

DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI

z dnia 26 września 2014 r.

ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE w odniesieniu do produkcji masy włóknistej, papieru i tektury

(notyfikowana jako dokument nr C(2014) 6750)

(Tekst mający znaczenie dla EOG)

(2014/687/UE)

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) ⁽¹⁾, w szczególności jej art. 13 ust. 5,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) W art. 13 ust. 1 dyrektywy 2010/75/UE nakłada się na Komisję obowiązek organizacji wymiany informacji dotyczących emisji przemysłowych między Komisją a państwami członkowskimi, zainteresowanymi branżami i organizacjami pozarządowymi promującymi ochronę środowiska w celu ułatwienia sporządzenia dokumentów referencyjnych dla najlepszych dostępnych technik (BAT), których definicję podano w art. 3 pkt 11 przedmiotowej dyrektywy.
- (2) Zgodnie z art. 13 ust. 2 dyrektywy 2010/75/UE wymiana informacji ma dotyczyć wyników funkcjonowania instalacji i technik w odniesieniu do emisji wyrażanych — w stosownych przypadkach — jako średnie krótko- i długoterminowe oraz w odniesieniu do związanych z nimi warunków odniesienia, zużycia i charakteru surowców, zużycia wody, wykorzystania energii i wytwarzania odpadów; stosowanych technik, związanego z nimi monitorowania, wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska („cross-media effects”), wykonalności ekonomicznej i technicznej oraz rozwoju tych elementów; a także najlepszych dostępnych technik i nowych technik zidentyfikowanych po rozważeniu kwestii, o których mowa w art. 13 ust. 2 lit. a) i b) przedmiotowej dyrektywy.
- (3) „Konkluzje dotyczące BAT” zdefiniowane w art. 3 pkt 12 dyrektywy 2010/75/UE stanowią kluczowy element dokumentów referencyjnych BAT, w którym podaje się wnioski dotyczące najlepszych dostępnych technik, ich opis, informacje służące ocenie ich przydatności, poziomy emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami, powiązany monitoring, powiązane poziomy zużycia oraz, w stosownych przypadkach, odpowiednie środki rekultywacji terenu.
- (4) Zgodnie z art. 14 ust. 3 dyrektywy 2010/75/UE konkluzje dotyczące BAT stanowią odniesienie dla określenia warunków pozwolenia dla instalacji objętych rozdziałem II przedmiotowej dyrektywy.
- (5) W art. 15 ust. 3 dyrektywy 2010/75/UE na właściwy organ nałożono obowiązek określenia dopuszczalnych wielkości emisji, zapewniających w normalnych warunkach eksploatacji nieprzekraczanie poziomów emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami określonymi w decyzjach w sprawie konkluzji dotyczących BAT, o których mowa w art. 13 ust. 5 dyrektywy 2010/75/UE.
- (6) W art. 15 ust. 4 dyrektywy 2010/75/UE przewidziano odstępstwa od wymogu określonego w art. 15 ust. 3 tylko wówczas, jeżeli osiągnięcie poziomów emisji powiązanych z BAT prowadziłoby do nieproporcjonalnie wysokich kosztów w stosunku do korzyści dla środowiska ze względu na położenie geograficzne danej instalacji, lokalne warunki środowiskowe lub charakterystykę techniczną danej instalacji.
- (7) Artykuł 16 ust. 1 dyrektywy 2010/75/UE stanowi, że określone w pozwoleniu wymogi dotyczące monitorowania, o których mowa w art. 14 ust. 1 lit. c) przedmiotowej dyrektywy, opierają się na wnioskach dotyczących monitorowania opisanych w konkluzjach dotyczących BAT.
- (8) Zgodnie z art. 21 ust. 3 dyrektywy 2010/75/UE w terminie czterech lat od publikacji decyzji w sprawie konkluzji dotyczących BAT właściwy organ musi ponownie rozpatrzyć i, w razie potrzeby, zaktualizować wszystkie warunki pozwolenia oraz zapewnić zgodność instalacji z tymi warunkami.

⁽¹⁾ Dz.U. L 334 z 17.12.2010, s. 17.

- (9) W decyzji Komisji z dnia 16 maja 2011 r. ⁽¹⁾ ustanowiono forum na potrzeby wymiany informacji zgodnie z art. 13 dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych, które składa się z przedstawicieli państw członkowskich, zainteresowanych branż i organizacji pozarządowych promujących ochronę środowiska.
- (10) Zgodnie z art. 13 ust. 4 dyrektywy 2010/75/UE w dniu 20 września 2013 r. Komisja otrzymała opinię przedmiotowego forum w sprawie proponowanej treści dokumentu referencyjnego BAT dotyczącego produkcji masy włóknistej, papieru i tektury oraz udostępniła ją publicznie ⁽²⁾.
- (11) Środki przewidziane w niniejszej decyzji są zgodne z opinią komitetu ustanowionego na mocy art. 75 ust. 1 dyrektywy 2010/75/UE,

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

Artykuł 1

W załączniku do niniejszej decyzji ustanawia się konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji masy włóknistej, papieru i tektury.

Artykuł 2

Niniejsza decyzja skierowana jest do państw członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 26 września 2014 r.

W imieniu Komisji
Janez POTOČNIK
Członek Komisji

⁽¹⁾ Dz.U. C 146 z 17.5.2011, s. 3.

⁽²⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

ZAŁĄCZNIK

KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ZAKRESIE PRODUKCJI MASY WŁÓKNISTEJ, PAPIERU I TEKSTURY

ZAKRES STOSOWANIA	79
INFORMACJE OGÓLNE	80
POZIOMY EMISJI POWIĄZANE Z BAT	80
OKRESY UŚREDNIENIA DLA EMISJI DO WODY	80
WARUNKI REFERENCYJNE DLA EMISJI DO POWIETRZA	80
OKRESY UŚREDNIENIA DLA EMISJI DO POWIETRZA	81
DEFINICJE	81
1.1. Ogólne konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do przemysłu wyrobu masy włóknistej i przemysłu papierniczego	84
1.1.1. System zarządzania środowiskiem	84
1.1.2. Zarządzanie materiałami i dobre gospodarowanie	85
1.1.3. Gospodarka wodna i ściekowa	86
1.1.4. Zużycie energii i efektywność energetyczna	87
1.1.5. Emisje zapachu	88
1.1.6. Monitorowanie kluczowych parametrów procesów oraz emisji do wody i powietrza	89
1.1.7. Gospodarowanie odpadami	91
1.1.8. Emisje do wody	92
1.1.9. Emisje hałasu	93
1.1.10. Wycofanie z eksploatacji	94
1.2. Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do procesu roztwarzania siarczanowej masy celulozowej	94
1.2.1. Ścieki i emisje do wody	94
1.2.2. Emisje do powietrza	96
1.2.3. Wytwarzanie odpadów	102
1.2.4. Zużycie energii i efektywność energetyczna	103
1.3. Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do procesu roztwarzania siarczynowego	104
1.3.1. Ścieki i emisje do wody	104
1.3.2. Emisje do powietrza	106
1.3.3. Zużycie energii i efektywność energetyczna	108
1.4. Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do roztwarzania mechanicznego i chemiczno-mechanicznego ..	109
1.4.1. Ścieki i emisje do wody	109
1.4.2. Zużycie energii i efektywność energetyczna	110
1.5. Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do przerobu makulatury	111
1.5.1. Gospodarowanie materiałami	111

1.5.2.	Ścieki i emisje do wody	112
1.5.3.	Zużycie energii i efektywność energetyczna	114
1.6.	Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do produkcji papieru i powiązanych procesów	114
1.6.1.	Ścieki i emisje do wody	114
1.6.2.	Emisje do powietrza	117
1.6.3.	Wytwarzanie odpadów	117
1.6.4.	Zużycie energii i efektywność energetyczna	117
1.7.	Opis technik	118
1.7.1.	Opis technik służących zapobieganiu emisjom do powietrza i ich kontroli	118
1.7.2.	Opis technik służących ograniczeniu zużycia słodkiej wody/przepływu ścieków i ładunku zanieczyszczeń w ściekach	121
1.7.3.	Opis technik dotyczących zapobiegania wytwarzaniu odpadów i gospodarowania odpadami	126

ZAKRES STOSOWANIA

Niniejsze konkluzje dotyczą rodzajów działalności określonych w sekcji 6.1 lit. a) i b) załącznika I do dyrektywy 2010/75/UE, tj. zintegrowanej i niezintegrowanej produkcji w instalacjach przemysłowych:

- a) masy drzewnej lub z innych materiałów włóknistych;
- b) papieru lub tektury, o wydajności przekraczającej 20 ton dziennie.

W szczególności niniejsze konkluzje obejmują następujące procesy i rodzaje działalności:

- (i) roztwarzanie chemiczne:
 - a. proces roztwarzania siarczanowego;
 - b. proces roztwarzania siarczynowego;
- (ii) roztwarzanie mechaniczne i chemiczno-mechaniczne;
- (iii) przerób makulatury z odbarwianiem lub bez odbarwiania;
- (iv) produkcja papieru i związane z nią procesy;
- (v) wszystkie kotły regeneracyjne i piece do wypalania wapna używane w celulozowniach i papierniach.

Niniejsze konkluzje nie obejmują następujących rodzajów działalności:

- (i) produkcji masy włóknistej z surowca włóknistego innego niż drewno (np. masa włóknista z roślin jednorocznych);
- (ii) stacjonarnych silników spalinowych wewnętrznego spalania;
- (iii) obiektów energetycznego spalania wytwarzających parę technologiczną lub energię elektryczną innych niż kotły regeneracyjne;
- (iv) suszarek z wewnętrznymi palnikami do maszyn papierniczych i powlekarek.

Inne dokumenty referencyjne istotne dla rodzajów działalności objętych niniejszymi konkluzjami:

Dokumenty referencyjne	Rodzaj działalności
Przemysłowe systemy chłodzenia (ICS)	Przemysłowe systemy chłodzenia, np. wieże chłodnicze, płytowe wymienniki ciepła
Gospodarka i wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska (ECM)	Gospodarka i wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska w odniesieniu do technik

Dokumenty referencyjne	Rodzaj działalności
Emisje ze składowania (EFS)	Emisje z zbiorników, rurociągów i składowanych chemikaliów
Efektywność energetyczna (ENE)	Ogólna efektywność energetyczna
Duże obiekty energetycznego spalania	Wytwarzanie pary technologicznej i energii elektrycznej w celulozowniach i papierniach przez obiekty energetycznego spalania
Ogólne zasady monitorowania (MON)	Monitorowanie emisji
Spalanie odpadów (WI)	Spalanie i współspalanie odpadów na miejscu
Sektor przetwarzania odpadów (WT)	Przygotowanie odpadów na paliwo

INFORMACJE OGÓLNE

Techniki wymienione i opisane w niniejszych konkluzjach nie mają ani nakazowego, ani wyczerpującego charakteru. Dopuszcza się stosowanie innych technik, o ile zapewniają co najmniej równoważny poziom ochrony środowiska.

O ile nie stwierdzono inaczej, konkluzje dotyczące BAT mają ogólne zastosowanie.

POZIOMY EMISJI POWIĄZANE Z BAT

Jeżeli poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla tego samego okresu uśrednienia zostały podane w różnych jednostkach (np. jako wartości stężenia i szczególne wartości ładunków (tj. na tonę produkcji netto)), takie różne sposoby wyrażenia wartości BAT-AEL uznaje się za równoważne rozwiązania alternatywne.

W przypadku zintegrowanych i wieloproduktowych celulozowni i papierni wartości BAT-AEL określone dla poszczególnych procesów (roztwarzanie, produkcja papieru) lub produktów należy łączyć zgodnie z regułą mieszania na podstawie ich dodanego udziału w zrzutach.

OKRESY UŚREDNIENIA DLA EMISJI DO WODY

O ile nie stwierdzono inaczej, okresy uśrednienia powiązane z wartościami BAT-AEL dla emisji do wody określa się następująco:

Średnia dzienna	Średnia z 24-godzinnego okresu pobierania próbek jako próbka zbiorcza proporcjonalna do przepływu ⁽¹⁾ lub, jeżeli wykaże się wystarczającą stabilność przepływu, próbka proporcjonalna do czasu ⁽¹⁾
Średnia roczna	Średnia wszystkich średnich dziennych uzyskanych w ciągu roku, ważona według produkcji dziennej i wyrażona jako masa wyemitowanych substancji na jednostkę masy wytworzonych lub przetworzonych produktów lub materiałów

⁽¹⁾ W szczególnych przypadkach może zająć potrzeba zastosowania innej procedury pobierania próbek (np. pobierania próbek za pomocą czepaka).

WARUNKI REFERENCYJNE DLA EMISJI DO POWIETRZA

Wartości BAT-AEL dla emisji do powietrza odnoszą się do warunków standardowych: gaz suchy, temperatura 273,15 K i ciśnienie 101,3 kPa. Jeżeli wartości BAT-AEL podano jako wartości stężenia, podaje się referencyjny poziom O₂ (% objętościowo).

Konwersja na referencyjne stężenie tlenu

Poniżej podano wzór do obliczania stężenia emisji przy referencyjnym poziomie tlenu.

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

gdzie:

E_R (mg/Nm³): stężenie emisji odnoszące się do referencyjnego poziomu tlenu O_R

O_R (vol %): referencyjny poziom tlenu

E_M (mg/Nm³): zmierzone stężenie emisji odnoszące się do zmierzonego poziomu tlenu O_M

O_M (vol %): zmierzony poziom tlenu.

OKRESY UŚREDNIENIA DLA EMISJI DO POWIETRZA

O ile nie stwierdzono inaczej, okresy uśrednienia powiązane z poziomami BAT-AEL dla emisji do powietrza określa się następująco:

Średnia dzienna	Średnia z 24-godzinnego okresu na podstawie ważnych średnich godzinnych z pomiarów ciągłych
Średnia z okresu pobierania próbek	Średnia wartość uzyskana na podstawie trzech kolejnych pomiarów, z których każdy trwa co najmniej 30 minut
Średnia roczna	W przypadku pomiaru ciągłego: średnia ze wszystkich ważnych średnich godzinnych. W przypadku pomiarów okresowych: średnia ze wszystkich „średnich z okresu pobierania próbek” uzyskanych w ciągu jednego roku

DEFINICJE

Do celów niniejszych konkluzji zastosowanie mają następujące definicje:

Zastosowany termin	Definicja
Nowy zespół urządzeń	Zespół urządzeń na terenie instalacji, dla którego pozwolenie jest wydawane po raz pierwszy po publikacji niniejszych konkluzji lub całkowita wymiana zespołu urządzeń z wykorzystaniem istniejącego posadowienia instalacji, która nastąpiła po publikacji niniejszych konkluzji
Istniejący zespół urządzeń	Zespół urządzeń, który nie jest nowym zespołem urządzeń
Szeroko zakrojona renowacja	Istotna zmiana w projekcie lub technologii zespołu urządzeń/systemu redukcji emisji połączona z wprowadzeniem istotnych zmian w jednostkach technologicznych i powiązanych urządzeniach lub z ich wymianą
Nowy system redukcji emisji pyłów	System redukcji emisji pyłów wprowadzony do eksploatacji na terenie instalacji po raz pierwszy po publikacji niniejszych konkluzji
Istniejący system redukcji emisji pyłów	System redukcji emisji pyłów, który nie jest nowym systemem redukcji emisji pyłów
Niekondensujące gazy złowne (NCG)	Niekondensujące gazy złowne odnoszące się do charakteryzujących się przykrym zapachem gazów złownych roztwarzania siarczanowego masy celulozowej
Stężone niekondensujące gazy złowne (CNCG)	Stężone niekondensujące gazy złowne (lub „silne gazy złowne”): gazy zawierające TRS pochodzące z obróbki cieplnej, parowania i usuwania kondensatów

