcji oczyszczania wody. Woda mogłaby być zawracana do tego samego lub do innych

celów. Zużyta emulsja, generowana podczas wygładzania, powinna być zbierana i wysyłana do oczyszczalni ścieków. [EUROFER CC]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze obciążenie wody zanieczyszczeniem (95 %) [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje, które stosują przepust wygładzający. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko: - żadne

Przykładowe zakłady: Galtec, Aceralia linia 2, Voest-Alpine HDG 1 i 2 [Com-CC-2]
(HDG = cynkowanie ogniowe, przyp. tłumacza)

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: Wysokie koszty inwestycyjne i średnie koszty eksploatacyjne. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Wymagania środowiskowe, wymagania kosztowe, wzrost uzysku i wymagania jakościowe. [Com-CC-2]

Bibliografia:

B.4.1.9 Oczyszczanie ścieków

Najczęściej oczyszczalnie ścieków obrabiają nie tylko wodę z instalacji powlekania, lecz także wszystkie ścieki generowane w urządzeniach walcowniczych. Oczyszczalnie te składają się zazwyczaj z trzech różnych obiegów: linia **wody chromowej**, linia **wody zaolejonej** i linia **ścieków ogólnych**.

B.4.1.9.1 Linia wody chromowej

Opis:

Funkcją tego obiegu jest usuwanie jonów chromu zawartych w wodzie, głównie Cr(VI), z powodu jego wysokiej toksyczności i chromu (III). W instalacji obróbki Cr(VI) jest zredukowany do Cr(III) za pomocą wodorosiarczynu sodowego lub chlorku żelazowego; chlorek żelazowy jest bardziej wskazany z powodu dużo spokojniejszych warunków reakcji pod względem uzyskiwania pH, ponieważ reakcja z użyciem wodosiarczynu wymaga dużo niższego pH, pociągając za sobą wyższe zużycie kwasu. [EUROFER CC]

Zachodzi następująca reakcja: $Cr^{6+} + 3 Fe^{2+} \longrightarrow Cr^{3+} + 3 Fe^{3+}$

W następnym etapie Cr^{3+} strąca się z powodu wzrostu pH uzyskiwanego przez dodatek wapna hydratyzowanego. $Cr^{3+} + 3 OH^{-} \longrightarrow 3 Cr(OH)_3$

Wodorotlenek żelazowy strąca się równocześnie z wodorotlenkiem chromowym. Otrzymywany szlam jest obrabiany w dekanterze, zubożniany mlekiem wapiennym, a następnie jest przepuszczany przez prasę filtracyjną. Możliwa jest również obróbka polimerem dla osiągnięcia flokulacji.

[EUROFER CC], [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja emisji chromu w ścieku.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:**Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne:****Aspekty ekonomiczne:****Cel wdrożenia:****Bibliografia:****B.4.1.9.2 Obieg wody zaolejonej****Opis:**

Ścieki wodne z tych urządzeń, po których taśma jest odtłuszczana przed procesami powlekania, są przekazywane do zbiornika zubożniania; zubożnianie osiąga się przez dodatek kwasu solnego. W przypadku, gdy kwaśne ścieki z innych etapów obróbki (np. kwaśna woda płuczająca), które nie mogą być zawracane do obiegu, są do dyspozycji, to mogą być one stosowane do zubożniania.

[Weigel] Po tym etapie ścieki są doprowadzane do zbiornika homogenizacji, a następnie do sekcji koagulacji i flokulacji. [EUROFER CC]

Koagulacja jest osiągana przez dodatek chlorku żelazowego i kwasu solnego, a flokulacja za pomocą traktowania polimerami, takimi jak polichlorek glinowy i inne rodzaje polielektrolitu. [EUROFER CC]

Ze zbiornika flokulacyjnego ścieki przechodzą do zbiornika flotacyjnego, gdzie są rozdzielane trzy fazy:

- a) Flokulowane szlamy zaolejone
- b) Szlamy sedimentacyjne
- c) Woda do zawracania do obiegu

Flokulowane szlamy zaolejone pływają jako piana w wyniku wtryskiwania wody ciśnieniowej przez dennicę zbiornika flotacyjnego. Powietrze absorbowane przez wodę jest uwalniane z wody w wyniku obniżonego ciśnienia, tworząc małe pęcherzyki, które przyczepiają się do flokulowanych szlamów zaolejonych, powodując ich wypływanie w postaci piany, która następnie jest usuwana za pomocą odpowiedniego mechanizmu. [EUROFER CC]

Inna opcja/Obróbka zużytego roztworu odtłuszczającego

Podstawowa emulsja mogłaby być również obrabiana w oczyszczalni centralnej. Najpierw odbywa się grawitacyjne rozdzielanie na trzy fazy. Górna faza jest obrabiana w ośrodku obróbki oleju. Środkowa faza jest obrabiana w ośrodku obróbki emulsji. Dolna faza składa się ze szlamu i jest obrabiana oddzielnie. Emulsje są rozdzielane na wodę i olej za pomocą ultrafiltrowania. Woda jest obrabiana w klasycznej oczyszczalni biologicznej w celu zredukowania chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT). [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja emisji oleju w ścieku.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:**Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne:**

Aspekty ekonomiczne: Koszt inwestycyjny jest bardzo wysoki, koszty eksploatacyjne są wysokie, ale obniżenie poziomu emisji do środowiska jest również bardzo duże. [Com-CC-2]

Cel wdrożenia: spełnienie wymagań środowiskowych. [Com-CC-2]

Bibliografia:**B.4.1.9.3 Obieg ścieków ogólnych****Opis:**

Proces oczyszczania ścieków polega na flokulacji z dodatkowym filtrowaniem i chłodzeniem. Ażeby poprawić usuwanie oleju i zawiesiny stałej dodaje się małą ilość koagulanta i polielektrolitu w celu wytwarzania mikroflokulacji.

Woda i kłaczkki są wysyłane do dwuwarstwowych filtrów piaskowych i antracytowych, które zatrzymują utworzone cząsteczki. Przefiltrowana woda jest doprowadzana do chłodni kominowych, a szlamy zatrzymane w filtrach są usuwane i przepuszczane przez prasę filtracyjną dla późniejszego recyklingu. [EUROFER CC]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja ilości zanieczyszczeń w ściekach.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:**Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne:**

Substancja	Stężenie w mg/l ¹⁾	Rodzaj próbkowania	Pomiary w 1998 Przedsiębiorca/ Kompetentna władza
Fe	1,5	Kwalifikowana próbka losowa	28/5
Olej	0,2	Kwalifikowana próbka losowa	28/5
Zawiesina stała	10	Kwalifikowana próbka losowa	28/5
Cr	< 0,006	Kwalifikowana próbka losowa	28/5
Ni	0,01	Kwalifikowana próbka losowa	28/5
Zn	0,04	Kwalifikowana próbka losowa	28/5

Uwaga: Źródło danych: Senator für Bau und Umwelt, Bremen. Zakład: BREGAL, w Bremie.
¹⁾ Wartości średnie kwalifikowanych próbek losowych z 1998 roku. Objętość ścieków: 135549 m³
 (Senator für bau und Umwelt = Senator d/s Budownictwa i Środowiska – p. tłumacza)

Tabela B.4-1: Stężenia zanieczyszczeń w wodzie zrzucanej po oczyszczeniu ścieków z cynkowania
[Com2 D]

Aspekty ekonomiczne:**Cel wdrożenia:****Bibliografia:**

B.4.1.10 Systemy wody chłodzącej

B.4.1.10.1 Obieg zamknięty wody chłodzącej

Opis: patrz rozdziały D.9.2

Oddzielne i zamknięte systemy wody chłodzącej ze schładzaniem wody w wyparkowych chłodniach kominowych, lub w płytowych wymiennikach ciepła.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Oszczędność zasobów naturalnych [Com-CC-2].
- Redukcja zużycia energii. [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe instalacje i istniejące instalacje w przypadku istotnej modernizacji [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne: koszty inwestycyjne wysokie, koszty eksploatacyjne niskie [Com-CC-2].