Zastosowany termin	Definicja
Silne gazy złowonne	Stężone niekondensujące gazy złowonne (CNCG)
Słabe gazy złowonne	Rozcieńczone niekondensujące gazy złowonne: gazy zawierające TRS, inne niż silne gazy złowonne (np. gazy pochodzące ze zbiorników, filtrów do płukania masy, zasobników zrębków, filtrów szlamu pokaustyzacyjnego, maszyn do suszenia)
Słabe gazy resztkowe	Słabe gazy, których źródłem emisji nie jest kocioł regeneracyjny, piec do wypalania wapna ani palnik do spalania TRS
Pomiar ciągły	Pomiary dokonywane przy zastosowaniu automatycznych systemów pomiarowych zainstalowanych na stałe na miejscu
Pomiar okresowy	Określenie wielkości mierzonej (określona wielkość, której wartość należy określić poprzez pomiar) w określonych odstępach czasu z zastosowaniem metod ręcznych lub automatycznych
Emisje niezorganizowane	Emisje wynikające z bezpośredniego (nieskanalizowanego) kontaktu substancji lotnych lub pyłu ze środowiskiem naturalnym w normalnych warunkach eksploatacji
Integrowana produkcja	Produkcja masy włóknistej i papieru/tektury w jednym miejscu. Masy włóknistej zazwyczaj nie suszy się przed produkcją papieru/tektury
Produkcja niezintegrowana	a) Produkcja towarowej masy włóknistej (na sprzedaż) w zakładach produkcyjnych, w których nie stosuje się maszyn papierniczych, albo b) produkcja papieru/tektury z zastosowaniem wyłącznie masy włóknistej wyprodukowanej w innych zakładach (towarowa masa włóknista)
Produkcja netto	(i) W odniesieniu do papierni: sprzedawana produkcja bez pakowania po ostatniej krajarko-zwijarce, tj. przed konwertowaniem. (ii) W odniesieniu do powlekarki pracującej w trybie <i>off-line</i> : produkcja po powlekanii. (iii) W odniesieniu do zakładów produkcji bibuły: produkcja sprzedawana po maszynie do produkcji bibuły, przed wszelkimi procesami odwijania i z wyłączeniem każdej gilzy nawojowej. (iv) W odniesieniu do zakładów produkujących towarową masę włóknistą: produkcja po pakowaniu (ADt). (v) W odniesieniu do zakładów zintegrowanych: produkcja masy włóknistej netto oznacza produkcję po pakowaniu (ADt) wraz z przekazaniem masy włóknistej do papierni (masa włóknista obliczana przy wysuszeniu na poziomie 90 %, tj. suszona powietrzem). Produkcja papieru netto: podobnie jak w ppkt (i)
Zakład produkujący papiery specjalne	Zakład produkujący wiele klas papieru i tektury przeznaczonych do specjalnych celów (przemysłowych lub nieprzemysłowych), charakteryzujących się szczególnymi właściwościami, stosunkowo małym rynkiem zastosowań końcowych lub niszowych, które często są specjalnie przeznaczone dla konkretnego klienta lub grupy użytkowników końcowych. Przykładowo papierami specjalnymi są bibułki papierosowe, bibuły filtracyjne, papier metalizowany, papier termoczuły, papier samokopiujący, etykiety samoprzylepne, papier powlekany metodą odlewu, a także tektura do płyt gipsowo-kartonowych i papiery specjalne do woskowania, izolacji, pokrywania dachu, asfaltowania i innych specjalnych zastosowań lub obróbki. Wszystkie takie klasy nie należą do standardowych kategorii papieru
Drewno liściaste	Grupa gatunków drewna, w tym na przykład osina, buk czerwony, brzoza i eukaliptus. Pojęcie „drewno liściaste” stosuje się jako przeciwstawne do pojęcia „drewno iglaste”
Drewno iglaste	Drewno pochodzące z drzew iglastych, w tym na przykład z sosny i świerku. Pojęcie „drewno iglaste” stosuje się jako przeciwstawne do pojęcia „drewno liściaste”
Kaustyzacja	Proces w obiegu wapna, w którym dochodzi od regeneracji wodorotlenku (ług biały) w reakcji $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

AKRONIMY

Zastosowany termin	Definicja
ADt	Tona powietrznie suchej masy włóknistej wyrażona jako stan wysuszenia w 90 %
AOX	Adsorbowalne związki halogenoorganiczne mierzone zgodnie z metodą podaną w normie EN ISO: 9562 w odniesieniu do ścieków
BZT	Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen. Ilość rozpuszczonego tlenu niezbędna do rozkładu tlenowego materii organicznej w ściekach przez mikroorganizmy
CMP	Masa chemomechaniczna
CTMP	Masa chemo-termomechaniczna
ChZT	Chemiczne zapotrzebowanie na tlen. Ilość chemicznie utlenialnej materii organicznej w ściekach (zazwyczaj odnosi się do analizy z zastosowaniem utleniania za pomocą dichromianu)
DS	Sucha substancja wyrażona jako wartość procentowa masy
DTPA	Kwas dietylenotriaminopentaoctowy (czynnik kompleksujący/chelatujący stosowany w bieleniu nadtlenkami)
ECF	Bielenie bez użycia chloru pierwiastkowego
EDTA	Kwas etylenodiaminotetraoctowy (czynnik kompleksujący/chelatujący)
H ₂ S	Siarkowodór
LWC	Papier powlekany o niskiej gramaturze
NO _x	Suma tlenku azotu (NO) i dwutlenku azotu (NO ₂) wyrażona jako NO ₂
NSSC	Metoda półchemiczna obojętnosiarczynowa
RCF	Włókna regenerowane
SO ₂	Dwutlenek siarki
TCF	Bielenie bez udziału związków chloru
Azot całkowity (Tot-N)	Azot całkowity (Tot-N) wyrażony jako N, obejmuje azot organiczny, amoniak wolny i amon (NH ₄ ⁺ -N), azotyny (NO ₂ ⁻ -N) i azotany (NO ₃ ⁻ -N)
Fosfor całkowity (Tot-P)	Fosfor całkowity (Tot-P) wyrażony jako P, obejmuje rozpuszczony fosfor wraz z każdym nierozpuszczalnym fosforem przeniesionym do ścieków w postaci osadów lub w mikroorganizmach
TMP	Masa termomechaniczna
TOC	Całkowity węgiel organiczny

Zastosowany termin	Definicja
TRS	Całkowita siarka zredukowana. Suma następujących zredukowanych złownnych związków siarki wytworzonych w procesie roztworzenia: siarkowodór, merkaptan metylu, siarczek dimetylu i disiarczek dimetylu, wyrażone jako siarka
TSS	Zawiesina ogólna (w ściekach). Zawiesina składa się z małych fragmentów włókien, wypełniaczy, drobno zmielonego materiału, niestabilizowanej biomasy (skupisko mikroorganizmów) i innych małych cząstek
LZO	Lotne związki organiczne zgodnie z definicją zawartą w art. 3 ust. 45 dyrektywy 2010/75/UE

1.1. OGÓLNE KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRZEMYSŁU WYROBU MASY WŁÓKNISTEJ I PRZEMYSŁU PAPIERNICZEGO

Poza ogólnymi konkluzjami dotyczącymi BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, zastosowanie mają ponadto konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do określonego procesu technologicznego zawarte w sekcjach 1.2–1.6.

1.1.1. System zarządzania środowiskiem

BAT 1. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową zespołów urządzeń do produkcji masy włóknistej, papieru i tektury, w ramach BAT należy wdrażać i przestrzegać systemu zarządzania środowiskiem (EMS) obejmującego wszystkie następujące elementy:

- a) zaangażowanie kierownictwa, w tym kadry kierowniczej wyższego szczebla;
- b) określenie polityki ochrony środowiska, która obejmuje ciągłe doskonalenie instalacji przez kierownictwo;
- c) planowanie i ustalenie niezbędnych procedur, celów i zadań w powiązaniu z planami finansowymi i inwestycjami;
- d) wdrożenie procedur ze szczególnym uwzględnieniem:
 - (i) struktury i odpowiedzialności;
 - (ii) szkoleń, świadomości i kompetencji;
 - (iii) komunikacji;
 - (iv) zaangażowania pracowników;
 - (v) dokumentacji;
 - (vi) wydajnej kontroli procesu;
 - (vii) programów konserwacji;
 - (viii) gotowości na sytuacje awaryjne i reagowania na nie;
 - (ix) zapewnienia zgodności z przepisami dotyczącymi środowiska;
- e) sprawdzanie efektywności i podejmowanie działań naprawczych, ze szczególnym uwzględnieniem:
 - (i) monitorowania i pomiarów (zob. też dokument referencyjny dotyczący ogólnych zasad monitorowania);
 - (ii) działań naprawczych i zapobiegawczych;
 - (iii) prowadzenia rejestrów;
 - (iv) niezależnego (jeżeli jest to możliwe) audytu wewnętrznego i zewnętrznego w celu określenia, czy system zarządzania środowiskiem jest zgodny z zaplanowanymi ustaleniami oraz czy jest właściwie wdrażany i utrzymywany;

- f) przegląd systemu zarządzania środowiskiem przeprowadzony przez kadrę kierowniczą wyższego szczebla pod kątem stałej przydatności systemu, jego adekwatności i skuteczności;
- g) podążanie za rozwojem czystszych technologii;
- h) uwzględnienie — na etapie projektowania nowego zespołu urządzeń i przez cały okres jego eksploatacji — skutków dla środowiska wynikających z ostatecznego wycofania instalacji z eksploatacji;
- i) regularne stosowanie sektorowej analizy porównawczej.

Możliwość zastosowania

Zakres (np. poziom szczegółowości) oraz charakter systemu zarządzania środowiskiem (np. standaryzowany lub nie) będzie zasadniczo odnosić się do charakteru, skali i złożoności instalacji oraz do zasięgu oddziaływania takiej instalacji na środowisko.

1.1.2. Zarządzanie materiałami i dobre gospodarowanie

BAT 2. Aby minimalizować wpływ procesu produkcji na środowisko, w ramach BAT należy stosować zasady dobrego gospodarowania poprzez łączne zastosowanie następujących technik.

	Technika
a	Staranny dobór i skrupulatna kontrola chemikaliów i dodatków
b	Analiza substancji wchodzących i wychodzących wraz z wykazem chemikaliów, uwzględniającym ilości i właściwości toksykologiczne
c	Wykorzystanie chemikaliów na jak najmniejszym poziomie wymaganym w specyfikacjach produktu końcowego
d	Unikanie stosowania substancji szkodliwych (np. środków dyspergujących lub czyszczących albo środków powierzchniowo czynnych zawierających etoksylian nonylofenolu) i zastępowanie ich alternatywnymi substancjami o mniejszym stopniu szkodliwości
e	Ograniczenie do minimum przenikania substancji do gleby spowodowanego wyciekami, depozycją atmosferyczną oraz niewłaściwym składowaniem surowców, produktów lub pozostałości
f	Ustanowienie programu zarządzania wyciekami i poszerzenie obszaru zabezpieczenia istotnych źródeł, zapobiegając w ten sposób skażeniu gleby i wód podziemnych
g	Prawidłowo wykonany projekt rurociągów i systemu składowania, aby utrzymywać powierzchnie w czystości i ograniczyć konieczność płukania i czyszczenia

BAT 3. Aby ograniczyć uwalnianie organicznych czynników chelatujących, które nie ulegają łatwo biodegradacji, takich jak EDTA lub DTPA, pochodzących z bielenia nadtlenkami, w ramach BAT należy stosować kombinację następujących technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Określenie ilości czynników chelatujących uwalnianych do środowiska, dokonywane za pomocą pomiarów okresowych	Nie dotyczy zakładów, w których nie wykorzystuje się czynników chelatujących
b	Zoptymalizowanie procesów w celu ograniczenia zużycia i emisji czynników chelatujących, które nie ulegają łatwo biodegradacji	Nie dotyczy zespołów urządzeń, które eliminują co najmniej 70 % EDTA/DTPA w swoich oczyszczalniach ścieków lub w procesie oczyszczania ścieków
c	Stosowanie w pierwszej kolejności czynników chelatujących ulegających biodegradacji lub możliwych do wyeliminowania, stopniowo wycofując produkty nieulegające biodegradacji	Możliwość zastosowania zależy od dostępności odpowiednich zamienników (czynników ulegających biodegradacji spełniających np. wymogi dotyczące białości masy włóknistej)

1.1.3. **Gospodarka wodna i ściekowa**

BAT 4. Aby ograniczyć powstawanie i ładunek zanieczyszczeń ścieków w wyniku składowania i przygotowywania drewna, w ramach BAT należy stosować kombinację następujących technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Korowanie suche (opis znajduje się w sekcji 1.7.2.1)	Ograniczona możliwość stosowania, jeżeli w przypadku bielenia bez udziału związków chloru wymagany jest wysoki poziom czystości i białości
b	Postępowanie z kłódami drewna w taki sposób, aby uniknąć zanieczyszczenia kory i drewna piaskiem i kamieniami	Ogólna możliwość zastosowania
c	Utwardzenie placu składowania drewna, a zwłaszcza powierzchni stosowanych do składowania zrębków	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na wielkość placu składowania i obszaru składowania drewna
d	Kontrola przepływu wody zraszającej i ograniczenie do minimum spływu wody z powierzchni placu składowania drewna	Ogólna możliwość zastosowania
e	Gromadzenie zanieczyszczonej wody spływającej z placu składowania drewna i oddzielenie zawiesiny w odpływie przed oczyszczaniem biologicznym	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na stopień zanieczyszczenia spływającej wody (niskie stężenie) lub wielkość oczyszczalni ścieków (duże ilości)

Powiązany z BAT przepływ ścieków, do którego dochodzi przy korowaniu suchym, wynosi 0,5 — 2,5 m³/ADt.