Cel wdrożenia: Zagadnienia specyficzne dla konkretnego miejsca będą rządzić wyborem systemu chłodzenia i możliwością zastosowania w istniejących instalacjach. [Com-CC-2].

Bibliografia:

B.4.1.10.2 Ponowne wykorzystywanie wody chłodzącej

Opis:

Projekt obiegu wodnego do ponownego wprowadzania wód chłodzących do procesu lub do innego celu. [Com-CC-2].

Główne korzyści dla środowiska:

- Oszczędność zasobów naturalnych, [Com-CC-2].
- Redukcja zużycia energii [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje. [Com-CC-2].

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady: Wiele zakładów. [Com-CC-2]

Dane eksploatacyjne:

Stopień recyklingu wody chłodzącej może łatwo przekroczyć 90 %. [Com-CC-2]

Aspekty ekonomiczne: wysokie koszty inwestycyjne, średnie koszty eksploatacyjne [Com-CC-2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.2 Aluminowanie i powlekanie ołowiem-cyną (terne)

Techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT, są zasadniczo takie same jak dla Cynkowania, jeśli są stosowane takie same etapy technologiczne (np. wytrawianie, pasywacja, itd.). Pewne dodatkowe kroki dla Powlekania stopem ołowiu-cyny (terne) są podane niżej.

B.4.2.1 Niklowanie elektrolityczne

Opis:

Instalacja niklowania elektrolitycznego jest zamknięta, a powietrze odlotowe jest przepuszczane przez płuczkę wodną. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja emisji do powietrza, zwłaszcza emisji niezorganizowanych.

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.2.2 Powlekanie ogniowe

B.4.2.2.1 Noże powietrzne do regulowania grubości powłoki

Opis:

Do regulowania grubości powłoki stosowane są noże powietrzne, które usuwają nadmiar ołowiu z powierzchni taśm za pomocą sprężonego powietrza. [Com-CC-2]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Nie ma żadnej emisji do powietrza lotnych związków organicznych i węglowodorów (jak to ma miejsce w przypadku kąpieli olejowej) [Com-CC-2].
- Nie jest generowany żaden olej odpadowy [Com-CC-2].

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady: British Steel, Brierley Hill, Zjednoczone Królestwo WB i IP

Dane eksploatacyjne:

Redukcja lotnych związków organicznych ze 150 mg/m^3 do $< 1 \text{ mg/m}^3$ [UK 5/98]

Nie ma żadnej potrzeby posiadania pieca do spoielania do niszczenia emisji. [Com-CC-2]

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3 Powlekanie ogniowe drutu

B.4.3.1 Ciągłe wytrawianie drutu

B.4.3.1.1 Zamykanie kąpieli trawiących/Oczyszczanie wyciąganego powietrza

Opis:

Kąpiel kwaśna musi być wyposażona w kołpak lub pokrywę, utrzymywaną pod nieznacznym podciśnieniem, lub w porównywalne zamykanie. Wyciągane (odsysane) powietrze może być oczyszczane przez płukanie wodą w płuczkach z wypełnieniem, lub w płuczkach półkowych. [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja emisji nieorganizowanych z trawienia (opary kwasu i aerozole).
- Redukcja oparów kwasu i aerozoli przez płukanie.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje zwłaszcza w przypadku stosowania ogrzewanego i stężonego HCl.
- Możliwe również do zastosowania w liniach ciągłego wyżarzania i patentowania z HCl w linii oczyszczania.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Większość instalacji z wytrawianiem ciągłym, które pracują ze stężonym HCl lub z podwyższoną temperaturą, jest wyposażonych w płuczkę wieżową. [CET-BAT]

Dane eksploatacyjne:

Typowe emisje graniczne (stężenia) wynoszą: < 20 do < 30 mg HCl/Nm³. Może to być osiągnięte przy użyciu płuczki wodnej (nie jest potrzebny żaden dodatek NaOH). [CET-BAT]

Płuczki wieżowe osiągają < 30 mg HCl/Nm³. Mają one niskie zużycie wody i dlatego ograniczoną ilość ścieków. W pewnych zastosowaniach (np. zużycie kwasu stężonego, wysoka temperatura kwasu) możliwe jest ponowne wykorzystanie ścieków z płuczki do rozcieńczenia świeżego kwasu.

[Com BG2]

Płuczka z wypełnieniem mediami osiąga < 20 mg/Nm³, ale przy większym zużyciu wody niż płuczki półkowe, co daje w wyniku większą ilość ścieków. [Com BG2]

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.1.2 Trawienie kaskadowe

Opis:

Trawienie kaskadowe jest wykonywane w dwóch lub więcej kąpielach szeregowych. Kwas płynie (ciągle lub okresowo) w przeciwnym kierunku z jednej kąpieli do następnej. Umożliwia to bardzo wydajne wykorzystanie kwasu przy osiągnięciu ciągle dobrej jakości trawienia. W ten sposób można osiągać większą przemianę kwasu na sole metali, co prowadzi do niższego zużycia kwasu. [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze zużycie świeżego kwasu.
- Mniejsza ilość zużytego kwasu (odpadu).

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.
- Dla istniejących instalacji czynnikiem ograniczającym może być wolna przestrzeń do dyspozycji.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Do wytrawiania kaskadowego potrzebna jest dodatkowa wanna do wytrawiania, nie wystarczy rozdzielenie istniejącej wanny do wytrawiania na 2 sekcje. Wymaga to wystarczająco dużego budynku (dodatkowy budynek) z podłogą kwasoodporną, obudową i dodatkowym systemem pomp. Zależnie od zastosowania konieczna jest również dodatkowa pokrywa, system wyciągowy i płuczka dla dodatkowej kaskady. [Com BG2]

Dodatkowy koszt istotnie zależy od wydajności linii. Szacunkowo: 0,2 – 0,5 miliona euro. [Com BG2]

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.1.3 Wyparkowy odzysk kwasu solnego

Opis: patrz rozdział D.5.9.2

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja zużycia świeżego kwasu, redukcja produkcji świeżego kwasu (oszczędność, energii).

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Proces **odparowywania** HCl jest technicznie dostępny, ale jest rzadko stosowany z powodu wysokich kosztów inwestycyjnych i kosztów energii.

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:**B.4.3.1.4 Odzysk frakcji kwasu wolnego**

Opis: patrz rozdział D.5.9.1

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze zużycie świeżego kwasu.
- Mniejsza ilość zużytego kwasu (odpadu).

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:**Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne:****Aspekty ekonomiczne:****Cel wdrożenia:****Bibliografia:****B.4.3.1.5 (Zewnętrzna) regeneracja zużytego kwasu**

Opis: patrz rozdział D.5.10

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja odpadów kwaśnych

Możliwość zastosowania:

- Zakłady regeneracyjne muszą mieć pewną minimalną ilość zużytego kwasu do obróbki, aby mogły pracować. Ta minimalna ilość znacznie przekracza ilość zużytego kwasu generowanego w pojedynczej instalacji powlekania drutu.
- Przemysł drutu zależy od zewnętrznych przedsiębiorców regenerujących zużyty kwas.

Skutki oddziaływania na środowisko:**Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne:****Aspekty ekonomiczne:****Cel wdrożenia:****Bibliografia:**

B.4.3.1.6 Ponowne wykorzystanie zużytego kwasu jako surowca wtórnego

Opis:

Przemysł chemiczny wykorzystuje zużyty kwas jako surowiec wtórny do produkcji FeCl_3 i na mniejszym etapie, do produkcji pigmentów. Możliwość zawracania zużytego kwasu do produkcji cennych chemikaliów jest dostępna w wielu rejonach Europy. Niektórzy przedsiębiorcy nakładają, lub muszą nakładać rygorystyczne ograniczenia dla pewnych metali zanieczyszczających zużyte kwasy. Kilku przedsiębiorców opracowało ostatnio i opatentowało specjalne procesy do usuwania np. Zn lub Pb z pewnych rodzajów zużytego kwasu. [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Redukcja kwaśnych odpadów.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.1.7 Optymalna procedura płukania i płukanie kaskadowe

Opis:

Przeciwprądowe płukanie kaskadowe w połączeniu z rozwiązaniami takimi jak urządzenia wycierające służące do minimalizacji przenoszenia materiału (nóż powietrzny, poduszka, okapnik prętowy, itd.), ciągła kontrola jakości wody płuczącej, umożliwiają ponowne wykorzystanie wody płuczącej w innym procesie.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze zużycie wody, niższe koszty oczyszczania wody [Com BG2].
- Mniejsze przenoszenie jonów Fe do kąpieli topnikowej (wydłuża to żywotność kąpieli topnikowych, redukuje przenoszenie Fe do kąpieli cynkowej).