BAT 5. Aby ograniczyć zużycie świeżej wody i powstawanie ścieków, celem BAT jest stosowanie układu zamkniętego obiegu wody w stopniu możliwym z technicznego punktu widzenia, zgodnie z klasą produkowanej masy włóknistej i produkowanego papieru, przy zastosowaniu kombinacji poniższych technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Monitorowanie i optymalizacja zużycia wody	Ogólna możliwość zastosowania
b	Ocena możliwości recykulacji wody	
c	Zbilansowanie stopnia zamknięcia obiegów wody z potencjalnymi wadami tego rozwiązania; w razie potrzeby dodawanie dodatkowych urządzeń	
d	Oddzielenie mniej zanieczyszczonej wody uszczelniającej z pomp do wytwarzania próżni i jej ponowne wykorzystanie	
e	Oddzielenie czystej wody chłodzącej od zanieczyszczonej wody przemysłowej i jej ponowne wykorzystanie	
f	Ponowne wykorzystanie wody przemysłowej w celu zastąpienia nią wody świeżej (recykulacja wody i zamknięcie obiegów wody)	Dotyczy nowych zespołów urządzeń i istotnych renowacji. Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na jakość wody lub wymogi w zakresie jakości produktu lub ze względu na ograniczenia techniczne (takie jak wytrącanie/inkrustacja w układzie obiegu wody) lub zwiększenie przykrych zapachów
g	Uzdatnianie (części) wody przemysłowej wewnątrz obiegu w celu poprawy jakości wody, tak aby nadawała się do recykulacji lub ponownego wykorzystania	Ogólna możliwość zastosowania

Powiązany z BAT przepływ ścieków w punkcie zrzutu po oczyszczeniu ścieków, wyrażony jako średnie roczne:

Sektor	Przepływ ścieków powiązany z BAT
Bielona siarczanowa masa celulozowa	25 — 50 m ³ /ADt
Niebielona siarczanowa masa celulozowa	15 — 40 m ³ /ADt
Bielona siarczynowa masa papiernicza	25 — 50 m ³ /ADt
Masa celulozowa wytworzona metodą Magnefite	45 — 70 m ³ /ADt
Masa celulozowa do przerobu chemicznego	40 — 60 m ³ /ADt
Masa celulozowa wytworzona metodą NSSC	11 — 20 m ³ /ADt
Masa mechaniczna	9 — 16 m ³ /t
CTMP i CMP	9 — 16 m ³ /ADt
Zakłady produkujące papier z włókien regenerowanych bez odbarwiania	1,5 — 10 m ³ /t (wyższe wartości tego zakresu związane są głównie z produkcją kartonu na opakowania)
Zakłady produkujące papier z włókien regenerowanych z odbarwianiem	8 — 15 m ³ /t
Zakłady produkujące bibułę na bazie włókien regenerowanych z odbarwianiem	10 — 25 m ³ /t
Papiernie niezintegrowane	3,5 — 20 m ³ /t

1.1.4. Zużycie energii i efektywność energetyczna

BAT 6. Aby ograniczyć zużycie paliwa i energii w celulozowniach i papierniach, w ramach BAT należy stosować technikę a) i kombinację pozostałych poniższych technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Stosowanie systemu zarządzania energią obejmującego wszystkie poniższe elementy: (i) ocena ogólnego zużycia i wytwarzania energii w zakładzie (ii) zlokalizowanie, ilościowe określenie i optymalizacja możliwości odzysku energii (iii) monitorowanie i zabezpieczenie optymalnych warunków zużycia energii	Ogólna możliwość zastosowania
b	Odzysk energii poprzez spalanie tych odpadów i pozostałości z produkcji masy włóknistej i papieru, które charakteryzują się wysoką zawartością związków organicznych i wartością opałową, biorąc pod uwagę BAT 12	Dotyczy wyłącznie sytuacji, w których nie ma możliwości recyklingu ani ponownego wykorzystania tych odpadów i pozostałości z produkcji masy włóknistej i papieru, które charakteryzują się wysoką zawartością związków organicznych i wysoką wartością opałową

	Technika	Możliwość zastosowania
c	Zapewnienie pary technologicznej i energii w ilości niezbędnej do procesów produkcji w miarę możliwości w ramach skojarzonej gospodarki energetycznej (CHP)	Dotyczy wszystkich nowych zespołów urządzeń i istotnych renowacji elektrowni. Możliwość zastosowania w istniejących zespołach urządzeń może być ograniczona ze względu na rozplanowanie zakładu i dostępność miejsca
d	Wykorzystanie nadwyżki ciepła do suszenia biomasy i osadów ściekowych, do podgrzewania wody zasilającej kocioł i wody przemysłowej, do ogrzewania budynków itp.	Możliwość zastosowania tej techniki może być ograniczona w przypadkach, w których źródła ciepła i urządzenia są od siebie znacznie oddalone
e	Stosowanie sprężarek termicznych	Dotyczy zarówno nowych, jak i istniejących zespołów urządzeń w odniesieniu do wszystkich klas papieru i do powlekarek, o ile dostępna jest para średnioprężna
f	Izolacja łączników przewodów pary i kondensatów	Ogólna możliwość zastosowania
g	Stosowanie energooszczędnych układów próżniowych do odwadniania	
h	Stosowanie wysokowydajnych silników elektrycznych, pomp i mieszadeł	
i	Stosowanie falowników do wentylatorów, sprężarek i pomp	
j	Dopasowanie poziomów ciśnienia pary do faktycznego zapotrzebowania na parę	

Opis

Technika c): Jednoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub mechanicznej w ramach jednego procesu, określane jako skojarzona gospodarka energetyczna (CHP). W ramach CHP w przemyśle wyrobu masy włóknistej i w przemyśle papierniczym zazwyczaj stosuje się turbiny parowe lub turbiny gazowe. Rentowność (osiągalne oszczędności i okres zwrotu) będzie zależeć głównie od kosztów elektryczności i paliw.

1.1.5. Emisje zapachu

Jeżeli chodzi o emisje złowonnych gazów zawierających siarkę, pochodzących z zakładów produkujących celulozową masę siarczanową i siarczynową, zob. BAT w odniesieniu do określonego procesu technologicznego podane w 1.2.2 i 1.3.2.

BAT 7. Aby zapobiec emisji związków złowonnych pochodzących z układu ściekowego i ograniczyć taką emisję, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika
I. Mająca zastosowanie do zapachów związanych z układami zamkniętego obiegu wody	
a	Zaprojektowanie procesów produkcji papieru, zbiorników do składowania zapasów i wody, rur i kadzi w taki sposób, aby uniknąć przedłużającego się czasu retencji, martwych stref i obszarów o słabym mieszaniu w obiegach wody i powiązanych jednostkach, w celu uniknięcia niekontrolowanych osadów oraz rozpadu i rozkładu materii organicznej i biologicznej
b	Wykorzystanie produktów biobójczych, środków dyspergujących lub środków utleniających (np. dezynfekcja katalityczna za pomocą nadtlenku wodoru) w celu kontrolowania zapachu i wzrostu bakterii gnilnych

Technika	
c	Wprowadzenie wewnętrznych procesów uzdatniania w celu zmniejszenia koncentracji materii organicznej i ograniczenia w ten sposób ewentualnych problemów związanych z zapachami w układzie wody podsitowej
II. Mająca zastosowanie do zapachów związanych z oczyszczaniem ścieków i obróbką osadów ściekowych, aby zapobiec wystąpieniu warunków beztlenowych w ściekach lub osadach ściekowych	
a	Wdrożenie zamkniętych układów kanalizacyjnych z regulowanymi otworami wentylacyjnymi, w których w niektórych przypadkach stosuje się chemikalia do ograniczenia tworzenia się siarkowodoru i w celu jego utlenienia w układach kanalizacyjnych
b	Unikanie nadmiernego napowietrzania zbiorników wyrównawczych przy jednoczesnym utrzymaniu wystarczającego mieszania
c	Zapewnienie wystarczającej zdolności napowietrzania i właściwości mieszania w komorach napowietrzania, regularne korygowanie układu napowietrzania
d	Zagwarantowanie prawidłowego działania układu odbioru osadów z osadnika wtórnego i pompowania osadów powrotnych
e	Ograniczenie czasu zatrzymywania osadu ściekowego w miejscach składowania osadów ściekowych poprzez ich ciągłe przesyłanie do jednostek odwadniających
f	Unikanie przechowywania ścieków w zbiornikach na wycieki dłużej niż jest to potrzebne, utrzymanie pustego zbiornika na wycieki
g	W przypadku stosowania urządzeń do suszenia osadów, przemywanie lub biofiltracja (na przykład filtry do kompostu) gazów odlotowych z urządzenia do termicznego suszenia osadów
h	Uniknie wież chłodniczych w odniesieniu do nieoczyszczonych ścieków poprzez stosowanie płytowych wymienników ciepła

1.1.6. Monitorowanie kluczowych parametrów procesów oraz emisji do wody i powietrza

BAT 8. W ramach BAT należy monitorować kluczowe parametry procesów zgodnie z poniższą tabelą.

I. Monitorowanie kluczowych parametrów procesów, istotnych w przypadku emisji do powietrza	
Parametr	Częstotliwość monitorowania
Ciśnienie, temperatura, zawartość tlenu, CO i pary wodnej w spalinach w przypadku procesów spalania	W trybie ciągłym
II. Monitorowanie kluczowych parametrów procesów, istotnych w przypadku emisji do wody	
Parametr	Częstotliwość monitorowania
Przepływ wody, temperatura i pH	W trybie ciągłym
Zawartość P i N w biomase, indeks objętościowy osadu, nadmiar amoniaku i ortofosforanu w ściekach oraz badania mikroskopowe biomasy	Okresowo
Objętościowe natężenie przepływu i zawartość CH ₄ w biogazie wytworzonym podczas beztlenowego oczyszczania ścieków	W trybie ciągłym
Zawartość H ₂ S and CO ₂ w biogazie wytworzonym podczas beztlenowego oczyszczania ścieków	Okresowo

BAT 9. W ramach BAT należy regularnie monitorować i dokonywać pomiaru emisji do powietrza, jak podano poniżej, z uwzględnieniem podanej częstotliwości oraz zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN nie są dostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskiwanie danych o równorzędnej jakości naukowej.

	Parametr	Częstotliwość monitorowania	Źródło emisji	Monitorowanie związane z
a	NO _x i SO ₂	W trybie ciągłym	Kocioł regeneracyjny	BAT 21 BAT 22 BAT 36 BAT 37
		Okresowo lub w trybie ciągłym	Piec do wypalania wapna	BAT 24 BAT 26
		Okresowo lub w trybie ciągłym	Specjalny palnik TRS	BAT 28 BAT 29
b	Pył	Okresowo lub w trybie ciągłym	Kocioł regeneracyjny (siarczanowa masa celulozowa) i piec do wypalania wapna	BAT 23 BAT 27
		Okresowo	Kocioł regeneracyjny (siarczyny)	BAT 37
c	TRS (w tym H ₂ S)	W trybie ciągłym	Kocioł regeneracyjny	BAT 21
		Okresowo lub w trybie ciągłym	Piec do wypalania wapna i specjalny palnik TRS	BAT 24 BAT 25 BAT 28
		Okresowo	Emisje niezorganizowane z różnych źródeł (np. linia włókien, zbiorniki, zasobniki zrzębków itp.) oraz słabe gazy resztkowe	BAT 11 BAT 20
d	NH ₃	Okresowo	Kocioł regeneracyjny wyposażony w SNCR	BAT 36

BAT 10. W ramach BAT należy monitorować emisje do wody, jak podano poniżej, z uwzględnieniem podanej częstotliwości oraz zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN nie są dostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskiwanie danych o równorzędnej jakości naukowej.

	Parametr	Częstotliwość monitorowania	Monitorowanie związane z
a	Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) lub Całkowity węgiel organiczny (TOC) ⁽¹⁾	Codziennie ⁽²⁾ ⁽³⁾	BAT 19 BAT 33 BAT 40 BAT 45 BAT 50
b	BOD ₅ lub BOD ₇	Cotygodniowo (raz w tygodniu)	
c	Zawiesina ogólna (TSS)	Codziennie ⁽²⁾ ⁽³⁾	
d	Azot całkowity	Cotygodniowo (raz w tygodniu) ⁽²⁾	
e	Fosfor całkowity	Cotygodniowo (raz w tygodniu) ⁽²⁾	
f	EDTA, DTPA ⁽⁴⁾	Co miesiąc (raz w miesiącu)	

	Parametr	Częstotliwość monitorowania	Monitorowanie związane z
g	AOX (zgodnie z EN ISO 9562:2004) ⁽⁵⁾	Co miesiąc (raz w miesiącu)	BAT 19: bielona siarczanowa masa celulozowa
		Raz na dwa miesiące	BAT 33: z wyjątkiem zakładów TCF i NSSC BAT 40: z wyjątkiem zakładów CTMP i CMP BAT 45 BAT 50
h	Istotne metale (np. Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Raz w roku	

⁽¹⁾ Istnieje tendencja do zastępowania ChZT przez TOC z przyczyn ekonomicznych i środowiskowych. Jeżeli dokonuje się już pomiaru TOC jako kluczowego parametru procesu, nie ma potrzeby mierzenia ChZT. Należy jednak ustalić korelację między tymi dwoma parametrami w odniesieniu do konkretnego źródła emisji i etapu oczyszczania ścieków.

⁽²⁾ Można również stosować metody szybkich testów. Wyniki szybkich testów należy regularnie (np. co miesiąc) porównywać z normami EN lub, jeżeli normy EN nie są dostępne, z normami ISO, normami krajowymi lub innymi międzynarodowymi normami zapewniającymi uzyskiwanie danych o równorzędnej jakości naukowej.

⁽³⁾ W przypadku zakładów, które są eksploatowane krócej niż siedem dni w tygodniu, częstotliwość monitorowania ChZT i TSS może być mniejsza, tak by odpowiadała liczbie dni, w których dany zakład jest eksploatowany, lub okres pobierania próbek może zostać wydłużony do 48 lub 72 godzin.

⁽⁴⁾ Dotyczy przypadków, w których w procesie technologicznym stosuje się EDTA lub DTPA (czynniki chelatujące).

⁽⁵⁾ Nie dotyczy zespołów urządzeń, w odniesieniu do których przedstawiono dowody, że nie wytwarza się w nich ani nie dodaje żadnych AOX za pośrednictwem dodatków chemicznych i surowców.

BAT 11. W ramach BAT należy regularnie monitorować i oceniać niezorganizowane emisje całkowitej siarki zredukowanej pochodzące z odpowiednich źródeł.

Opis

Dokonanie oceny niezorganizowanych emisji całkowitej siarki zredukowanej może odbywać się w drodze pomiaru okresowego, a oceny emisji niezorganizowanych pochodzących z różnych źródeł (linia włókien, zbiorniki, zasobniki zrzębków itp.) — w drodze pomiarów bezpośrednich.

1.1.7. Gospodarowanie odpadami

BAT 12. Aby ograniczyć ilość odpadów przesyłanych do unieszkodliwienia, w ramach BAT należy wdrożyć system oceny odpadów (w tym zestawienia odpadów) i gospodarowania odpadami, którego celem jest ułatwienie wtórnego wykorzystania odpadów lub, jeżeli to niemożliwe, recyklingu odpadów lub, jeżeli to niemożliwe, „innych sposobów odzyskiwania”, w tym kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Oddzielne gromadzenie różnych frakcji odpadów (w tym oddzielenie i klasyfikacja odpadów niebezpiecznych)	Zob. sekcja 1.7.3.	Ogólna możliwość zastosowania
b	Łączenie odpowiednich frakcji pozostałości w celu uzyskania mieszanin, które można lepiej wykorzystać		Ogólna możliwość zastosowania
c	Wstępne oczyszczenie pozostałości poprocesowych przed ich ponownym wykorzystaniem lub recyklingiem		Ogólna możliwość zastosowania
d	Odzysk materiałów i recykling pozostałości poprocesowych na miejscu		Ogólna możliwość zastosowania
e	Odzysk energii na miejscu lub poza terenem zakładu z odpadów o dużej zawartości związków organicznych		W przypadku wykorzystania poza terenem zakładu możliwość zastosowania zależy od dostępności strony trzeciej

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
f	Zewnętrzne wykorzystanie materiałów		W zależności od dostępności strony trzeciej
g	Wstępne oczyszczenie odpadów przed ich unieszkodliwieniem		Ogólna możliwość zastosowania

1.1.8. Emisje do wody

Dalsze informacje dotyczące oczyszczania ścieków w celulozowniach i papierniach oraz wartości BAT-AEL w odniesieniu do określonego procesu technologicznego podano w sekcjach 1.2–1.6.

BAT 13. Aby ograniczyć emisje składników odżywczych (azot i fosfor) do odbiornika wodnego, w ramach BAT należy zastępować dodatki chemiczne o wysokiej zawartości azotu i fosforu dodatkami o niskiej zawartości azotu i fosforu.

Możliwość zastosowania

Ma to zastosowanie do przypadków, w których azot zawarty w dodatkach chemicznych nie jest biologicznie przyswajalny (tj. nie może funkcjonować jako środek odżywczy w oczyszczaniu biologicznym), lub przypadków, w których istnieje nadwyżka środków odżywczych.

BAT 14. Aby ograniczyć emisje zanieczyszczeń do odbiornika wodnego, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

	Technika	Opis
a	Wstępne oczyszczanie (fizyko-chemiczne)	Zob. sekcja 1.7.2.2.
b	Wtórne oczyszczanie (biologiczne) ⁽¹⁾	

⁽¹⁾ Nie dotyczy zespołów urządzeń, w których ładunek biologiczny w ściekach po wstępnym oczyszczeniu jest bardzo niski, na przykład niektórych zakładów produkujących papier specjalny.

BAT 15. Jeżeli konieczne jest dalsze usunięcie substancji organicznych, azotu lub fosforu, w ramach BAT należy stosować trzeci stopień oczyszczania zgodnie z opisem w sekcji 1.7.2.2.

BAT 16. Aby ograniczyć emisje zanieczyszczeń do odbiornika wodnego z biologicznych oczyszczalni ścieków, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

	Technika
a	Właściwe opracowanie i funkcjonowanie oczyszczalni biologicznej
b	Regularne kontrolowanie aktywnej biomasy
c	Dostosowanie dostaw środków odżywczych (azotu i fosforu) do faktycznego zapotrzebowania na aktywną biomasę

1.1.9. **Emisje hałasu**

BAT 17. Aby ograniczyć emisje hałasu przy produkcji masy włóknistej i papieru, w ramach BAT należy stosować kombinację następujących technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Program redukcji hałasu	Program redukcji hałasu obejmuje określenie źródeł i obszarów hałasu, obliczenia i pomiary poziomów hałasu w celu stworzenia rankingu źródeł według poziomów hałasu, a także określenie najbardziej opłacalnej kombinacji technik, ich wdrożenie i monitorowanie	Ogólna możliwość zastosowania
b	Strategiczne planowanie umiejscowienia urządzeń, jednostek i budynków	Poziomy hałasu można ograniczyć, zwiększając odległość między źródłem emisji a odbiornikiem oraz wykorzystując budynki jako ekrany chroniące przed hałasem	Ogólne zastosowanie do nowych zespołów urządzeń. W przypadku istniejących zespołów urządzeń zmiana położenia urządzeń i jednostek produkcyjnych może być ograniczona ze względu na brak miejsca lub nadmierne koszty
c	Techniki operacyjne i techniki zarządzania w budynkach, w których znajdują się urządzenia emitujące hałas	Obejmuje to: — udoskonaloną kontrolę i lepsze utrzymanie urządzeń w celu zapobiegania awariom, — zamykanie drzwi i okien na terenie budynków, — obsługę urządzeń przez doświadczony personel, — unikanie przeprowadzania hałaśliwych działań w nocy, — zapewnienie kontroli hałasu podczas czynności konserwacyjnych	
d	Osłonięcie urządzeń i jednostek emitujących hałas	Umieszczenie hałaśliwych urządzeń, takich jak jednostki obróbki drewna, jednostki hydrauliczne i sprężarki, w oddzielnych konstrukcjach, takich jak budynki lub dźwiękoszczelne obudowy, w których zastosowano wewnętrzne i zewnętrzne wykładziny z materiałów pochłaniających energię uderzeń	Ogólna możliwość zastosowania
e	Stosowanie urządzeń o niskim poziomie hałasu i tłumików w sprzęcie i kanałach		
f	Izolacja wibracyjna	Izolacja wibracyjna maszyn i stosowanie takiego układu źródeł hałasu i potencjalnie rezonujących elementów, aby były one od siebie oddzielone	
g	Izolacja dźwiękoszczelna budynków	Może to obejmować stosowanie: — materiałów pochłaniających dźwięki w ścianach i sufitach, — drzwi dźwiękoszczelnych, — okien z podwójnymi szybami	

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
h	Redukcja hałasu	Rozchodzenie się hałasu można ograniczyć, umieszczając bariery między źródłami emisji a odbiornikami. Odpowiednimi barierami są na przykład chroniące przed hałasem ściany, wały i budynki. Odpowiednie techniki redukcji hałasu obejmują montowanie tłumików w hałaśliwych urządzeniach, takich jak upusty pary i wyciągi suszarni	Ogólne zastosowanie do nowych zespołów urządzeń. W przypadku istniejących zespołów urządzeń wstawienie barier może być ograniczone ze względu na brak miejsca
i		Stosowanie większych maszyn do przenoszenia drewna w celu ograniczenia czasu podnoszenia i transportu oraz hałasu powodowanego zrzucając kłody na stertę lub podajnik kłód	Ogólna możliwość zastosowania
j		Udoskonalone metody pracy, na przykład opuszczanie kłód na stertę lub podajnik kłód z mniejszej wysokości, udzielanie pracownikom bezpośredniej informacji zwrotnej na temat poziomu hałasu	

1.1.10. Wycofanie z eksploatacji

BAT 18. Aby uniknąć ryzyka zanieczyszczenia w związku z wycofaniem zespołu urządzeń z eksploatacji, w ramach BAT należy stosować poniższe ogólne techniki.

	Technika
a	Unikanie stosowania podziemnych zbiorników i rurociągów na etapie projektu albo zapewnienie dobrej znajomości i udokumentowania ich lokalizacji
b	Ustanowienie instrukcji dotyczących opróżniania urządzeń, zbiorników i rurociągów
c	Zapewnienie czystego zamknięcia w momencie wstrzymania produkcji, na przykład sprzątnięcie terenu zakładu i jego rekultywacja. Jeżeli jest to możliwe, należy zabezpieczyć naturalne funkcje gleby
d	Stosowanie programu monitorowania, zwłaszcza w odniesieniu do wód podziemnych, w celu wykrycia ewentualnych przyszłych oddziaływań na terenie zakładu lub na okolicznych terenach
e	Opracowanie i utrzymanie — w oparciu o analizę ryzyka — schematu zakończenia lub zaprzestania działalności, który obejmuje przejrzystą organizację prac związanych z zaprzestaniem produkcji, z uwzględnieniem odpowiednich warunków lokalnych

1.2. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PROCESU ROZTWARZANIA SIARCZANOWEJ MASY CELULOZOWEJ

Poza ogólnymi konkluzjami dotyczącymi BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, w przypadku zintegrowanych zakładów produkujących siarczanową masę celulozową i papier zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do określonego procesu technologicznego zawarte w sekcji 1.6.

1.2.1. Ścieki i emisje do wody

BAT 19. Aby ograniczyć emisje zanieczyszczeń do odbiornika wodnego z całego zakładu, w ramach BAT należy stosować bielenie bez udziału związków chloru lub nowoczesne bielenie bez użycia chloru pierwiastkowego (zob. opis w sekcji 1.7.2.1) oraz odpowiednią kombinację technik określonych w BAT 13, BAT 14, BAT 15 i BAT 16 oraz poniższych technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Zmodyfikowana obróbka cieplna przed bielaniem	Zob. sekcja 1.7.2.1	Ogólna możliwość zastosowania
b	Delignifikacja tlenowa przed bielaniem		
c	Wysoce skuteczne sortowanie i płukanie masy niebielonej w obiegu zamkniętym.		
d	Częściowy recykling wody przemysłowej w bielarni		Recykling wody może być ograniczony ze względu na inkrustację podczas bielania
e	Skuteczne monitorowanie i ograniczenie wycieków za pomocą odpowiedniego systemu odzysku		Ogólna możliwość zastosowania
f	Utrzymanie wydajności kotła do odparowywania i regeneracji ługu czarnego wystarczającej do sprostania obciążeniu szczytowemu		Ogólna możliwość zastosowania
g	Usuwanie zanieczyszczonych (skażonych) kondensatów i ponowne ich wykorzystanie w procesie		

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabele 1 i 2. Poziomy emisji powiązane z BAT nie mają zastosowania do zakładów produkujących siarczanową masę celulozową do przerobu chemicznego.

Referencyjny przepływ ścieków dla zakładów produkujących siarczanową masę celulozową określono w BAT 5.

Tabela 1

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z zakładu produkującego białą siarczanową masę celulozową

Parametr	Średnia roczna kg/ADt ⁽¹⁾
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	7 — 20
Zawiesina ogólna (TSS)	0,3 — 1,5
Azot całkowity	0,05 — 0,25 ⁽²⁾
Fosfor całkowity	0,01 — 0,03 ⁽²⁾ Eukaliptus: 0,02 — 0,11 kg/ADt ⁽³⁾
Adsorbowalne związki halogenoorganiczne (AOX) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	0 — 0,2

⁽¹⁾ Zakresy wartości BAT-AEL dotyczą produkcji masy włóknistej na sprzedaż i części zintegrowanego zakładu obejmującej produkcję masy włóknistej (nie uwzględniono emisji z produkcji papieru).

⁽²⁾ Poziomy emisji w przypadku kompaktowej oczyszczalni biologicznej mogą być nieznacznie wyższe.

⁽³⁾ Górna granica zakresu odnosi się do zakładów, w których wykorzystuje się eukaliptus z regionów o wyższych poziomach fosforu (np. eukaliptus iberyjski).

⁽⁴⁾ Dotyczy zakładów, w których do bielania stosuje się chemikalia zawierające chlor.

⁽⁵⁾ W przypadku zakładów produkujących masę włóknistą o dużej wytrzymałości i czystości (na przykład karton do pakowania płynów i papier LWC), mogą wystąpić emisje AOX osiągające poziom do 0,25 kg/ADt.

Tabela 2

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z zakładu produkującego niebieloną siarczanową masę celulozową

Parametr	Średnia roczna kg/ADt ⁽¹⁾
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	2,5 — 8
Zawiesina ogólna (TSS)	0,3 — 1,0
Azot całkowity	0,1 — 0,2 ⁽²⁾
Fosfor całkowity	0,01 — 0,02 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Zakresy wartości BAT-AEL dotyczą produkcji masy włóknistej na sprzedaż i części zintegrowanego zakładu obejmującej produkcję masy włóknistej (nie uwzględniono emisji z produkcji papieru).

⁽²⁾ Poziomy emisji w przypadku kompaktowej oczyszczalni biologicznej mogą być nieznacznie wyższe.

Oczekuje się niskiego stężenia BZT w oczyszczanych ściekach (około 25 mg/l jako 24-godzinna próbka zbiorcza).

1.2.2. Emisje do powietrza

1.2.2.1. Redukcja emisji w silnych i słabych gazach złownych

BAT 20. Aby ograniczyć emisje zapachów i całkowitej siarki zredukowanej pochodzące z silnych i słabych gazów złownych, w ramach BAT należy zapobiegać emisjom niezorganizowanym, wychytując wszystkie technologiczne gazy odlotowe zawierające siarkę, w tym wszystkie źródła emisji zawierających siarkę, poprzez stosowanie wszystkich poniższych technik.

	Technika	Opis
a		Systemy zbierania silnych i słabych gazów złownych o następujących cechach: — pokrywy, okapy odciągowe, kanały i układ ekstrakcji o wystarczającej mocy, — układ stałego wykrywania nieszczelności, — środki i urządzenia bezpieczeństwa
b	Spalanie silnych i słabych gazów niekondensujących	Spalanie można przeprowadzić, wykorzystując w tym celu: — kocioł regeneracyjny, — piec do wypalania wapna ⁽¹⁾ , — specjalny palnik TRS wyposażony w mokre skrubery do usuwania SO _x , albo — kocioł energetyczny ⁽²⁾ . Aby zapewnić stałą dostępność spalania w odniesieniu do silnych gazów złownych, instaluje się systemy rezerwowe. Piece do wypalania wapna mogą służyć jako system rezerwowy w stosunku do kotłów regeneracyjnych. Innymi urządzeniami rezerwowymi są pochodnie i kocioł kompaktowy
c		Zapisywanie braku dostępności systemu spalania i wszystkich wynikłych emisji ⁽³⁾

⁽¹⁾ Poziomy emisji SO_x z pieca do wypalania wapna są znacznie wyższe w sytuacji, w której do pieca do wypalania wapna wprowadza się niekondensujące gazy złowne (NCG), przy czym nie stosuje się skrubera alkalicznego.

⁽²⁾ Dotyczy oczyszczania słabych gazów złownych.

⁽³⁾ Dotyczy oczyszczania silnych gazów złownych.

Możliwość zastosowania

Ogólne zastosowanie do nowych zespołów urządzeń i istotnych renowacji istniejących zespołów urządzeń. Zastosowanie niezbędnych urządzeń może być trudne w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ich rozmieszczenie i ograniczenia przestrzenne. Możliwość zastosowania spalania może być ograniczona ze względów bezpieczeństwa. W tym przypadku można zastosować mokre skrubery.

Powiązany z BAT poziom emisji całkowitej siarki zredukowanej (TRS) w emitowanych słabych gazach resztkowych wynosi 0,05 kg S/ADt — 0,2 kg S/ADt.

1.2.2.2. Redukcja emisji z kotła regeneracyjnego

Emisje SO₂ i TRS

BAT 21. Aby ograniczyć emisje SO₂ i TRS z kotła regeneracyjnego, w ramach BAT należy stosować kombinację następujących technik.

	Technika	Opis
a	Zwiększenie zawartości suchej substancji (DS) w ługu czarnym	Ług czarny można zagęścić w procesie odparowania przed spaleniem
b	Optymalne opalanie	Warunki opalania można poprawić na przykład poprzez odpowiednie mieszanie powietrza z paliwem, kontrolę załadowania pieca itp.
c	Mokry skrubier	Zob. sekcja 1.7.1.3

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 3.

Tabela 3

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji SO₂ i TRS z kotła regeneracyjnego

Parametr		Średnia dzienna ⁽¹⁾ ⁽²⁾ mg/Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna ⁽¹⁾ mg/Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna ⁽¹⁾ kg S/ADt
SO ₂	DS < 75 %	10 — 70	5 — 50	—
	DS 75 — 83 % ⁽³⁾	10 — 50	5 — 25	—
Całkowita siarka zredukowana (TRS)		1 — 10 ⁽⁴⁾	1 — 5	—
Siarka gazowa (TRS-S + SO ₂ -S)	DS < 75 %	—	—	0,03 — 0,17
	DS 75 — 83 % ⁽³⁾	—	—	0,03 — 0,13

⁽¹⁾ Zwiększenie zawartości suchej substancji w ługu czarnym skutkuje niższymi poziomami emisji SO₂ i wyższymi poziomami emisji NOx. W związku z powyższym kocioł regeneracyjny o niższych poziomach emisji SO₂ może osiągać górną granicę zakresu dla NOx, i na odwrót.

⁽²⁾ Poziomy BAT-AEL nie obejmują okresów, podczas których zawartość suchej substancji w kotle regeneracyjnym jest znaczenie niższa w porównaniu z normalną zawartością suchej substancji ze względu na zamknięcie urządzenia do zagęszczania ługu czarnego lub ze względu na prace konserwacyjne przy takim urządzeniu.

⁽³⁾ Jeżeli w kotle regeneracyjnym miał być spalany ług czarny o DS > 83 %, w takim przypadku poziomy emisji SO₂ i siarki gazowej należy ponownie rozważyć dla poszczególnych przypadków.

⁽⁴⁾ Zakres ma zastosowanie bez uwzględnienia spalania silnych gazów złownnych.

DS = zawartość suchej substancji w ługu czarnym.

Emisje NO_x

BAT 22. Aby ograniczyć emisje NO_x z kotła regeneracyjnego, w ramach BAT należy stosować optymalny system opalania posiadający wszystkie poniższe cechy.

	Technika
a	Komputerowa kontrola spalania
b	Odpowiednie mieszanie paliwa z powietrzem
c	Systemy stopniowego dozowania powietrza, na przykład poprzez stosowanie różnych zaworów regulacyjnych powietrza i portów wlotu powietrza

Możliwość zastosowania

Technika c) ma zastosowanie do nowych kotłów regeneracyjnych oraz w przypadku istotnej renowacji kotłów regeneracyjnych, ponieważ wymaga znacznych zmian w układach dopływu powietrza i w piecu.

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 4.

Tabela 4

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji NO_x z kotła regeneracyjnego

Parametr		Średnia roczna ⁽¹⁾ mg/Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna ⁽¹⁾ kg NO _x /ADt
NO _x	Drewno iglaste	120 — 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 — 1,4 DS 75 — 83 % ⁽³⁾ : 1,0 — 1,6
	Drewno liściaste	120 — 200 ⁽²⁾	DS < 75 %: 0,8 — 1,4 DS 75 — 83 % ⁽³⁾ : 1,0 — 1,7

⁽¹⁾ Zwiększenie zawartości suchej substancji w ługu czarnym skutkuje niższymi poziomami emisji SO₂ i wyższymi poziomami emisji NO_x. W związku z powyższym kocioł regeneracyjny o niższych poziomach emisji SO₂ może osiągać górną granicę zakresu dla NO_x i na odwrót.