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.
- Dla istniejących instalacji czynnikiem ograniczającym może być brak wolnego miejsca.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.2 Pokrywanie topnikiem

B.4.3.2.1 Dobre gospodarowanie i konserwowanie kąpeli

Opis:

Nadmierne stężenie Fe w kąpeli topnikowej powoduje wnoszenie Fe do kąpeli cynkowej. Każdy kg Fe wchodzącego do kąpeli cynkowej powoduje straty 25 - 30 kg Zn przez tworzenie się szumowiny. Dlatego zawartość żelaza powinna być utrzymywana na niskim poziomie (np. przez wystarczające płukanie i wycieranie na etapie płukania) i dokładnie kontrolowana. [CET-BAT]

Kąpiel topnikowa nie powinna się przelewać; ścieki z kąpeli topnikowej powinny być ograniczone do jednego lub kilku razy/rok z powodu konserwacji i czyszczenia. Może to być łatwo osiągnięte przez minimalizowanie ilości wciąganej wody płuczającej. W ten sposób zapobiega się przechodzeniu amoniaku do oczyszczalni ścieków. (Uwaga: amoniak nie jest usuwany przez typowe fizykochemiczne oczyszczanie ścieków w instalacji powlekania drutu). [CET-BAT]

Zużycie topnika może być optymalizowane przez prawidłowe przygotowanie drutu, przez częstą kontrolę stężenia soli topnikowej w kąpeli topnikowej, itd. Ponieważ dużo łatwiej jest nakładać w sposób ciągły wymaganą ilość topnika na drut niż na skomplikowaną część, stężenie topnika i zużycie są dużo niższe przy cynkowaniu drutu niż przy cynkowaniu partiami (nieprzelotowym). W rezultacie w dobrze utrzymywanej linii cynkowania drutu można uniknąć nadmiernego tworzenia pyłu i oparów topnika, i jest możliwe osiągnięcie niskich emisji pyłu i metalu bez stosowania filtra. [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Przedłużona żywotność kąpeli topnikowej.
- Mniejszy odpad (szumowiny) i mniejsze emisje w dodatkowym etapie cynkowania.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.2.2 Regeneracja kąpeli topnikowych (na miejscu)

Opis:

Przez wciąganie wody płuczającej do kąpeli topnikowej i przez korozję drutu, Fe(II) jest wprowadzane do kąpeli topnikowej. Fe(II) jest przekształcane na Fe(III) przez utlenianie tlenem pochłanianym z otaczającego powietrza. Fe(III) strąca się jako Fe(OH)₃. Po kilku tygodniach lub miesiącach linia jest zatrzymywana i pozwala się na sedymentację Fe(OH)₃. Wynikający z tego szlam jest usuwany a faza ciekła jest zwracana do kąpeli topnikowej.

Jeśli utlenianie przez powietrze otoczenia jest niewystarczające, wówczas albo można zredukować wciąganie Fe(II) (patrz B.4.3.1.7), albo można zastosować inne metody utleniania (H₂O₂ patrz D.7.1.1 lub utlenianie elektrolityczne patrz D.7.1.2).

Jeśli kumulacja $\text{Fe}(\text{OH})_3$ jest zbyt szybka, aby $\text{Fe}(\text{OH})_3$ mogło być usuwane przez sporadyczne zatrzymywanie linii, to szlam może być oddzielany ciągle w osadniku.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsza ilość zużytej kąpieli topnikowej.

Możliwość zastosowania:

- Nowe i istniejące instalacje.

Skutki oddziaływania na środowisko:**Przykładowe zakłady:****Dane eksploatacyjne i aspekty ekonomiczne:**

Celem jest ograniczenie ilości zużytego topnika do bardzo niskiego poziomu, lub w miarę możliwości wyeliminowanie jakiegokolwiek produkcji zużytego topnika. Wiele instalacji powlekania drutu osiąga to raczej przez zapobieganie (minimalizując wciąganie $\text{Fe}(\text{II})$), niż przez inwestowanie w technologię regeneracji. Porównanie pomiędzy kąpielami topnikowymi w typowej instalacji cynkowania partiami i w instalacji cynkowania drutu uczy, że wciąganie $\text{Fe}(\text{II})/\text{m}^2$ powierzchni cynkowanej w instalacji cynkowania drutu stanowi z grubsza 2 – 5 % wartości w instalacji cynkowania nieciągłego (partiami). W przypadkach, gdzie ilość zużytego topnika może być utrzymywana na bardzo niskim poziomie przez minimalizację wciągania, inwestycja na zespół regeneracyjny może nie być uzasadniona.

Cel wdrożenia:**Bibliografia:****B.4.3.2.3 Ponowne wykorzystanie zużytych kąpieli topnikowych (na zewnątrz)****Opis:**

Zużyte kąpiele topnikowe są wysyłane na zewnątrz zwykle do producentów topników, dla recyklingu. Sole zawarte w zużytym roztworze topnikowym mogą być ponownie wykorzystane do produkcji topnika.

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:**Możliwość zastosowania:****Skutki oddziaływania na środowisko:**

Przykładowe zakłady: Th. Goldschmidt, Niemcy

Dane eksploatacyjne:**Aspekty ekonomiczne:****Cel wdrożenia:****Bibliografia:**

B.4.3.2.4 Zamknięta kąpiel topnikowa

Roztwór topnika (ogrzewany roztwór wodny mieszaniny $ZnCl$, NH_4Cl i być może innych soli) emituje tylko opary wodne.

Kąpiel topnikowa mogłaby być przykryta kołpakiem lub przykryciem kąpielowym. Może to stanowić zaletę w postaci minimalizacji strat ciepła w przypadku, gdy kąpiel topnikowa jest ogrzewana. [CET-BAT]

Zamknięte kąpiele topnikowe nie były brane pod uwagę jako BAT, ponieważ opary ulatniające się z kąpeli nie są rzeczywiście niebezpieczne, a korzyść dla środowiska jest zbyt mała w porównaniu z kosztami. [Com2 B]

B.4.3.3 Cynkowanie ogniowe

B.4.3.3.1 Kąpiel cynkowa: dobre gospodarowanie

Opis:

Najważniejszymi metodami dobrego gospodarowania są:

- Utrzymywanie warstwy ochronnej (materiał granulowany) lub pokrywy na kąpeli cynkowej. Minimalizuje to stratę cynku przez utlenianie, minimalizuje generowanie oparów topnika i drastycznie redukuje straty energii kąpeli cynkowej.
- Jakkolwiek wilgoć wciągana do kąpeli cynkowej odparowuje wybuchowo. To źródło pyłu cynkowego może być eliminowane, mając suchy drut na wlocie do kąpeli cynkowej. [CET-BAT].

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Przez dobre metody gospodarowania jest całkiem możliwe prowadzenie kąpeli cynkowania ogniowego z bardzo niskimi emisjami Zn i pyłu (poniżej 5 mg/Nm^3 Zn, poniżej 10 mg/Nm^3 pyłu). [CET-BAT]

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.3.2 Zbieranie emisji i oczyszczanie wyciąganego powietrza

Opis:

Gdyby z takiego czy innego powodu dobre gospodarowanie nie było wystarczające dla osiągnięcia niskich emisji Zn i pyłu, to nad kąpielą cynkową można zainstalować kołpak lub pokrywę, wyciąg powietrza i w dalszej części filtr. [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.3.3 Topnik niskodymny

Opis:

W topnikach niskodymnych chlorek amonowy jest częściowo zastępowany przez inne chlorki alkaliczne (np. chlorek potasowy).