⁽²⁾ Faktyczny poziom emisji z kotła regeneracyjnego zależy od zawartości suchej substancji i azotu w ługu czarnym oraz ilości i kombinacji NCG i innych przepływów zawierających azot (na przykład gaz odlotowy w zbiorniku do rozczyniania, metanol wydzielony z kondensatu, biologiczny osad ściekowy), które zostają spalane. Emisje zbliżają się do górnej granicy zakresu BAT-AEL wraz ze wzrostem zawartości suchej substancji, zawartości azotu w ługu czarnym i ilości NCG i innych spalanych przepływów zawierających azot.

⁽³⁾ Jeżeli w kotle regeneracyjnym miał być spalany ług czarny o DS > 83 %, poziomy emisji NO_x należy ponownie rozważyć dla poszczególnych przypadków.

DS = zawartość suchej substancji w ługu czarnym.

Emisje pyłów

BAT 23. Aby ograniczyć emisje pyłów z kotła regeneracyjnego, w ramach BAT należy stosować elektrofiltr (ESP) lub połączenie elektrofiltra i mokrego skrubera.

Opis

Zob. sekcja 1.7.1.1.

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 5.

Tabela 5

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji pyłów z kotła regeneracyjnego

Parametr	System redukcji emisji pyłów	Średnia roczna mg/Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna kg pyłu/ADt
Pył	Nowa instalacja lub istotna renowacja	10 — 25	0,02 — 0,20
	Istniejąca instalacja	10 — 40 ⁽¹⁾	0,02 — 0,3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ W przypadku istniejącego kotła regeneracyjnego wyposażonego w elektrofiltr, którego okres eksploatacji zbliża się ku końcowi, poziomy emisji mogą z czasem wzrosnąć do 50 mg/Nm³ (co odpowiada 0,4 kg/ADt).

1.2.2.3. Redukcja emisji z pieca do wypalania wapna

Emisje SO₂

BAT 24. Aby ograniczyć emisje SO₂ z pieca do wypalania wapna, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis
a	Wybór paliwa/paliwo o niskiej zawartości siarki	Zob. sekcja 1.7.1.3
b	Ograniczenie spalania silnych gazów złownych zawierających siarkę w piecu do wypalania wapna	
c	Kontrola zawartości w Na ₂ S w dopływie szlamu pokautyzacyjnego	
d	Skruber alkaliczny	

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 6.

Tabela 6

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji SO₂ i siarki z pieca do wypalania wapna

Parametr ⁽¹⁾	Średnia roczna mg SO ₂ /Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna kg S/ADt
SO ₂ , jeżeli w piecu do wypalania wapna nie są spalane silne gazy	5 — 70	—

Parametr ⁽¹⁾	Średnia roczna mg SO ₂ /Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna kg S/ADt
SO ₂ , jeżeli w piecu do wypalania wapna są spalane silne gazy	55 — 120	—
Siarka gazowa (TRS-S + SO ₂ -S), jeżeli w piecu do wypalania wapna nie są spalane silne gazy	—	0,005 — 0,07
Siarka gazowa (TRS-S + SO ₂ -S), jeżeli w piecu do wypalania wapna są spalane silne gazy	—	0,055 — 0,12

(¹) „Silne gazy” obejmują metanol i terpentynę.

Emisje TRS

BAT 25. Aby ograniczyć emisje TRS z pieca do wypalania wapna, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis
a	Kontrola nadmiaru tlenu	Zob. sekcja 1.7.1.3
b	Kontrola zawartości w Na ₂ S w dopływie szlamu pokautyzacyjnego	
c	Połączenie elektrofiltru i skrubera alkalicznego	Zob. sekcja 1.7.1.1

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 7.

Tabela 7

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji TRS z pieca do wypalania wapna

Parametr	Średnia roczna mg S/Nm ³ przy 6 % O ₂
Całkowita siarka zredukowana (TRS)	< 1 — 10 (¹)

(¹) W przypadku pieców do wypalania wapna, w których spala się silne gazy (w tym metanol i terpentynę), górna granica zakresu AEL może wynosić do 40 mg/Nm³.

Emisje NO_x

BAT 26. Aby ograniczyć emisje NO_x z pieca do wypalania wapna, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis
a	Optymalne spalanie i kontrola spalania	Zob. sekcja 1.7.1.2
b	Odpowiednie mieszanie paliwa z powietrzem	
c	Palnik z niskim poziomem NO _x	
d	Wybór paliwa/paliwo o niskiej zawartości azotu	

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 8.

Tabela 8

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji NO_x z pieca do wypalania wapna

Parametr		Średnia roczna mg/Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna kg NO _x /ADt
NO _x	Paliwa ciekłe	100 — 200 ⁽¹⁾	0,1 — 0,2 ⁽¹⁾
	Paliwa gazowe	100 — 350 ⁽²⁾	0,1 — 0,3 ⁽²⁾

⁽¹⁾ W przypadku stosowania paliw ciekłych uzyskanych z substancji roślinnych (np. terpentyna, metanol, olej talowy), w tym paliw uzyskanych jako produkt uboczny w procesie roztwarzania, poziomy emisji mogą wynosić do 350 mg/Nm³ (co odpowiada 0,35 kg NO_x/ADt).

⁽²⁾ W przypadku stosowania paliw gazowych uzyskanych z substancji roślinnych (np. gazy niekondensujące), w tym paliw uzyskanych jako produkt uboczny w procesie roztwarzania, poziomy emisji mogą wynosić do 450 mg/Nm³ (co odpowiada 0,45 kg NO_x/ADt).

Emisje pyłów

BAT 27. Aby ograniczyć emisje pyłów z pieca do wypalania wapna, w ramach BAT należy stosować elektrofiltr (ESP) lub połączenie elektrofiltra i mokrego skrubera.

Opis

Zob. sekcja 1.7.1.1.

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 9.

Tabela 9

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji TRS z pieca do wypalania wapna

Parametr	System redukcji emisji pyłów	Średnia roczna mg/Nm ³ przy 6 % O ₂	Średnia roczna kg pyłu/ADt
Pył	Nowa instalacja lub istotne renowacje	10 — 25	0,005 — 0,02
	Istniejąca instalacja	10 — 30 ⁽¹⁾	0,005 — 0,03 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ W przypadku istniejącego pieca do wypalania wapna wyposażonego w elektrofiltr, którego okres eksploatacji zbliża się ku końcowi, poziomy emisji mogą z czasem wzrosnąć maksymalnie do 50 mg/Nm³ (co odpowiada 0,05 kg/ADt).

1.2.2.4. Redukcja emisji z palnika silnych gazów złowonnych (specjalny palnik TRS)

BAT 28. Aby ograniczyć emisje SO₂ ze spalania silnych gazów złowonnych w specjalnym palniku TRS, w ramach BAT należy stosować skrubier alkaliczny SO₂.

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 10.

Tabela 10

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji SO₂ i TRS ze spalania silnych gazów w specjalnym palniku TRS

Parametr	Średnia roczna mg/Nm ³ przy 9 % O ₂	Średnia roczna kg S/ADt
SO ₂	20 — 120	—
TRS	1 — 5	
Siarka gazowa (TRS-S + SO ₂ -S)	—	0,002 — 0,05 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ten poziom BAT-AEL opiera się na przepływie gazu w zakresie 100 — 200 Nm³/ADt.

BAT 29. Aby ograniczyć emisje NO_x ze spalania silnych gazów złownonych w specjalnym palniku TRS, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Optymalizacja palnika/ opalania	Zob. sekcja 1.7.1.2	Ogólna możliwość zastosowania
b	Spalanie stopniowe	Zob. sekcja 1.7.1.2	Ogólne zastosowanie do nowych zespołów urządzeń i istotnych renowacji. W przypadku istniejących zakładów, możliwość zastosowania wyłącznie w przypadku dostępności miejsca na umieszczenie urządzeń

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 11.

Tabela 11

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji NO_x ze spalania silnych gazów w specjalnym palniku TRS

Parametr	Średnia roczna mg/Nm ³ przy 9 % O ₂	Średnia roczna kg NO _x /ADt
NO _x	50 — 400 ⁽¹⁾	0,01 — 0,1 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Jeżeli w przypadku istniejących zespołów urządzeń przejście na stopniowe spalanie nie jest wykonalne, poziomy emisji mogą wynosić do 1 000 mg/Nm³ (co odpowiada 0,2 kg/ADt).

1.2.3. Wytwarzanie odpadów

BAT 30. Aby zapobiec wytwarzaniu odpadów i ograniczyć do minimum ilość odpadów stałych, które należy unieszkodliwić, w ramach BAT należy ponownie wprowadzić do procesu pył z elektrofiltrów zainstalowanych w kotle regeneracyjnym zasilanym ługiem czarnym.

Możliwość zastosowania

Ponowne wprowadzenie do obiegu pyłu może być ograniczone ze względu na składniki pyłu inne niż składniki procesowe.

1.2.4. Zużycie energii i efektywność energetyczna

BAT 31. Aby ograniczyć zużycie energii cieplnej (pary), uzyskać największe korzyści ze stosowanych nośników energii i ograniczyć zużycie energii elektrycznej, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika
a	Wysoka zawartość suchej substancji w korze poprzez zastosowanie wydajnych pras lub suszenia
b	Wysoka sprawność kotłów parowych, np. niskie temperatury spalin
c	Efektywny system ogrzewania wtórnego
d	Utworzenie zamkniętego obiegu, w tym w bielarniach
e	Wysokie stężenie masy celulozowej (technika średniego lub wysokiego stężenia)
f	Wysoka wydajność urządzeń do odparowywania
g	Odzysk ciepła ze zbiorników do rozczyniania, np. za pomocą skruberów gazów odlotowych
h	Odzysk i wykorzystanie strumieni o niskiej temperaturze uzyskiwanych ze ścieków i innych źródeł ciepła z odpadów do celów ogrzewania budynków, wody zasilającej kocioł i wody przemysłowej
i	Odpowiednie zastosowanie ciepła wtórnego i kondensatu wtórnego
j	Monitorowanie i kontrola procesów z zastosowaniem zaawansowanych systemów kontroli
k	Optymalizacja zintegrowanej sieci wymienników ciepła
l	Odzysk ciepła ze spalin z kotła regeneracyjnego między elektrofiltrem a wentylatorem
m	Zapewnienie jak najwyższej konsystencji masy celulozowej przy sortowaniu i oczyszczaniu
n	Regulacja prędkości różnych dużych silników
o	Stosowanie wydajnych pomp próżniowych
p	Właściwe wymiarowanie rurociągów, pomp i wentylatorów
q	Optymalne poziomy w zbiornikach

BAT 32. Aby zwiększyć wydajność wytwarzania energii elektrycznej, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika
a	Wysoka zawartość suchej substancji w ługu czarnym (zwiększa sprawność kotła, wytwarzanie pary, a w konsekwencji wytwarzanie energii elektrycznej)
b	Wysokie ciśnienie i temperatura w kotle regeneracyjnym; w nowych kotłach regeneracyjnych ciśnienie może wynosić co najmniej 100 barów, a temperatura — 510 °C

	Technika
c	Ciśnienie pary wylotowej w turbinie przeciwpięrznej tak niskie jak to technicznie wykonalne
d	Turbina kondensacyjna do produkcji mocy z nadmiaru pary
e	Wysoka efektywność turbiny
f	Wstępne podgrzewanie wody zasilającej do temperatury bliskiej temperaturze wrzenia
g	Wstępne podgrzewanie powietrza spalania i paliwa wprowadzanego do kotłów

1.3. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PROCESU ROZTWARZANIA SIARCZYNOWEGO

Poza BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, w przypadku zintegrowanych zakładów produkujących siarczynową masę celulozową i papier zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do określonego procesu technologicznego zawarte w sekcji 1.6.

1.3.1. Ścieki i emisje do wody

BAT 33. Aby zapobiec emisjom zanieczyszczeń do odbiornika wodnego z całego zakładu i ograniczyć takie emisje, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik określonych w BAT 13, BAT 14, BAT 15 i BAT 16 oraz poniższych technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Rozszerzona zmodyfikowana obróbka cieplna przed bieleniem	Zob. sekcja 1.7.2.1	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na wymogi dotyczące jakości masy celulozowej (jeżeli wymagana jest duża wytrzymałość)
b	Delignifikacja tlenowa przed bieleniem		Ogólna możliwość zastosowania
c	Wysoce skuteczne sortowanie i płukanie masy niebielonej w obiegu zamkniętym		Ograniczona możliwość zastosowania w przypadku zakładów produkujących masę celulozową do przerobu chemicznego, jeżeli korzystniejszą ogólną sytuację ekologiczną osiąga się, stosując wieloetapowe oczyszczanie biologiczne ścieków
d	Odparowanie ścieków z etapu ekstrakcji alkalicznej na gorąco i spalanie koncentratów w kotle sodowym		Ograniczona możliwość zastosowania w przypadku zakładów produkujących towarową masę papierniczą o dużej białości oraz zakładów produkujących specjalną masę celulozową do zastosowań chemicznych
e	Bielenie bez udziału związków chloru		Ma zastosowanie wyłącznie do zespołów urządzeń, w których wykorzystuje się tę samą zasadę do obróbki cieplnej i korekty pH przy bieleniu
f	Bielenie w układzie zamkniętym		Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na takie czynniki jak jakość produktu (np. czystość, brak zanieczyszczeń i białość), liczba kappa po obróbce cieplnej, przepustowość hydrauliczna instalacji i pojemność zbiorników, wyparek, kotłów regeneracyjnych oraz możliwość czyszczenia urządzeń do płukania
g	Bielenie wstępne z wykorzystaniem MgO i zwracanie popłuczyn z bielenia wstępnego do płukania masy niebielonej		

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
h	Korekta pH słabego ługu przed urządzeniami do odparowywania/wewnątrz urządzeń do odparowywania		Ogólne zastosowanie do zespołów urządzeń, w których stosowany jest magnez. Potrzebna jest rezerwowa pojemność kotła regeneracyjnego i obiegu popiołu
i	Beztlenowe oczyszczanie kondensatów z wyparek		Ogólna możliwość zastosowania
j	Usuwanie i odzysk SO ₂ z kondensatów z wyparek		Technika ma zastosowanie, jeżeli zachodzi konieczność ochrony procesu beztlenowego oczyszczania ścieków
k	Skuteczne monitorowanie i ograniczenie wycieków, także za pomocą systemu chemikaliów i energii		Ogólna możliwość zastosowania

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabele 12 i 13. Przedmiotowe poziomy emisji powiązane z BAT nie mają zastosowania do zakładów produkujących masę celulozową do przerobu chemicznego ani do produkcji specjalnej masy celulozowej do zastosowań chemicznych.

Referencyjny przepływy ścieków dla celulozowni siarczynowych określono w BAT 5.

Tabela 12

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z zakładu produkującego bieloną siarczynową masę papierniczą i masę papierniczą wytwarzaną w procesie Magnefite

Parametr	Bielona siarczynowa masa papiernicza (¹)	Masa papiernicza wytwarzana w procesie Magnefite (¹)
	Średnia roczna kg/ADt (²)	Średnia roczna kg/ADt
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	10 — 30 (³)	20 — 35
Zawiesina ogólna (TSS)	0,4 — 1,5	0,5 — 2,0
Azot całkowity	0,15 — 0,3	0,1 — 0,25
Fosfor całkowity	0,01 — 0,05 (³)	0,01 — 0,07
	Średnia roczna mg/l	
Adsorbowalne związki halogenoorganiczne (AOX)	0,5 — 1,5 (⁴) (⁵)	

(¹) Zakresy wartości BAT-AEL dotyczą produkcji masy włóknistej na sprzedaż i części zintegrowanego zakładu obejmującej produkcję masy włóknistej (nie uwzględniono emisji z produkcji papieru).

(²) Wartości BAT-AEL nie mają zastosowania do celulozowni wytwarzających naturalną masę pergaminową.

(³) BAT-AEL dla ChZT i całkowitego fosforu nie ma zastosowania do towarowej masy celulozowej na bazie eukaliptusa.

(⁴) W zakładach produkujących towarową masę siarczynową można stosować etap łagodnego bielenia ClO₂ w celu spełnienia wymogów dotyczących produktu, co skutkuje emisjami AOX.

(⁵) Nie dotyczy zakładów TCF.

Tabela 13

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z zakładu produkującego masę siarczynową metodą NSSC

Parametr	Średnia roczna kg/ADt ⁽¹⁾
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	3,2 — 11
Zawiesina ogólna (TSS)	0,5 — 1,3
Azot całkowity	0,1 — 0,2 ⁽²⁾
Fosfor całkowity	0,01 — 0,02

⁽¹⁾ Zakresy wartości BAT-AEL dotyczą produkcji masy włóknistej na sprzedaż i części zintegrowanego zakładu obejmującej produkcję masy włóknistej (nie uwzględniono emisji z produkcji papieru).

⁽²⁾ Ze względu na wyższe emisje związane z konkretnym procesem BAT-AEL dla całkowitego azotu nie dotyczy roztworzenia metodą NSSC z zasadą amonową.

Oczekuje się niskiego stężenia BZT w oczyszczanych ściekach (około 25 mg/l jako 24-godzinna próbka zbiorcza).

1.3.2. Emisje do powietrza

BAT 34. Aby zapobiec emisjom SO₂ i je ograniczyć, w ramach BAT należy gromadzić wszystkie strumienie gazów o dużym stężeniu SO₂ pochodzące z produkcji kwaśnych cieczy, z wurników, dyfuzorów lub ze zbiorników nadmuchowych, a także należy odzyskiwać komponenty zawierające siarkę.

BAT 35. Aby zapobiec niezorganizowanym emisjom zawierającym siarkę i gazy złownone z płukania, sortowania i odparowywania oraz aby ograniczać takie emisje, w ramach BAT należy gromadzić takie słabe gazy i stosować jedną z poniższych technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Spalanie w kotle regeneracyjnym	Zob. sekcja 1.7.1.3	Nie ma zastosowania do zakładów produkujących masę siarczynową, w których wykorzystuje się obróbkę cieplną w oparciu o wapń. W takich zakładach nie korzysta się z kotła regeneracyjnego
b	Mokry skrubler	Zob. sekcja 1.7.1.3	Ogólna możliwość zastosowania

BAT 36. Aby ograniczyć emisje NO_x z kotła regeneracyjnego, w ramach BAT należy stosować optymalny system opalania, w tym jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Optymalizacja pracy kotła regeneracyjnego dzięki kontrolowaniu warunków opalania	Zob. sekcja 1.7.1.2	Ogólna możliwość zastosowania
b	Stopniowany wtrysk ługu powarzelnego		Zastosowanie w nowych dużych kotłach regeneracyjnych i po istotnych renowacjach kotłów regeneracyjnych

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
c	Selektywna niekatalityczna redukcja (SNCR)		Modernizacja istniejących kotłów regeneracyjnych może być ograniczona ze względu na tworzenie się kamienia kotłowego i związane z tym wymogi w zakresie czyszczenia i konserwacji. W przypadku celulozowni prowadzących roztwarzanie siarczynowe z zasadą amonową nie zgłoszono żadnego zastosowania, ze względu jednak na szczególne warunki gazu odlotowego, oczekuje się braku oddziaływania SNCR. Nie ma zastosowania do celulozowni prowadzących roztwarzanie siarczynowe z zasadą sodową ze względu na ryzyko eksplozji

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 14.

Tabela 14

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji NO_x i NH₃ z kotła regeneracyjnego

Parametr	Średnia dzienna mg/Nm ³ przy 5 % O ₂	Średnia roczna mg/Nm ³ przy 5 % O ₂
NO _x	100 — 350 ⁽¹⁾	100 — 270 ⁽¹⁾
NH ₃ (wyciek amoniaku dla SNCR)		< 5

⁽¹⁾ W przypadku celulozowni prowadzących roztwarzanie siarczynowe z zasadą amonową mogą wystąpić wyższe poziomy emisji NO_x: do 580 mg/Nm³ w przypadku średniej dziennej w do 450 mg/Nm³ w przypadku średniej rocznej.

BAT 37. Aby ograniczyć emisje pyłu i SO₂ z kotła regeneracyjnego, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik oraz ograniczyć „operacje w środowisku kwaśnym” skruberów do minimum wymaganego do zapewnienia ich właściwego funkcjonowania.

	Technika	Opis
a	Elektrofiltr lub multicyklony z wielostopniowymi płuczkami Venturiego	Zob. sekcja 1.7.1.3
b	Elektrofiltr lub multicyklony z wielostopniowym, współprądowo-przeciwprądowym zespołem skruberów	

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 15.

Tabela 15

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji pyłów i SO₂ z kotła regeneracyjnego

Parametr	Średnia z okresu pobierania próbek mg/Nm ³ przy 5 % O ₂
Pył	5 — 20 ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Parametr	Średnia z okresu pobierania próbek mg/Nm ³ przy 5 % O ₂	
	Średnia dzienna mg/Nm ³ przy 5 % O ₂	Średnia roczna mg/Nm ³ przy 5 % O ₂
SO ₂	100 — 300 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	50 — 250 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

(¹) W przypadku kotłów regeneracyjnych eksploatowanych w zakładach, w których drewno liściaste (bogate w potas) stanowi ponad 25 % stosowanych surowców, mogą wystąpić wyższe poziomy emisji pyłów, sięgające 30 mg/Nm³.

(²) BAT-AEL dla pyłu nie ma zastosowania do celulozowni prowadzących roztwarzanie siarczynowe z zasadą amonową.

(³) Ze względu na wyższe emisje związane z konkretnym procesem BAT-AEL dla SO₂ nie ma zastosowania do kotłów regeneracyjnych, które stale pracują w kwaśnych warunkach, tj. w których ług siarczynowy wykorzystuje się jako środek płuczący w mokrym skruberze w ramach procesu odzysku siarczynu.

(⁴) W przypadku wielostopniowych płuczek Venturiego mogą wystąpić wyższe emisje SO₂, których średnia dobowa może wynieść do 400 mg/Nm³, a średnia roczna — do 350 mg/Nm³.

(⁵) Nie dotyczy operacji w środowisku kwaśnym, tj. okresów, w których odbywa się zapobiegawcze przepłukanie strumieniem cieczy i czyszczenie osadów w skruberach. W tym okresie emisje mogą wynieść do 300 — 500 mg SO₂/Nm³ (przy 5 % O₂) dla czyszczenia jednego ze skrubarów oraz do 1 200 mg SO₂/Nm³ (wartości średnie półgodzinne, przy 5 % O₂) w przypadku czyszczenia ostatniej płuczki.

Poziom efektywności środowiskowej powiązanej BAT to okres oddziaływania środowiska kwaśnego, wynoszący około 240 godzin rocznie w przypadku skrubarów oraz mniej niż 24 godziny miesięcznie w przypadku ostatniego skrubera do pochłaniania monosiarczanu.

1.3.3. Zużycie energii i efektywność energetyczna

BAT 38. Aby ograniczyć zużycie energii cieplnej (pary), uzyskać największe korzyści ze stosowanych nośników energii i ograniczyć zużycie energii elektrycznej, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika
a	Wysoka zawartość suchej substancji w korze dzięki zastosowaniu wydajnych pras lub suszenia
b	Wysoka sprawność kotłów parowych, np. niskie temperatury spalin
c	Efektywny system ogrzewania wtórnego
d	Utworzenie zamkniętego obiegu, w tym w bielarniach
e	Wysokie stężenie masy celulozowej (techniki średniego lub wysokiego stężenia)
f	Odzysk i wykorzystanie strumieni o niskiej temperaturze uzyskiwanych ze ścieków i innych źródeł ciepła z odpadów do celów ogrzewania budynków, wody zasilającej kocioł i wody przemysłowej
g	Odpowiednie zastosowanie ciepła wtórnego i kondensatu wtórnego
h	Monitorowanie i kontrola procesów z zastosowaniem zaawansowanych systemów kontroli
i	Optymalizacja zintegrowanej sieci wymienników ciepła
j	Zapewnienie jak najgęstszej konsystencji masy celulozowej przy sortowaniu i oczyszczaniu
k	Optymalne poziomy w zbiornikach

BAT 39. Aby zwiększyć wydajność wytwarzania energii elektrycznej, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika
a	Wysokie ciśnienie i temperatura w kotle regeneracyjnym
b	Ciśnienie pary wylotowej w turbinie przeciwpiężnej tak niskie jak to technicznie wykonalne
c	Turbina kondensacyjna do produkcji mocy z nadmiaru pary
d	Wysoka efektywność turbiny
e	Wstępne podgrzewanie wody zasilającej do temperatury bliskiej temperaturze wrzenia
f	Wstępne podgrzewanie powietrza spalania i paliwa wprowadzanego do kotłów

1.4. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO ROZTWARZANIA MECHANICZNEGO I CHEMICZNO-MECHANICZNEGO

Konkluzje dotyczące BAT zawarte w niniejszej sekcji mają zastosowanie do wszystkich zintegrowanych zakładów produkujących masę mechaniczną, papier i tekturę oraz do zakładów produkujących masy mechaniczne, chemo-termomechaniczne i chemomechaniczne. Poza konkluzjami dotyczącymi BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, w odniesieniu do produkcji papieru w zintegrowanych zakładach produkujących masę mechaniczną, papier i tekturę mają również zastosowanie **BAT 49, BAT 51, BAT 52c i BAT 53**.

1.4.1. Ścieki i emisje do wody

BAT 40. Aby ograniczyć zużycie wody świeżej, przepływ ścieków i ładunek zanieczyszczeń, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik określonych w BAT 13, BAT 14, BAT 15 i BAT 16 oraz poniższe techniki.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Przeciwpądowy przepływ wody przemysłowej i rozdzielanie układów obiegu wody	Zob. sekcja 1.7.2.1	Ogólna możliwość zastosowania
b	Bielenie przy wysokim stężeniu masy		
c	Etap płukania przed rafinowaniem masy mechanicznej z drewna iglastego w drodze wstępnej obróbki zrębków		
d	Stosowanie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lub $\text{Mg}(\text{OH})_2$ zamiast NaOH jako zasad w procesie bielenia nadtlenkami		Możliwość zastosowania w przypadku najwyższych poziomów białości może być ograniczona
e	Odzysk włókna i wypełniacza oraz oczyszczanie wody podsitowej (produkcja papieru)		Ogólna możliwość zastosowania
f	Optymalny projekt i konstrukcja zbiorników i kadzi (produkcja papieru)		

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabela 16. Przedmiotowe wartości BAT-AEL mają również zastosowanie do zakładów wytwarzającym masy mechaniczne. Referencyjny przepływ ścieków dla zakładów wytwarzających masy mechaniczne, chemo-termomechaniczne i chemomechaniczne określono w BAT 5.

Tabela 16

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego w ramach zintegrowanej produkcji papieru i tektury z mas mechanicznych produkowanych na terenie zakładu

Parametr	Średnia roczna kg/t
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	0,9 — 4,5 ⁽¹⁾
Zawiesina ogólna (TSS)	0,06 — 0,45
Azot całkowity	0,03 — 0,1 ⁽²⁾
Fosfor całkowity	0,001 — 0,01

⁽¹⁾ W przypadku wysoko bielonej masy mechanicznej (70 % — 100 % włókna w gotowym papierze) mogą wystąpić poziomy emisji dochodzące do 8 kg/t.

⁽²⁾ Jeżeli ze względu na wymogi dotyczące jakości masy celulozowej (np. wysoki poziom białości) nie jest możliwe zastosowanie czynników chelatujących ulegających biodegradacji lub możliwych do wyeliminowania, emisje azotu całkowitego mogą przewyższać przedmiotową wartość BAT-AEL i powinny być poddane ocenie dla poszczególnych przypadków.

Tabela 17

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z zakładu produkującego masy chemo-termomechaniczne lub chemomechaniczne

Parametr	Średnia roczna kg/ADt
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	12 — 20
Zawiesina ogólna (TSS)	0,5 — 0,9
Azot całkowity	0,15 — 0,18 ⁽¹⁾
Fosfor całkowity	0,001 — 0,01

⁽¹⁾ Jeżeli ze względu na wymogi dotyczące jakości masy celulozowej (np. wysoki poziom białości) nie jest możliwe zastosowanie czynników chelatujących ulegających biodegradacji lub możliwych do wyeliminowania, emisje azotu całkowitego mogą przewyższać przedmiotową wartość BAT-AEL i powinny być poddane ocenie dla poszczególnych przypadków.

Oczekuje się niskiego stężenia BZT w oczyszczanych ściekach (około 25 mg/l jako 24-godzinna próbka zbiorcza).

1.4.2. **Zużycie energii i efektywność energetyczna**

BAT 41. Aby ograniczyć zużycie energii cieplnej i elektrycznej, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Stosowanie energooszczędnych rafinerów	Zastosowanie w przypadku zastępowania, przebudowy lub modernizacji urządzeń technologicznych

	Technika	Możliwość zastosowania
b	Znaczny odzysk ciepła wtórnego z rafinerów TMP i CTMP oraz ponowne użycie odzyskanej pary do suszenia papieru lub masy celulozowej	Ogólna możliwość zastosowania
c	Zminimalizowanie strat włókna poprzez stosowanie efektywnych systemów rafinowania odrzutu (rafinery wtórne)	
d	Zastosowanie energooszczędnych urządzeń, w tym automatycznych systemów sterowania procesami zamiast systemów ręcznych	
e	Ograniczenie zużycia słodkiej wody dzięki zastosowaniu wewnętrznych układów oczyszczania i recykulacji wody przemysłowej	
f	Ograniczenie bezpośredniego zużycia pary dzięki starannej integracji procesów, np. w wyniku zastosowania optymalizacji gospodarki energią cieplną (analiza punktów zbliżenia)	

1.5. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRZEROBU MAKULATURY

Konkluzje dotyczące BAT zawarte w niniejszej sekcji mają zastosowanie do wszystkich zintegrowanych zakładów wykorzystujących włókna regenerowane oraz do celulozowni wykorzystujących włókna regenerowane. Poza konkluzjami dotyczącymi BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, w odniesieniu do produkcji papieru w zintegrowanych zakładach produkujących masę włóknistą, papier i tekturę z wykorzystaniem włókien regenerowanych mają również zastosowanie **BAT 49**, **BAT 51**, **BAT 52c** i **BAT 53**.