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

- Mniejsze emisje do powietrza.
- Mniejsza ilość cynku twardego (na dnie wanny).

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.3.4 Składowanie resztek zawierających cynk

Opis:

Pozostałości Zn pochodzą z kąpieli cynkowej (szumowiny na wierzchu kąpieli, szumowiny (cynk twarde) na dnie wanny, odpady z przykrycia kąpieli). Te resztki powinny być składowane oddzielnie i chronione przed deszczem i wiatrem. Przemysł drutu zależy od podwykonawców, jeśli chodzi o ostateczne usuwanie i recykling tych pozostałości. Normalnie odpad zawierający Zn jest recyklowany przez przemysł metali nieżelaznych (Huty wytapiające Zn). [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.4.3.3.5 Woda chłodząca za kąpielą cynkową

Opis:

Woda chłodząca może pracować w obiegu zamkniętym z chłodnią kominową, chłodnicą powietrzną lub podobnym urządzeniem. Ponieważ jakość tej wody jest wysoka, to można byłoby wziąć pod uwagę wykorzystanie do innego celu strumienia wody opuszczającego ten obieg.

Wszelkie ścieki z tego obiegu wody chłodzącej powinny być oczyszczane w taki sposób, żeby zanieczyszczenie (głównie rozpuszczony Zn) było usuwane w zadawalający sposób przed zrzucaniem. [CET-BAT]

Główne osiągnięte korzyści dla środowiska:

Możliwość zastosowania:

Skutki oddziaływania na środowisko:

Przykładowe zakłady:

Dane eksploatacyjne:

Aspekty ekonomiczne:

Cel wdrożenia:

Bibliografia:

B.5 NAJLEPSZE DOSTĘPNE TECHNIKI BAT DLA LINII CIĄGŁEGO POWLEKANIA

W celu lepszego zrozumienia treści tego rozdziału czytelnik powinien zapoznać się ze wstępem do niniejszego dokumentu, a w szczególności z jego piątą częścią: „Jak rozumieć i stosować niniejszy dokument”. Techniki oraz związane z nimi poziomy emisji i/lub zużycia, jak również zakresy poziomów, jakie przedstawiono w niniejszym rozdziale, zostały ocenione w toku procesu iteracyjnego obejmującego następujące etapy:

- określenie kluczowych zagadnień dotyczących ochrony środowiska w obrębie danego sektora; kwaśne emisje do powietrza, odpady i ścieki; emisje do powietrza z pieców; zużycie energii pieców; pozostałości zawierające Zn i ścieki zawierające olej i chrom;
- zbadanie technik najistotniejszych z punktu widzenia tych kluczowych zagadnień;
- określenie poziomów emisji optymalnych dla środowiska na podstawie danych dostępnych w Unii Europejskiej i na świecie; w większości przypadków są zależą one od konkretnych rodzajów instalacji;
- zbadanie warunków, w których te poziomy emisji zostały uzyskane takich, jak koszty, oddziaływanie na środowisko, głównie cele i motywacja dla wprowadzania tych technik;
- wybór najlepszych dostępnych technik BAT oraz związanych z nimi poziomów emisji i/lub zużycia dla tego sektora w ogóle, zgodnie z art. 2 ust. 11 oraz załącznikiem 4 do dyrektywy.

Europejskie Biuro IPPC i odpowiednia Techniczna Grupa Robocza (TWG) pełniły główną rolę przy fachowej ocenie każdego z tych działań, jak również miały wpływ na sposób przedstawienia ich wyników w niniejszym opracowaniu.

Na podstawie tej oceny w niniejszym rozdziale przedstawiono konkretne techniki oraz – w miarę możliwości – poziomy emisji i zużycia związane ze stosowaniem najlepszych dostępnych technik BAT, które są uważane za odpowiednie dla sektora jako całości i w wielu przypadkach odzwierciedlają aktualną charakterystykę eksploatacyjną niektórych instalacji w obrębie sektora. Tam gdzie prezentowane są poziomy emisji lub zużycia „związane z najlepszymi dostępnymi technikami BAT” oznacza to, że poziomy te odzwierciedlają skutki oddziaływania na środowisko, jakie można przewidzieć w wyniku zastosowania w tym sektorze opisanych technik, mając na uwadze bilans kosztów i korzyści stanowiących nieodłączny element definicji BAT. Jednakże nie są to graniczne wielkości emisji czy zużycia i nie powinny być tak rozumiane. W niektórych przypadkach uzyskanie lepszych poziomów emisji lub zużycia może być technicznie możliwe, jednak ze względu na związane z tym koszty lub skutki oddziaływania na środowisko nie są one uważane za właściwe jako BAT dla całego sektora. Poziomy takie mogą jednak być uznane za uzasadnione w bliżej określonych przypadkach, w których występują szczególne okoliczności przemawiające za wdrożeniem danych technik.

Poziomy emisji i zużycia związane z zastosowaniem BAT muszą być rozpatrywane z uwzględnieniem szczególnych warunków odniesienia (np.: okresów uśredniania).

Należy odróżnić opisane powyżej pojęcie „poziomów związanych z zastosowaniem BAT” od określenia „osiągalny poziom” stosowanego gdzie indziej w tym dokumencie. W przypadku, gdy poziom jest opisany jako „osiągalny” przy zastosowaniu danej techniki lub kombinacji technik, oznacza to, że można go uzyskać stosując te techniki po pewnym czasie w dobrze utrzymywanej i obsługiwanej instalacji lub procesie.

Dostępne dane dotyczące kosztów wraz z opisem technik omówionych w poprzednim rozdziale zostały przedstawione łącznie. Wskazują one przybliżoną wielkość przewidywanych kosztów. Jednak rzeczywisty koszt zastosowania danej techniki będzie w dużym stopniu zależał od konkretnej sytuacji z uwzględnieniem, na przykład, wysokości podatków, opłat oraz specyfikacji technicznej dla danej instalacji. Dokładna ocena tych specyficznych dla danego miejsca czynników nie jest w tym dokumencie możliwa. W przypadku braku danych dotyczących kosztów, wnioski odnoszące się do ekonomicznej użyteczności technik zostały sformułowane na podstawie obserwacji istniejących instalacji.

Najlepsze dostępne techniki BAT przedstawione ogólnie w niniejszym rozdziale mają stanowić punkt odniesienia ułatwiający ocenę aktualnych wyników osiągniętych w ramach istniejącej instalacji lub propozycję dla nowej instalacji. Może to się okazać pomocne przy określaniu właściwych warunków „w oparciu o najlepsze dostępne techniki BAT” dla danej instalacji lub w ustaleniu ogólnych, wiążących przepisów zgodnie z art. 9 ust. 8. Przewiduje się, że nowe instalacje mogą być projektowane tak, aby osiągać lub nawet przekraczać ogólne przedstawione tu poziomy właściwe dla BAT. Uważa się również, że istniejące instalacje mogłyby zbliżyć się do ogólnych poziomów właściwych dla BAT bądź osiągać lepsze wyniki, w zależności od technicznych i ekonomicznych możliwości zastosowania technik w poszczególnych przypadkach.

Dokumenty referencyjne BAT wprawdzie nie ustalają prawnie wiążących norm, lecz mają za zadanie dostarczać informacji stanowiących wskazówki dla przemysłu, Państw Członkowskich i społeczeństwa na temat osiągalnych poziomów emisji i zużycia przy stosowaniu konkretnych technik. Odpowiednie wartości dopuszczalne dla każdego konkretnego przypadku będą musiały zostać określone z uwzględnieniem celów dyrektywy dotyczącej zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń (IPPC) oraz lokalnych uwarunkowań.