1.5.1. Gospodarowanie materiałami

BAT 42. Aby zapobiec skażeniu gleby i wód podziemnych lub ograniczyć ryzyko takiego skażenia oraz aby ograniczyć unoszenie przez wiatr makulatury oraz niezorganizowane emisje pyłów z obszaru składowania makulatury, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Utwardzenie powierzchni, na której składowana jest makulatura	Ogólna możliwość zastosowania
b	Gromadzenie zanieczyszczonej wody spływającej z obszaru składowania makulatury i oczyszczanie w oczyszczalni ścieków (niezanieczyszczone wody opadowe, np. z dachów, mogą być odprowadzane oddzielnie)	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na stopień zanieczyszczenia wody spływającej z obszaru składowania makulatury (niskie stężenie) lub wielkość oczyszczalni ścieków (duże ilości)
c	Otoczenie obszaru składowania makulatury ogrodzeniem chroniącym przed unoszeniem jej przez wiatr	Ogólna możliwość zastosowania
d	Regularne czyszczenie obszaru składowania i zamiatanie dróg usytuowanych w pobliżu oraz opróżnianie osadników wpustów ulicznych w celu redukcji niezorganizowanych emisji pyłów. Ogranicza to ilość porwanych przez wiatr papierowych odpadów, włókien oraz rozjeżdżanie papieru przez pojazdy na terenie zakładu, co może powodować dodatkową emisję pyłów, szczególnie w suchym sezonie	Ogólna możliwość zastosowania
e	Składowanie bel lub papieru luzem pod dachem, aby chronić materiał przed oddziaływaniem pogody (wilgocią, procesami degradacji mikrobiologicznej itp.)	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na wielkość obszaru

1.5.2. Ścieki i emisje do wody

BAT 43. Aby ograniczyć zużycie słodkiej wody, przepływ ścieków i ładunek zanieczyszczeń, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis
a	Rozdzielenie układów obiegu wody	Zob. sekcja 1.7.2.1
b	Przeciwprądowy przepływ wody przemysłowej i recykulacja wody	
c	Częściowy recykling oczyszczonych ścieków po oczyszczeniu biologicznym	W wielu zakładach produkujących papier z włókien regenerowanych część strumienia ścieków poddanych oczyszczaniu biologicznemu zostaje zawrócona do obiegu wody, szczególnie w zakładach produkujących faliste warstwy tektury lub Testliner
d	Klarowanie wody podsitowej	Zob. sekcja 1.7.2.1

BAT 44. Aby utrzymać zaawansowane technologicznie zamknięcie obiegu wody w zakładach przetwarzających makulaturę oraz aby uniknąć ewentualnych negatywnych skutków zwiększonego recyklingu wody przemysłowej, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis
a	Monitorowanie i stała kontrola jakości wody przemysłowej	Zob. sekcja 1.7.2.1
b	Zapobieganie powstawaniu biofilmów i ich usuwanie przy pomocy metod minimalizujących emisje produktów biobójczych	
c	Usuwanie wapnia z wody przemysłowej dzięki kontrolowanemu wytrącaniu węglanu wapnia	

Możliwość zastosowania

Techniki a)–c) mają zastosowanie do zakładów produkujących papier z włókien regenerowanych posiadających zaawansowane technologicznie zamknięcie obiegu wody.

BAT 45. Aby zapobiec zrzutom ładunku zanieczyszczeń w ściekach do odbiornika wodnego z całego zakładu i ograniczyć ten ładunek, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik określonych w BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 16, BAT 43 i BAT 44.

W odniesieniu do zakładów produkujących papier z włókien regenerowanych wartości BAT-AEL obejmują emisje pochodzące z produkcji papieru, ponieważ obiegi wody podsitowej maszyny papierniczej są ściśle powiązane z obiegami wody z przygotowania masy papierniczej.

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabele 18 i 19.

Poziomy emisji powiązane z BAT zawarte w tabeli 18 mają również zastosowanie do zakładów produkujących papier z włókien regenerowanych bez odbarwiania, natomiast poziomy emisji powiązane z BAT zawarte w tabeli 19 mają również zastosowanie do zakładów produkujących papier z włókien regenerowanych z odbarwianiem.

Referencyjny przepływ ścieków dla zakładów wykorzystujących włókna regenerowane określono w BAT 5.

Tabela 18

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego w ramach zintegrowanej produkcji papieru i tektury z mas wytworzonych z włókien regenerowanych, wyprodukowanych bez odbarwiania na terenie zakładu

Parametr	Średnia roczna kg/t
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	0,4 ⁽¹⁾ — 1,4
Zawiesina ogólna (TSS)	0,02 — 0,2 ⁽²⁾
Azot całkowity	0,008 — 0,09
Fosfor całkowity	0,001 — 0,005 ⁽³⁾
Adsorbowalne związki halogenoorganiczne (AOX)	0,05 dla papieru wodotrwałego

⁽¹⁾ W przypadku zakładów o całkowicie zamkniętych obiegach wody nie występują żadne emisje ChZT.

⁽²⁾ W przypadku istniejących zespołów urządzeń mogą wystąpić poziomy wynoszące do 0,45 kg/t ze względu na stałe pogarszanie się jakości makulatury i trudność w ciągłej modernizacji oczyszczalni ścieków.

⁽³⁾ W przypadku zakładów o przepływie ścieków między 5 a 10 m³/t górna granica zakresu wynosi 0,008 kg/t.

Tabela 19

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego w ramach zintegrowanej produkcji papieru i tektury z mas wytworzonych z włókien regenerowanych, wyprodukowanych z odbarwianiem na terenie zakładu

Parametr	Średnia roczna kg/t
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	0,9 — 3,0 0,9 — 4,0 dla bibuły
Zawiesina ogólna (TSS)	0,08 — 0,3 0,1 — 0,4 dla bibuły
Azot całkowity	0,01 — 0,1 0,01 — 0,15 dla bibuły
Fosfor całkowity	0,002 — 0,01 0,002 — 0,015 dla bibuły
Adsorbowalne związki halogenoorganiczne (AOX)	0,05 dla papieru wodotrwałego

Oczekuje się niskiego stężenia BZT w oczyszczanych ściekach (około 25 mg/l jako 24-godzinna próbka zbiorcza).

1.5.3. Zużycie energii i efektywność energetyczna

BAT 46. W ramach BAT należy ograniczyć zużycie energii elektrycznej w zakładach produkujących papier z włókien regenerowanych, stosując kombinację poniższych technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Roztwarzanie masy o gęstej konsystencji w celu rozdrobnienia makulatury na oddzielne włókna	Ogólne zastosowanie do nowych zespołów urządzeń i istniejących zespołów urządzeń w przypadku istotnej renowacji
b	Skuteczne sortowanie na sitach grubych i gęstych dzięki optymalizacji konstrukcji wirnika, sit i pracy sit, dzięki czemu można stosować mniejsze urządzenia o niższym jednostkowym zużyciu energii elektrycznej	
c	Energooszczędne koncepcje przygotowania masy papierniczej z ekstrakcją zanieczyszczeń na jak najwcześniejszym etapie procesu ponownego roztwarzania z zastosowaniem mniejszej liczby zoptymalizowanych części maszyn, co prowadzi do ograniczenia energochłonnej obróbki włókien	

1.6. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI PAPIERU I POWIĄZANYCH PROCESÓW

Konkluzje dotyczące BAT zawarte w niniejszej sekcji mają zastosowanie do wszystkich niezintegrowanych zakładów produkujących papier i zakładów produkujących tekturę oraz do produkcji papieru i tektury w zintegrowanych zakładach wytwarzających celulozowe masy siarczanowe, siarczynowe, chemo-termomechaniczne i chemomechaniczne.

BAT 49, BAT 51, BAT 52c i BAT 53 mają zastosowanie do wszystkich zintegrowanych zakładów celulozowo-papierniczych.

Poza BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, w przypadku zintegrowanych zakładów wytwarzających celulozowe masy siarczanowe, siarczynowe, chemo-termomechaniczne i chemomechaniczne zastosowanie mają BAT dotyczące określonego procesu technologicznego roztwarzania.

1.6.1. Ścieki i emisje do wody

BAT 47. Aby ograniczyć powstawanie ścieków, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Optymalny projekt i konstrukcja zbiorników i kadzi	Zob. sekcja 1.7.2.1	Zastosowanie do nowych zespołów urządzeń i istniejących zespołów urządzeń w przypadku istotnej renowacji
b	Odzysk włókna i wypełniacza oraz oczyszczanie wody podsitowej		Ogólna możliwość zastosowania
c	Recyrkulacja wody		Ogólna możliwość zastosowania. Ponowne wykorzystanie wody w sekcji sitowej mogą ograniczać rozpuszczone w niej materiały organiczne, nieorganiczne i koloidalne
d	Optymalizacja natrysków w maszynie papierniczej		Ogólna możliwość zastosowania

BAT 48. Aby ograniczyć zużycie słodkiej wody i emisje do wody z zakładów produkujących papiery specjalne, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Poprawa planowania produkcji papieru	Lepsze planowanie w celu optymalizacji kombinacji i długości serii produkcyjnych	Ogólna możliwość zastosowania
b	Zarządzanie obiegami wody w celu dostosowania ich do zmian	Dostosowanie obiegów wody, tak aby uwzględniły zmiany klas papieru, pigmentów i zastosowanych dodatków chemicznych	
c	Oczyszczalnie ścieków przygotowane do uwzględnienia zmian	Dostosowanie oczyszczania ścieków, tak aby były w stanie przyjmować różne przepływy, niskie stężenia oraz różne rodzaje i ilości dodatków chemicznych	
d	Dostosowanie układu braku maszynowego i pojemności kadzi		
e	Ograniczenie do minimum emisji dodatków chemicznych (np. czynników tłuszczoodpornych/wodoodpornych) zawierających związki per- lub polifluorowe lub przyczyniające się do ich tworzenia		Zastosowanie wyłącznie do zespołów urządzeń, w których wytwarza się papier o właściwościach tłuszczo- i wodoodpornych
f	Przejsięcie na wyroby pomocnicze o niskiej zawartości AOX (np. w celu zastąpienia stosowania środków zwiększających wytrzymałość w stanie mokrym na bazie żywic epichlorohydrynowych)		Zastosowanie wyłącznie do zespołów urządzeń, w których wytwarza się klasy papieru o dużej wytrzymałości w stanie mokrym

BAT 49. Aby ograniczyć ładunki emisji pigmentów do powlekania i substancji wiążących powłoki, które mogą zakłócać pracę biologicznej oczyszczalni ścieków, w ramach BAT należy stosować poniższą technikę a) lub, jeżeli jest to technicznie niemożliwe, poniższą technikę b).

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Odzysk pigmentów do powlekania/recykling pigmentów	Ścieki zawierające pigmenty do powlekania są gromadzone oddzielnie. Chemikalia do powlekania są regenerowane poprzez np.: (i) ultrafiltrację; (ii) proces sortowania-flokulacji-odwadniania z zawracaniem pigmentów do procesu powlekania. Można tu ponownie wykorzystać sklarowaną wodę	W przypadku ultrafiltracji możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku: — bardzo małych ilości ścieków, — powstawania ścieków z pokrywania w różnych miejscach na terenie zakładu, — występowania wielu zmian przy powlekanii; lub — braku kompatybilności różnych receptur pigmentów do powlekania
b	Wstępne oczyszczanie ścieków zawierających pigmenty do powlekania	Oczyszczanie ścieków zawierających pigmenty do powlekania odbywa się na przykład w procesie flokulacji, aby chronić następujący po nim proces biologicznego oczyszczania ścieków	Ogólna możliwość zastosowania

BAT 50. Aby zapobiec zrutom ładunku zanieczyszczeń w ściekach do odbiornika wodnego z całego zakładu i ograniczyć ten ładunek, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik określonych w BAT 13, BAT 14, BAT 15, BAT 47, BAT 48 i BAT 49.

Poziomy emisji powiązane z BAT

Zob. tabele 20 i 21.

Poziomy BAT-AEL zawarte w tabelach 20 i 21 mają także zastosowanie produkcji papieru i tektury w zintegrowanych zakładach wytwarzających celulozowe masy siarczanowe, siarczynowe, chemo-termomechaniczne i chemomechaniczne.

Referencyjny przepływ ścieków dla niezintegrowanych zakładów produkujących papier i tekturę określono w BAT 5.

Tabela 20

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z niezintegrowanego zakładu produkującego papier i tekturę (wyłączając papiery specjalne)

Parametr	Średnia roczna kg/t
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	0,15 — 1,5 ⁽¹⁾
Zawiesina ogólna (TSS)	0,02 — 0,35
Azot całkowity	0,01 — 0,1 0,01 — 0,15 dla bibuły
Fosfor całkowity	0,003 — 0,012
Adsorbowalne związki halogenoorganiczne (AOX)	0,05 dla papieru dekoracyjnego i wodotrwałego

⁽¹⁾ W przypadku zakładów produkujących papier milimetry, górna granica zakresu odnosi się do papierni, w których w procesie powlekania wykorzystuje się skrobię.

Oczekuje się niskiego stężenia BZT w oczyszczanych ściekach (około 25 mg/l jako 24-godzinna próbka zbiorcza).

Tabela 21

Poziomy emisji powiązane z BAT dla bezpośredniego zrzutu ścieków do odbiornika wodnego z niezintegrowanego zakładu produkującego papiery specjalne

Parametr	Średnia roczna kg/t ⁽¹⁾
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)	0,3 — 5 ⁽²⁾
Zawiesina ogólna (TSS)	0,10 — 1
Azot całkowity	0,015 — 0,4
Fosfor całkowity	0,002 — 0,04
Adsorbowalne związki halogenoorganiczne (AOX)	0,05 dla papieru dekoracyjnego i wodotrwałego

⁽¹⁾ W zakładach o specjalnych takich cechach charakterystycznych jak duża liczba zmian klas (np. średnia roczna wynosząca ≥ 5 dziennie) lub produkcja bardzo lekkich papierów specjalnych (średnia roczna wynosząca ≤ 30 g/m²), emisje mogą przekraczać górną granicę zakresu.

⁽²⁾ Górna granica zakresu wartości BAT-AEL odnosi się do zakładów produkujących papier rozdrobniony, który wymaga intensywnego rafinowania, oraz do zakładów, w których często zmienia się klasy papieru (np. średnia roczna wynosząca ≥ 1 — 2 zmiany/dziennie).

1.6.2. Emisje do powietrza

BAT 51. Aby ograniczyć emisje LZO z powlekarek pracujących w trybie *off-line* lub *on-line*, w ramach BAT należy dokonać wyboru (zestawów) receptur pigmentów do powlekania, które ograniczają emisje LZO.

1.6.3. Wytwarzanie odpadów

BAT 52. Aby ograniczyć do minimum ilość odpadów stałych, które należy unieszkodliwić, w ramach BAT należy zapobiegać wytwarzaniu odpadów i prowadzić działania w zakresie recyklingu, stosując kombinację poniższych technik (zob. ogólne BAT 20).