Niniejszy rozdział omawia najlepsze dostępne techniki do ograniczania negatywnego oddziaływania linii ciągłego powlekania na środowisko. Tam gdzie to możliwe, struktura podąża za logiką linii produkcyjnej i identyfikuje BAT dla indywidualnych etapów technologicznych. Natomiast pewne działania, zwłaszcza podstawowe lub zapobiegawcze, nie mogą być przypisane do jednego pojedynczego etapu technologicznego i muszą być przyporządkowane do instalacji jako całości. Tak dalece jak to możliwe i ilekroć dostępne dane pozwalały na to, podane są poziomy emisji, wydajności lub stopnie recykulacji jako wskazanie poprawy, jakiej można by było oczekiwać przez wdrożenie technik. Dla szeregu technik oczywisty pozytywny skutek nie może być opisany dokładną liczbą, ale tym niemniej niektóre z tych technik są uważane za BAT.

Jeśli nie podano inaczej, to wyniki emisji prezentowane w następujących rozdziałach BAT są dziennymi wartościami średnimi. Dla emisji do powietrza bazują one na warunkach normalnych 273 K, 101,3 kPa i gazie suchym.

Zrzuty do wody są podane jako dzienna wartość średnia z 24 godzinnej próbki kumulowanej związanej z natężeniem przepływu, lub z próbki kumulowanej związanej z natężeniem przepływu zbieranej przez czas rzeczywistej pracy (dla instalacji nie pracujących na trzy zmiany).

B.5.1 Cynkowanie blach cienkich

Co do najlepszych dostępnych technik w zakresie wytrawiania odsyła się do rozdziału Najlepsze dostępne techniki (BAT) część A/Walcowanie zimne.

Co do operacji **odtłuszczenia** w instalacjach ciągłego cynkowania następujące techniki są uważane za BAT:

- Odtłuszczenie kaskadowe.
- Oczyszczanie i recyrkulacja roztworu odtłuszczającego; do oczyszczania odpowiednie są metody mechaniczne i filtracja przeponowa jak opisano w rozdziale A.4.
- Obróbka zużytego roztworu odtłuszczającego przez elektrolityczne rozdzielanie emulsji, lub przez ultrafiltrowanie w celu redukcji zawartości oleju; oddzielona frakcja olejowa powinna być ponownie wykorzystana, np. cieplnie; oddzielona frakcja wodna wymaga oczyszczania (zubożnianie itd.).
- Przykrywane wanny z wyciąganiem i oczyszczaniem wyciąganego powietrza w płucce wieżowej lub za pomocą eliminatora mgły.
- Stosowanie walców wyzymających w celu minimalizowania ilości roztworu odtłuszczającego wyciąganego z wanny.

Za najlepsze dostępne techniki do redukcji emisji i zużycia energii **pieców do obróbki cieplnej** są uważane:

- Palniki z niskimi emisjami NO_x z odpowiadającymi im poziomami emisji 250 – 400 mg/Nm³ dla NO_x (przy odniesieniu 3 % O₂) bez podgrzewania powietrza i 100 – 200 mg/Nm³ dla CO.
- Podgrzewanie powietrza spalania przez palniki regeneracyjne lub rekuperacyjne.
- Nie przedłożono żadnych danych na temat stężenia NO_x w połączeniu z podgrzewaniem powietrza, natomiast wartości podane dla pieców grzewczych mogą służyć jako wskazanie. Ograniczanie temperatury podgrzewania może być widziane jako środek redukcji NO_x. Jednakże korzyści z tytułu zmniejszonego zużycia energii i z tytułu redukcji emisji SO₂, CO₂ i CO muszą być porównane z niekorzyścią w postaci możliwych zwiększonych emisji NO_x.

lub

- Podgrzewanie taśm.
- Wytwarzanie pary dla odzyskiwania ciepła z gazu odpadowego.

Kąpiel cynkowa do **cynkowania ogniowego** jest źródłem pozostałości zawierających cynk, takich jak szumowiny i twardy cynk. BAT dla tych pozostałości jest oddzielne zbieranie i zewnętrzny recykling w przemyśle metali nieżelaznych.

W instalacjach, gdzie wykonywane jest **cynkowanie z przeżarzaniem**, BAT dla redukcji emisji i zużycia energii są:

- Palniki z niskimi emisjami NO_x z odpowiadającymi im poziomami emisji 250 – 400 mg/Nm³ dla NO_x (przy odniesieniu 3 % O₂) bez podgrzewania powietrza.
- Systemy palników regeneracyjnych lub rekuperacyjnych.
- Nie przedłożono żadnych danych na temat stężenia NO_x w połączeniu z podgrzewaniem powietrza, natomiast wartości podane dla pieców grzewczych mogą służyć jako wskazanie. Ograniczanie temperatury podgrzewania może być widziane jako środek redukcji NO_x. Jednakże korzyści z tytułu zmniejszonego zużycia energii i z tytułu redukcji emisji SO₂, CO₂ i CO muszą być porównane z niekorzyścią w postaci możliwych zwiększonych emisji NO_x.

Obróbki dodatkowe stali, takie jak natłuszczanie olejem, fosforanowanie i chromianowanie są wykonywane dla ochrony. Przy **natłuszczaniu olejem** generowane są opary olejowe, które są najlepiej ograniczane przez:

- Przykrycie natłuszczarki taśm.
- lub
- Elektrostatyczne natłuszczanie olejem.

Oddziaływanie na środowisko z procesów **fosforanowania i pasywacji/chromianowania** może być ograniczane przez następujące BAT:

- Przykryte kąpiele technologiczne.
- Oczyszczanie i ponowne wykorzystanie roztworu do fosforanowania.
- Oczyszczanie i ponowne wykorzystanie roztworu pasywacyjnego.
- Stosowanie walców (wałków) wyzymających.
- Zbieranie roztworu z przepustu wygładzającego i oczyszczanie go w oczyszczalni ścieków.

Dla **chłodzenia** (maszyn itd.) za BAT są uważane oddzielne systemy wody chłodzącej pracujące w obiegach zamkniętych.

Ścieki w procesie cynkowania blach cienkich powstają z operacji sekcji obróbki chemicznej i płukania. Ścieki powstają również z chłodzenia taśm, zanieczyszczone pyłem ściernym, i z natrysków wodnych, które są stosowane do utrzymania walców walcarki wygładzającej w stanie czystym, a które są zanieczyszczone pyłem ściernym zawierającym Zn i olejem smarowym. Te strumienie ścieków wymagają oczyszczania przez kombinację procesów sedymentacji, filtracji i/lub flotacji/strącania/flokulacji. Techniki opisane w rozdziale 4 lub równie skuteczne kombinacje pojedynczych metod obróbki (również opisanych w części D) są uważane za BAT. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach związane z BAT wynoszą:

Zawiesina stała:	< 20	mg/l
Fe:	< 10	mg/l
Zn:	< 2	mg/l
Ni:	< 0,2	mg/l
Cr całkowity:	< 0,2	mg/l
Pb:	< 0,5	mg/l
Sn:	< 2	mg/l

W niektórych istniejących oczyszczalniach ciągłych najlepsze możliwe osiągnięte poziomy cynku to < 4 mg/l. W takich przypadkach najlepszą opcją jest przejście na oczyszczanie nieprzelotowe (nieciągłe).

B.5.2 Alumiowanie blach cienkich

Większość BAT jest takich samych jak dla cynkowania ogniowego. Natomiast nie ma potrzeby posiadania oczyszczalni ścieków, ponieważ zrzucana jest tylko woda chłodząca.

BAT dla ogrzewania:

Opalanie gazem. System sterowania dla spalania.

B.5.3 Powlekanie blach cienkich stopem ołowiu-cynny.

Najlepszymi dostępnymi technikami dla powlekania ołowiem-cyną są:

- **Wanny do wytrawiania** mają być zamknięte, a opary wyciągane z nad nich i doprowadzane do wieży płuczki wodnej z wypełnieniem, z regulowanym pH. Osiągane poziomy emisji HCl są znacznie poniżej 30 mg/Nm^3 . Ścieki z płuczki wieżowej i wanny do wytrawiania muszą przechodzić przez oczyszczalnię ścieków.
- Zamknięty proces **niklowania elektrolitycznego** wentylowany do płuczki wodnej.
- Dla **cynkowania ogniowego** noże powietrzne do regulacji grubości powłoki są uważane za BAT; dzięki ich stosowaniu nie ma żadnych emisji.
- Dla **pasywacji** BAT jest procesem bez żadnego systemu płukania i stąd, żadne wody płuczające z systemu nie wymagają oczyszczania. Jeśli potrzebna jest suszarka, to powinien to być piec opalany gazem. Nie są generowane żadne ścieki.
- **Natłuszczanie olejem** za pomocą natłuszczarki elektrostatycznej.
- Do oczyszczania ścieków technologicznych np. kwasów z wytrawiania lub ścieków z płuczki wieżowej, potrzebna jest oczyszczalnia ścieków. BAT dla tego rodzaju procesu jest roztwór wodorotlenku sodowego, dodawany w dwustopniowym procesie zobojętniania z automatyczną regulacją pH przez szybkość dozowania. Następnie dodawany jest flokulant do wspomaganie sedymentacji strąconych składników stałych w osadniku. Następnie czysta ciecz znad osadu spływa z osadnika do kanału ściekowego, rzeki itd. Szlam z osadnika jest przepuszczany przez prasę filtracyjną i usuwany do zasypywania wgłębień terenowych. Ustalenie marszruty dla recyklingu byłoby BAT, ale, do dnia dzisiejszego nie znaleziono żadnego programu dla tego materiału.

B.5.4 Powlekanie drutu

Dla redukcji emisji do powietrza z wytrawiania ciągłego (w linii) za BAT jest uważane wyposażenie zamknięte lub wyposażenie wyposażone w kołpaki i w płuczkę wyciąganego powietrza. Poziomy emisji związane z BAT wynosi 2 – 30 mg/Nm³.

Dla redukcji zużycia kwasu w liniach wytrawiania za BAT uważane są następujące techniki:

- Wytrawianie kaskadowe dla nowych instalacji z wydajnością powyżej pewnej minimalnej wydajności. Dla małych linii dodatkowy koszt inwestycyjny na drugą wannę, orurowanie i sprzęt sterowania procesu nie jest uzasadniony. Proponowana jest wydajność progowa 15000 ton/rok/linię.
Przekształcenie istniejących linii jednokapielowych na wytrawianie kaskadowe jest kosztowne. Prawdopodobnie koszt jest zbyt wysoki w porównaniu do korzyści.
- Odzysk frakcji wolnego kwasu.
- Zewnętrzna regeneracja zużytego kwasu dla wszystkich instalacji.
- Ponowne wykorzystanie zużytego kwasu w charakterze surowca wtórnego.

Dla redukcji zużycia wody za BAT uważane są następujące techniki:

- Płukanie kaskadowe, w połączeniu z innymi metodami minimalizacji zużycia wody, dla wszystkich nowych i dla wszystkich dużych instalacji (> 15000 ton/r).

Dla mniejszych linii większość nowych instalacji posiada płukanie kaskadowe, możliwe w połączeniu z innymi metodami minimalizacji zużycia wody płuczacej. W mniejszych istniejących liniach wybory są często ograniczane, np. dołożenie dodatkowych kaskad płukania mogłoby być niemożliwe z powodu braku miejsca.

Dla pozostałych ścieków potrzebne jest oczyszczanie ścieków. BAT dla oczyszczania ścieków z instalacji powlekania drutu składającej się z linii cynkowania ogniowego i towarzyszących procesów jest oczyszczanie fizykochemiczne (zobojętnianie, flokulacja, itd.). Związane z BAT stężenia zanieczyszczeń w ściekach wynoszą:

Zawiesina stała:	< 20	mg/l
Fe:	< 10	mg/l
Zn:	< 2	mg/l
Ni:	< 0,2	mg/l
Cr całkowity:	< 0,2	mg/l
Pb:	< 0,5	mg/l
Sn:	< 2	mg/l [Com BG3]

Dla redukcji ilości odpadów i zużytego roztworu topnikowego dla **operacji pokrywania topnikiem** za BAT uważane są następujące techniki:

- Dobre gospodarowanie ze specjalnym skupieniem na ograniczaniu przenoszenia żelaza i utrzymaniu kąpielii.
- Regeneracja kąpielii topnikowych na miejscu (usuwanie żelaza strumienia bocznego).
- Zewnętrzne ponowne wykorzystanie zużytego roztworu topnikowego.

Zasadniczo praktyki dobrego gospodarowania, opisane w rozdziale B.4, są również uważane za BAT dla **cynkowania ogniowego**. Poziomy emisji związane z tymi BAT wynoszą dla pyłu

< 10 mg/Nm³ i dla cynku < 5 mg/Nm³. Ponadto za BAT uważane jest zbieranie wszystkich odpadów zawierających Zn, oddzielne składowanie i ochrona przed deszczem i wiatrem, i ponowne wykorzystanie w przemyśle metali nieżelaznych.

Jeśli po kąpieli cynkowej potrzebna jest **woda chłodząca** to za BAT uważany jest obieg zamknięty, lub ponowne użycie tej zupełnie czystej wody jako wody uzupełniającej dla innych zastosowań.

B.6 NOWO POWSTAJĄCE TECHNIKI DLA LINII CIĄGŁEGO POWLEKANIA

B.6.1 Powlekanie blach cienkich

B.6.1.1 Powlekarki walcowe

Są to walce do nanoszenia powłok organicznych lub deseni, które w dzisiejszych czasach zastępują chromianowanie powierzchni. Jeśli możliwe jest pogodzenie tego procesu pod względem prędkości z dużą prędkością cynkowania, to zastosowanie to w znacznym stopniu poprawia wynik środowiskowy w stopniu wykańczania, ponieważ nie ma ścieków zawierających chrom. [Com-CC-2]

B.6.1.2 Naparowywanie próżniowe

Ta metoda powlekania jest procesem fizycznym do osadzania odparowanego metalu na podłożu w próżni (< 50 Pa). Para metalu jest wytwarzana głównie przez jeden z dwóch procesów: ogrzewanie oporowe lub bombardowanie wiązką elektronową.

Linia produkcyjna z osadzaniem par cynku została opracowana przez Nisshing Steel Company i Mitsubishi Heavy Industry Company w Japonii, a produkty handlowe są wytwarzane od 1987 roku. Ta linia produkcyjna pracuje z systemem ogrzewania oporowego. Proces produkcyjny przebiega w następujący sposób: piec obróbki wstępnej, walec uszczelniający, komora powlekania i kąpiel parująca. W linii produkcyjnej system pieca redukującego linii cynkowania jest zaadaptowany jako proces obróbki wstępnej. [Com-CC-2]

Naparowywanie fizyczne (PVD)

Ściśle mówiąc, powyższy proces należy do PVD. Natomiast w dzisiejszych czasach badanych jest kilka różnych procesów pochodzących z PVD.

Proces PVD może być stosowany do osadzania czystych powłok ceramicznych (jak również metali i stopów). Co najmniej jeden ze składników jest fizycznie odparowywany z ciała stałego wewnątrz komory próżniowej. W większości technicznie zaawansowanych procesów próbka powlekana stanowi katodę w wyładowaniu jarzeniowym odparowanego metalu i rodzajów atomów w gazie. Tak więc, na przykład tytan może być odparowywany w azocie dla wytwarzania azotku tytanowego. Korzyści z jonizacji, która daje w rezultacie wyładowanie jarzeniowe jest taka, że dodatnio naładowane osadzające się składniki, są przyspieszane do powierzchni próbki i dolatują do niej z dużą energią, wytwarzając gęsty, dobrze przylegający osad. Również, ponieważ energia jest przekazywana przy powierzchni, gdzie jest potrzebna, to proces może być wykonywany przy stosunkowo niskich temperaturach podłoża (< 500 °C). W ten sposób materiały takie jak utwardzona stal szybko tnąca i stale narzędziowe do pracy na gorąco mogą być powlekane czysto ceramicznymi warstewkami bez zmiękczenia. Istnieją różne sposoby wytwarzania par metali, takie jak działka elektronowe, źródła 'rozpylania jonowego', i źródła łukowe. Proces PVD jest bardzo elastyczny, pozwalając na osadzanie prawie każdego materiału na każdym innym.

Metoda ta stała się udziałem innych ewolucji zależnych od procesu do wytwarzania pary, ale większość z nich jest tylko na poziomie eksperymentowania. [Com-CC-2]

B.6.1.3 Pasywacja produktami bezchromowymi

Bezchromowe produkty pasywacyjne były badane, ażeby zmienić ich skład. Wyniki tych badań otworzyły możliwość na przyszłą zmianę składu roztworów pasywacyjnych. Zachowanie alternatyw było dobre jako materiału podkładowego (poprzedzającego powlekanie organiczne), ale nie na tyle dobre, żeby stosować je jako ostateczną ochronę. [Com-CC-2]

B.6.1.4 Noże powietrzne ze zmiennym profilem.

Ta technika polega na zastosowaniu urządzenia z kilkoma płytkami metalowymi z nieżelaznym systemem ogrzewania. Mogą one zmieniać szczelinę noży powietrznych za pomocą temperatury różnicowej w każdej części noży powietrznych i dzięki temu profil powłoki jest lepiej regulowany. Ta technika dawałaby redukcję zużycia materiału powłokowego i poprawę jakości w zakresie grubości warstwy metalicznej, a przez to wzrost uzysku. [Com-CC-2]

B.6.1.5 Zastosowanie logiki rozmytej do sterowania noży powietrznych

Za pomocą oprogramowania o nazwie Sztuczne Sieci Neuronowe (ANN) przyrząd pomiarowy grubości sprzęgałby zwrotnie szczelinę noży powietrznych w celu optymalizowania powłoki. System jest zaprojektowany jako samouczący się na bazie wcześniejszego doświadczenia. Ta technika obniżałaby zużycie materiału powłokowego i poprawę jakości w zakresie grubości warstwy metalicznej, a przez to wzrost uzysku. Jest to równoważne lepszej wydajności energii. [Com-CC-2]

B.6.1.6 Usunięcie walca za wanną do cynkowania (linia łańcuchowa)

Kiedy taśma opuszcza ryjek, gdyby była możliwa ścisła kontrola linii łańcuchowej kreślonej przez taśmę, to można by było uniknąć walca za wanną.

Usunięcie walca górnego wanny (poduszka powietrzna)

Po kąpieli, taśmy idą w górę do strefy chłodzenia. W pierwszym stopniu wskazane jest unikanie kontaktu taśmy gdziekolwiek z innymi urządzeniami, ponieważ temperatura powłoki jest nadal zbyt wysoka i na powierzchni łatwo mogłyby powstać odciski. Ten system polega na poduszce powietrznej zainstalowanej w tym celu u góry na początku strefy chłodzenia. Daje to poprawę jakości i wzrost uzysku linii powlekania. [Com-CC-2]

B.6.1.7 Wanna bezrdzeniowa

Wanna stanowi system indukcyjny sama w sobie.

B.6.1.8 Chłodzenie mikrowodą natrykiwaną w chłodni kominowej.

Za pomocą tego urządzenia można zredukować wielkość chłodni kominowej. Pociąga to za sobą redukcję części mechanicznych, rolek, itd. Przez to maleje prawdopodobieństwo powstania odcisków powierzchniowych, przecieków oleju, itd.

B.6.2 Powlekanie drutu

B.6.2.1.1 Czyszczenie ultradźwiękowe

Czyszczenie ultradźwiękowe stosowane jest do usuwania sadzy z przetrawionego wysokowęglowego drutu stalowego. Sadza to warstwa związków drobnocząsteczkowego węgla na powierzchni. Drut pokryty taką warstwą jest odrzucany jako odpad.

B.6.2.1.2 Kombinowane czyszczenie elektrolityczne i ultradźwiękowe do usuwania zgorzeliny.

Nowopowstająca technika:

jako alternatywa dla wytrawiania kwasem, stosująca obojętne roztwory wodne siarczanu sodowego, chlorku sodowego i trójpolifosforanu sodowego z anodową lub katodową elektrolizą prądem stałym lub elektrolizą P.R. (P.R. = okresowo nawrotny prąd).

B.7 UWAGI KOŃCOWE

Poniższe wnioski i zalecenia dotyczą koordynacji pracy, źródeł informacji, dostępności i jakości danych, zgodności wśród ekspertów TWG i zaleceń dla przyszłych prac.

Koordynacja prac

Sporządzenie niniejszego dokumentu referencyjnego zajęło około 2 ½ roku. Głównymi etapami były:

- Pierwsze spotkanie TWG (spotkanie inauguracyjne) 11 – 12.12.97
- Przedłożenie odnośnej informacji i danych przez TWG:
 - dla rozdziałów 2 luty – październik 1998 roku
 - dla rozdziałów 3 kwiecień – październik 1998 roku
 - dla rozdziałów 4 lipiec – październik 1998 roku
- Pierwszy projekt dokumentu grudzień 1998 roku
- Pierwsza runda konsultacyjna 16.12.98 – 12.2.99
- Ocena uwag i przeprojektowanie dokumentu: maj – lipiec 1999
(*odpowiedź na uwagi, wyjaśnianie i żądanie dodatkowych informacji*)
- Przedłożenie brakujących informacji/danych: wrzesień – październik 1999
- Drugi szkic projektu grudzień 1999
- Druga konsultacja 17.12.99 - 17.02.00
- Drugie spotkanie TWG 22 – 24.03.00
- Przedłożenia na temat kontrowersyjnych zagadnień, jakie wypłynęły podczas 2-go spotkania TWG: 28.03.00 – 19.07.00
- Konsultacja na temat ‘nowych’ rozdziałów, 21.07.00 – 18.08.00
(*przejrzane rozdziały 5, rozdział 7 Wnioski i zalecenia, Podsumowanie wykonawcze, rozdział 4: SCR i SNCR*)
- Projekt ostateczny

Źródła informacji

Przedłożono 65 raportów zajmujących się różnymi aspektami sektora przetwórstwa żelaza i stali. Raporty te zawierają bardzo różne rodzaje informacji (dane statystyczne, opis technologii produkcji, informację na temat pewnych przedsięwzięć środowiskowych łącznie ze studiami przypadków i danymi emisja/zużycie). Zostały one przygotowane z różnych punktów widzenia; większość z nich skupia się tylko na pojedynczych aspektach lub mediach, tylko bardzo niewiele obejmuje wszystkie aspekty środowiskowe.

Podczas okresu prac nad dokumentem referencyjnym BAT dotyczącym przetwórstwa metali żelaznych, grupy śledzenia przemysłu w zakresie walcowania na gorąco, walcowania na zimno, ciągłego powlekania i Europejskie Stowarzyszenie Głównych Galwanizerni (EGGA) dostarczyli raporty i prace dotyczące ich sektorów odnośnie stosowanych technik produkcyjnych i pewnych przedsięwzięć środowiskowych. Niemcy przedłożyły raporty na temat ‘BAT w niemieckim przemyśle przetwórstwa żelaza i stali’.

Dostępność takich dokumentów jest istotna dla jakości niniejszego dokumentu, ale ich użyteczność jest zmniejszona, jeśli nie są one przesyłane odpowiednio wcześnie. Opóźnienia w przedkładaniu decydujących informacji, zwłaszcza na temat technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT, doprowadziły do opóźnień w wydawaniu szkiców projektów niniejszego dokumentu referencyjnego BAT.

Najlepsze dostępne techniki BAT

BAT zostały zidentyfikowane dla wszystkich trzech podsektorów przetwórstwa metali żelaznych i dla poszczególnych stopni produkcyjnych. Są one opisane szczegółowo w trzech rozdziałach 5 z podaniem tła i, gdzie to konieczne, uzasadnieniem dla wyboru BAT i dla raportowanych poziomów emisji związanych z BAT. Podsumowanie wykonawcze zawiera wszystkie te wnioski.

Poziom zgodności (jednomyślności)

Cześć A niniejszego dokumentu referencyjnego BAT zawiera kilka różnic stanowisk. Były trzy obszary, w których Techniczna Grupa Robocza (TWG) nie mogła osiągnąć zgodności:

- Poziomy pyłu związane z BAT dla stosowania filtrów tkaninowych/filtrów elektrostatycznych.
- Środki selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) i selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR) do redukcji NO_x dla pieców grzewczych.
- Zawartość S w oleju opałowym.

Co do emisji pyłu, TWG zgodziła się, że wyłapywanie pyłów i filtry tkaninowe są BAT, ale były dwa ogólne punkty widzenia odnośnie tego, co jest osiągalne za pomocą filtrów tkaninowych. Przemysł proponował, bazując na swoim doświadczeniu i znajomości osiągniętych poziomów pyłu, wyższy poziom 20 mg/Nm³. Pewne Państwa Członkowskie i Krajowe Organizacje Rządowe (NGO) d/s środowiska uważały, że poziom poniżej 5 mg/Nm³ jest odpowiednim poziomem skojarzonym z filtrami tkaninowymi, ale było tylko bardzo niewiele danych liczbowych, a dla większości zastosowań nie zaprezentowano żadnych danych na poparcie tego poglądu (patrz również zalecenia dla przyszłych prac)

Informacje i dane na temat SCR i SNCR w piecach grzewczych otrzymano na bardzo późnym etapie prac; podczas i po drugim spotkaniu TWG. Niektórzy członkowie TWG uważali te techniki za BAT, podczas gdy inni sądzili, że dostępne informacje na temat szczegółów technicznych i aspektów ekonomicznych nie były wystarczające, aby pozwolić na podjęcie ostatecznej decyzji odnośnie tego, czy SCR i SNCR są, czy nie są BAT. Ponieważ problem ten poruszono prawie przy końcu prac, nie starczyło czasu na jego rozwiązanie (patrz również zalecenia dla przyszłych prac)

Innym punktem różnicy zdań było zagadnienie limitowania zawartości S w oleju opałowym. Chociaż poziom S < 1 % może prowadzić do emisji na poziomie 1700 mg SO₂/Nm³, to niektórzy członkowie TWG byli zdania, że to powinno być BAT. Inni uważali za BAT niższą granicę S w oleju opałowym lub dodatkowe metody redukcji SO₂.

Części B i C niniejszego dokumentu referencyjnego BAT mają wysoki poziom zgodności. Nie zanotowano żadnej różnicy stanowisk. Wszystkie strony w procesie wymiany informacji uważają je za wynik możliwy do przyjęcia.

Zalecenia dla przyszłych prac

Brak danych i informacji na temat wyników technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT, zwłaszcza w odniesieniu do osiągniętych poziomów emisji i zużycia oraz aspektów ekonomicznych odnotowano jako usterkę niniejszego dokumentu referencyjnego BAT. Dla przyszłych przeglądów dokumentu BAT wszyscy członkowie TWG i zainteresowane strony powinny kontynuować zbieranie tych danych i informacji, i powinny je udostępniać raczej wcześniej niż później w procesie.

Dla sporej liczby technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT nie ma żadnej dostępnej informacji lub dostępny jest tylko opis techniczny. Informacje na temat zakładów referencyjnych i dane rzeczywistych wyników są skąpe. Dla rewizji niniejszego dokumentu powinny być dostarczone brakujące informacje. Niżej podane są niektóre techniki, dla których brakuje informacji/danych:

Cześć A:

- Optymalne pompy wodne dla przepływów laminarnych
- Wdrożenie kaskad kąpieli odtłuszczających
- Wstępne odtłuszczanie gorącą wodą
- Wykorzystanie ciepła do ogrzewania kąpieli odtłuszczającej
- Natłuszczanie elektrostatyczne
- Optymalizacja natrysku olejowego
- Optymalizacja operacji wykańczania
- Oczyszczanie i ponowne wykorzystanie emisji szlifierskiej
- System wyciągowy (PRETEX/SBT)
- Zewnętrzne wykorzystanie zużytego kwaśnego roztworu potrawiennego

Cześć C:

- Składowanie i transport surowców i materiałów pomocniczych
- Wyłapywanie/oczyszczanie emisji z operacji wykańczania rur

Cześć D:

- Wdrożenie kaskad kąpieli odtłuszczających
- Wstępne odtłuszczanie gorącą wodą
- Adsorpcja środków powierzchniowo czynnych i oleju (strącanie z następującym po nim filtrowaniem)
- Wytrawianie elektrolityczne
- Oczyszczanie wody płuczającej przy zastosowaniu wymiany jonowej, elektrolityczne usuwanie żelaza, osmozę odwróconą, usuwanie żelaza utleniającego.

W rozdziałach 6 ‘Nowopowstające techniki’ prezentowanych jest kilka technik. Powinien być kontrolowany postęp w rozwoju i przydatność do zastosowania w sektorze przetwórstwa żelaza i stali (FMP) na możliwość przesunięcia tych technik do rozdziału 4 ‘Techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT’ i/lub do rozdziału 5 ‘Najlepsze dostępne techniki’.

Skrytykowano, że prezentacja pewnych technik była zbyt pozytywna i pochodząca głównie z informacji dostawców, i że były przedstawione tylko zalety. Dotyczy to głównie procesów regeneracji dla zużytych kąpieli obróbkowych, np. zużytych roztworów potrawiennych lub zużytych kąpieli odtłuszczających, czy topnikowych. Tutaj przemysł jest proszony o dostarczenie informacji i wyników osiągniętych przy stosowaniu określonych technik, wraz z opisami wszelkich napotkanych problemów.

Generalnie istnieje potrzeba większej ilości danych na temat emisji i zużycia, ale szczególnie interesujące są dane dotyczące emisji NO_x (stężenia i emisje jednostkowe) dla pieców stosujących podgrzewanie powietrza spalania i dla pieców, w których nie stosuje się tego podgrzewania. Takie dane umożliwiłyby pełniejszą ocenę skuteczności metod redukcji i porównanie korzyści i niekorzyści oszczędności energii w funkcji emisji NO_x.

Potrzeba jest więcej danych na temat osiągniętych poziomów emisji pyłów dla różnych etapów produkcyjnych walcowania na gorąco i na zimno (część A), gdzie w dokumencie referencyjnym BAT musiała być odnotowana różnica stanowisk odnośnie do poziomu pyłu

związanego z BAT. Szczególnie te strony, które popierają niższy poziom 5 mg/Nm^3 , powinny postarać się o dostarczenie danych uzasadniających ich pogląd.

Raportowano, że ilość instalacji stosujących SCR (piece typu przepychowego) ma prawdopodobnie wzrosnąć. Kiedy ten dokument referencyjny BAT będzie przeglądany powinno być dostępnych więcej informacji na temat wyników i możliwości zastosowania SCR i SNCR do pieców grzewczych. Istniejące instalacje SCR i SNCR będą mieć dłuższą historię eksploatacyjną, która powinna pomóc w odpowiedzi na krytykę, że dostępne informacje były oparte na zbyt krótkim okresie eksploatacji. Być może wówczas będzie można rozwiązać różnicę poglądów co do tego, czy te techniki stanowią BAT.

Podczas 2-go spotkania TWG podniesiono punkt, że ogrzewanie indukcyjne jest BAT dla kilku zastosowań w piecach. W niniejszym dokumencie referencyjnym BAT grzanie indukcyjne jest włączone jako technika, którą należy wziąć pod uwagę, ale stwierdzono, że dostępne informacje nie były wystarczające do zdecydowania, czy technika jest BAT. Dla umożliwienia podjęcia tej decyzji należy zebrać więcej informacji i danych.

Innym podniesionym zagadnieniem była zawartość dioksyny w pyłe z cynkowania partiami i możliwe zagrożenia z kumulacji dioksyny, kiedy te pyły są zawracane do obiegu. Powinny być kontynuowane wysiłki dla zbierania informacji i danych na temat rzeczywistych zawartości dioksyny w pyłach podczas normalnej eksploatacji instalacji. Dostępne dane powinny być dostarczone do Europejskiego Biura IPPC w Sewilli i do TWG, aby umożliwić ocenę tego problemu i oszacowanie potencjalnego ryzyka.

Rewizja niniejszego dokumentu referencyjnego BAT jest zalecana na rok 2005.