	Technika	Opis	Możliwość zastosowania
a	Odzysk włókna i wypełniacza oraz oczyszczanie wody podsitowej	Zob. sekcja 1.7.2.1	Ogólna możliwość zastosowania
b	System recyrkulacji braku maszynowego	Brak maszynowy z różnych punktów/ etapów procesu produkcji papieru jest gromadzony, ponownie roztwarzany i zwracany do włókien podawanych	Ogólna możliwość zastosowania
c	Odzysk pigmentów do powlekania/recykling pigmentów	Zob. sekcja 1.7.2.1	
d	Ponowne wykorzystanie włóknistych osadów ściekowych pochodzących ze wstępnego oczyszczania ścieków	Osady ściekowe o dużej zawartości włókien ze wstępnego oczyszczania ścieków można ponownie wykorzystać w procesie produkcji	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na wymogi dotyczące jakości produktu

1.6.4. Zużycie energii i efektywność energetyczna

BAT 53. Aby ograniczyć zużycie energii cieplnej i elektrycznej, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Możliwość zastosowania
a	Energooszczędne techniki sortowania (optymalizacja konstrukcji wirnika, sit i pracy sit)	Ma zastosowanie do nowych zakładów lub istotnych renowacji
b	Najlepsza praktyka polegająca na rafinowaniu z odzyskiem ciepła z rafinerów	
c	Optymalizacja odwadniania w części prasowej maszyny papierniczej/prasie o szerokiej strefie docisku	Nie ma zastosowania do bibułki i wielu klas papierów specjalnych
d	Odzysk skroplonej pary i stosowanie układów odzysku ciepła z powietrza wylotowego	Ogólna możliwość zastosowania
e	Ograniczenie bezpośredniego zużycia pary dzięki starannej integracji procesów, np. w wyniku zastosowania optymalizacji gospodarki energią cieplną (analiza punktów zbliżenia)	
f	Rafinery o dużej wydajności	Zastosowanie do nowych zespołów urządzeń

	Technika	Możliwość zastosowania
g	Optymalizacja trybów pracy w istniejących rafinerach (np. ograniczenie wymagań dotyczących zasilania przy braku obciążenia)	Ogólna możliwość zastosowania
h	Optymalizacja konstrukcji pomp, regulacja napędu bezstopniowego w pompach, napędy bezprzekładniowe	
i	Nowatorskie techniki rafinowania	
j	Ogrzewanie wstęgi papieru z zastosowaniem skrzyni parowej w celu poprawy właściwości odprowadzania cieczy/wydajności odwadniania	Nie ma zastosowania do bibułki i wielu klas papierów specjalnych
k	Optymalny układ próżniowy (np. turbowentylatory zamiast pomp o pierścieniu wodnym)	Ogólna możliwość zastosowania
l	Optymalizacja wytwarzania i konserwacja systemu dystrybucyjnego	
m	Optymalizacja odzysku ciepła, układu napowietrzania, izolacji	
n	Stosowanie silników o dużej sprawności (EFF1)	
o	Wstępne ogrzewanie wody do natrysków za pomocą wymiennika ciepła	
p	Wykorzystanie ciepła odpadowego do suszenia osadów ściekowych lub uszlachetniania odwodnionej biomasy	
q	Odzysk ciepła z wentylatorów osiowych (jeżeli je zastosowano) na potrzeby powietrza nawiewanego w cylindrach suszących	
r	Odzysk ciepła z powietrza wylotowego z cylindra Yankee z wieżą zraszającą	
s	Odzysk ciepła z ciepłego powietrza wylotowego podgrzewanego promieniowaniem podczerwonym	

1.7. Opis technik

1.7.1. Opis technik służących zapobieganiu emisjom do powietrza i ich kontroli

1.7.1.1. Pył

Technika	Opis
Elektrofiltr (ESP)	Działanie elektrofiltrów polega na naelektryzowaniu i rozdzielaniu cząstek pod wpływem pola elektrycznego. Elektrofiltry mogą działać w szerokim zakresie warunków pracy
Skruber alkaliczny	Zob. sekcja 1.7.1.3 (mokry skruber)

1.7.1.2. NO_x

Technika	Opis
Redukcja stosunku powietrza do paliwa	Technika ta głównie polega na: — ścisłej kontroli powietrza potrzebnego do spalania (nieduży nadmiar tlenu), — zminimalizowaniu dopływów powietrza do pieca, — zmodyfikowanej konstrukcji komory spalania pieca
Optymalne spalanie i kontrola spalania	W technice tej wykorzystuje się technologię kontroli w celu osiągnięcia najlepszych warunków spalania w oparciu o stałe monitorowanie odpowiednich parametrów spalania (np. zawartość O_2 , CO , stosunek powietrza do paliwa, elementy niespalone). Powstawanie i emisje NO_x można ograniczyć, korygując parametry pracy, rozprowadzanie powietrza, nadmiar tlenu, formowanie płomienia i profil temperaturowy
Spalanie stopniowe	Spalanie stopniowe opiera się na wykorzystaniu dwóch stref spalania o kontrolowanych współczynnikach powietrza i temperaturach w pierwszej komorze. Praca w pierwszej strefie spalania przebiega w warunkach substechiometrycznych w celu rozłożenia związków amonu na azot pierwiastkowy w wysokich temperaturach. W drugiej strefie spalanie zostaje ukończony w niższej temperaturze dzięki doprowadzeniu dodatkowego dopływu powietrza. Po dwustopniowym spalaniu spaliny przepływają do drugiej komory, gdzie odzyskuje się z nich ciepło, wytwarzając parę na potrzeby procesu technologicznego
Wybór paliwa/paliwo o niskiej zawartości azotu	Stosując paliwa o niskiej zawartości azotu, ogranicza się ilość emisji NO_x pochodzących z utleniania azotu zawartego w paliwie podczas spalania. Spalanie CNCG lub paliw na bazie biomasy powoduje zwiększenie emisji NO_x w porównaniu z gazem olejowym i ziemnym, ponieważ CNCG i wszystkie paliwa drzewne zawierają więcej azotu niż gaz olejowy i ziemny. Ze względu na wyższe temperatury spalania opalanie gazem prowadzi do wyższych poziomów NO_x niż opalanie paliwem olejowym
Palnik niskoemisyjny	Palniki niskoemisyjne opierają się na zasadzie ograniczania szczytowych temperatur płomienia, opóźniania i zarazem uzupełniania spalania oraz zwiększania przepływu ciepła (zwiększona zdolność emisyjna płomienia). Z zastosowaniem palnika niskoemisyjnego może wiązać się modyfikacja konstrukcji komory spalania pieca
Stopniowany wtrysk ługu powarzelnego	Wtrysk powarzelnego ługu siarczynowego do kotła na różnych poziomach w pionie zapobiega powstawaniu NO_x i prowadzi do całkowitego spalania
Selektywna niekatalityczna redukcja (SNCR)	Technika polega na redukcji NO_x do azotu w wyniku reakcji z amoniakiem lub mocznikiem w wysokiej temperaturze. Technika obejmuje wtryskiwanie wody amoniakalnej (do 25 % NH_3), prekursorów amoniaku lub roztworu mocznika do spalanych gazów w celu redukcji NO do N_2 . Reakcja ta daje najlepsze efekty w przybliżonym zakresie temperatur 830 °C — 1 050 °C; należy również zapewnić wystarczający czas retencji wtryskiwanych czynników, aby zaszła ich reakcja z NO . Należy kontrolować dozowanie amoniaku lub mocznika, aby utrzymać wtrysk NH_3 na niskich poziomach

1.7.1.3. Zapobieganie emisjom SO_2 /TRS i ich kontrola

Technika	Opis
Ług czarny o dużej zawartości suchej substancji	Temperatura spalania wzrasta wraz z wyższą zawartością suchej substancji w ługu czarnym. Powoduje to odparowanie większej ilości sodu (Na), który może wiązać się z SO_2 , tworząc Na_2SO_4 , w ten sposób redukując emisje SO_2 z kotła regeneracyjnego. Niekorzystnym skutkiem wyższej temperatury jest możliwość zwiększenia emisji NO_x

Technika	Opis
Wybór paliwa/paliwo o niskiej zawartości siarki	Stosowanie paliw o niskiej zawartości siarki wynoszącej wagowo 0,02 % — 0,05 % (np. biomasa leśna, kora, olej o niskiej zawartości siarki, gaz) redukuje emisje SO ₂ pochodzące z utleniania siarki w paliwie podczas spalania
Optymalne opalanie	Techniki, takie jak efektywny system kontroli obciążenia cieplnego pieca (współczynnik nadmiaru powietrza, temperatura, czas przebywania), kontrola nadmiaru tlenu lub dobre mieszanie powietrza z paliwem
Kontrola zawartości w Na ₂ S w dopływie szlamu pokaustyzacyjnego	Efektywne płukanie i filtrowanie szlamu pokaustyzacyjnego ogranicza stężenie Na ₂ S, przez co podczas procesu ponownego spalania w piecu powstaje mniejsza ilość siarkowodoru
Gromadzenie i odzysk emisji SO ₂	Gromadzone są strumienie gazów o dużym stężeniu SO ₂ pochodzące z produkcji kwaśnych cieczy, z warników, dyfuzorów lub ze zbiorników nadmuchowych. Odzysk SO ₂ odbywa się w zbiornikach absorpcyjnych o różnych poziomach ciśnienia zarówno ze względów ekonomicznych, jak środowiskowych
Spalanie gazów złowonnych i TRS	Zgromadzone silne gazy można zniszczyć, spalając je w kotle regeneracyjnym, specjalnych palnikach TRS lub w piecu do wypalania wapna. Zgromadzone słabe gazy nadają się do spalania w kotle regeneracyjnym, piecu do wypalania wapna, kotle energetycznym lub w palniku TRS. Gazy odlotowe w zbiorniku do rozczyniania można spalać w nowoczesnych kotłach regeneracyjnych
Gromadzenie i spalanie słabych gazów w kotle regeneracyjnym	Spalanie słabych gazów (duże ilości, niskie stężenia SO ₂) w połączeniu z systemami rezerwowymi. Słabe gazy i inne złowonne elementy są jednocześnie gromadzone w celu ich spalania w kotle regeneracyjnym. Następnie ze spalin z kotła regeneracyjnego za pomocą wielostopniowych przeciwprądowych skrubarów zostaje odzyskany dwutlenek siarki i ponownie wykorzystany jako warzelna substancja chemiczna. Jako system rezerwowy stosuje się skrubery
Mokry skrubler	Związki gazowe rozpuszcza się w odpowiednim płynie (woda lub roztwór zasadowy). Jednocześnie można usuwać związki stałe i gazowe. Po przejściu przez mokry skrubler spaliny są nasycone wodą i konieczne jest rozdzielanie kropelek wody przed ich odprowadzeniem do atmosfery. Uzyskaną ciecz należy oczyszczać w procesie oczyszczania ścieków, a nierozpuszczalny materiał usuwa się w procesie osadzania lub filtracji
Elektrofiltr lub multicyklony z wielostopniowymi płuczkami Venturiego lub wielostopniowym, współprądowo-przeciwprądowym zespołem skrubarów	Rozdzielenie pyłu przebiega w elektrofiltrze lub w wielostopniowym odpylaczu cyklonowym. W procesie z wykorzystaniem siarczynu magnezowego pył zatrzymany w elektrofiltrze składa się głównie MgO, lecz także w mniejszym stopniu ze związków K, Na lub Ca. Odzyskany popiół MgO tworzy zawiesinę w wodzie i zostaje oczyszczony przez płukanie i gaszenie w celu uzyskania Mg(OH) ₂ , który zostaje następnie wykorzystany jako roztwór alkaliczny do oczyszczania chemikaliów warzelnych w wielostopniowych skrubarach w celu odzyskania składników zawierających siarkę. W procesie z wykorzystaniem siarczynu amonowego zasada amonowa (NH ₃) nie zostaje odzyskana, ponieważ w procesie spalania ulega rozkładowi na azot. Po usunięciu pyłu spaliny zostają schłodzone w wodnym skrublerze chłodzącym. Następnie spaliny zostają wprowadzone do co najmniej trzystopniowego skrubera spalin, w którym emisje SO ₂ są oczyszczane za pomocą roztworu alkalicznego Mg(OH) ₂ w przypadku procesu z wykorzystaniem siarczynu magnezu, i za pomocą 100 % nowego roztworu NH ₃ w przypadku procesu z zastosowaniem siarczynu amonowego

1.7.2. Opis technik służących ograniczeniu zużycia słodkiej wody/przepływu ścieków i ładunku zanieczyszczeń w ściekach

1.7.2.1. Techniki zintegrowane z procesem

Technika	Opis
Korowanie suche	Korowanie suche bali drewnianych w bębnach korujących (wody używa się jedynie do płukania bali, po czym jest ona poddawana recyklingowi i jedynie minimalna ilość jest odprowadzana do oczyszczalni ścieków)
Bielenie bez udziału związków chloru (TCF)	W bieleniu TCF całkowicie unika się stosowania chemikaliów do bielenia zawierających chlor, przez co unika się także emisji substancji organicznych i substancji chlorowcoorganicznych z bielenia
Nowoczesne bielenie bez użycia chloru pierwiastkowego (ECF)	W nowoczesnym bieleniu ECF ogranicza się do minimum zużycie dwutlenku chloru, stosując jeden z następujących etapów bielenia lub ich kombinację: etap stosowania tlenu, gorącej hydrolizy kwasowej, etap ozonu o średnim i wysokim stężeniu, etapy wykorzystania nadtlenu wodoru pod ciśnieniem atmosferycznym i nadtlenu wodoru pod ciśnieniem wyższym od atmosferycznego lub stosowanie etapu z gorącym dwutlenkiem chloru
Rozszerzona delignifikacja	Rozszerzona delignifikacja, polegająca na a) zmodyfikowanej obróbce cieplnej; lub b) delignifikacji tlenowej, pozwala zwiększyć stopień delignifikacji masy celulozowej (obniżając liczbę kappa) przed bieleniem, w ten sposób ograniczając stosowanie chemikaliów do bielenia i ładunek ChZL w ściekach. Obniżenie liczby kappa o jedną jednostkę przed bieleniem może skutkować ograniczeniem ChZL emitowanego z bielarni o około 2 kg ChZL/ADt. Usuniętą ligninę można odzyskać i przesłać do systemu odzysku chemikaliów i energii
a) Rozszerzona zmodyfikowana obróbka cieplna	Rozszerzona obróbka cieplna (systemy seryjne lub ciągłe) obejmuje dłuższe okresy obróbki cieplnej w optymalnych warunkach (np. stężenia związków alkalicznych w ługu warzelnym jest dostosowane tak, aby było niższe na początku i wyższe na końcu procesu obróbki) w celu uzyskania maksymalnej ilości ligniny przed bieleniem, bez zbędnego rozkładu węglowodanów lub nadmiernej straty wytrzymałości masy celulozowej. W związku z tym można ograniczyć stosowanie chemikaliów na późniejszym etapie bielenia oraz ładunek organiczny w ściekach z bielarni
b) Delignifikacja tlenowa	Delignifikacja tlenowa jest stosowana w celu usunięcia znacznej części ligniny pozostałej po obróbce cieplnej, jeżeli urządzenie do obróbki cieplnej musi działać przy wyższych wartościach liczby kappa. W warunkach alkalicznych zachodzi reakcja między masą celulozową a tlenem, w której usunięciu ulega część pozostałości ligniny
Skuteczne sortowanie i płukanie masy niebielonej w obiegu zamkniętym	Do sortowania masy niebielonej stosuje się ciśnieniowe sito szczelinowe w wieloetapowym cyklu zamkniętym. W ten sposób na wczesnym etapie procesu usuwane są zanieczyszczenia i paździerze. Podczas płukania masy niebielonej od włókien masy celulozowej zostają oddzielone rozpuszczone chemikalia organiczne i nieorganiczne. Masę niebieloną można najpierw płukać w warniku, następnie w płuczkiach o dużej wydajności przed delignifikacją tlenową i po jej przeprowadzeniu, tj. przed bieleniem. Redukcji ulegają pozostałości, zużycie chemikaliów przy bieleniu i ładunek emisji ścieków. Dodatkowo w procesie tym możliwe jest odzyskanie chemikaliów warzelnych z wody zastosowanej do płukania. Efektywne płukanie oznacza wielostopniowe przeciwwądkowe płukanie z zastosowaniem filtrów i pras. Układ obiegu wody w urządzeniu do sortowania masy niebielonej jest całkowicie zamknięty

Technika	Opis
Częściowy recykling wody przemysłowej w bielarni	<p>Filtraty kwasowe i alkaliczne zostają ponownie wprowadzone do obiegu w bielarni w przeciwnym kierunku przepływu masy celulozowej. Woda zostaje usunięta do oczyszczalni ścieków lub, w kilku przypadkach, do procesu płukania po bieleniu tlenem.</p> <p>Warunkiem koniecznym do uzyskania niskich poziomów emisji są skuteczne płuczki na pośrednich etapach płukania. Przepływ ścieków z bielarni w wydajnych zakładach (produkujących siarczanową masę celulozową) mieści się w zakresie 12 — 25 m³/ADt.</p>
Skuteczne monitorowanie i ograniczenie wycieków, także za pomocą systemu odzysku chemikaliów i energii.	<p>Skuteczny system kontroli, gromadzenia i odzysku wycieków, który zapobiega przypadkowemu uwalnianiu dużych organicznych ładunków, które niekiedy bywają toksyczne lub mają wysokie pH (do wtórnej oczyszczalni ścieków) obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> — monitorowanie przewodności lub pH w strategicznych miejscach w celu wykrywania strat i wycieków, — gromadzenie ługu, który zmienił kierunek lub wyciekł, w jak największym stężeniu substancji stałych w ługu, — ponowne zawracanie zebranego ługu i włókna do procesu w odpowiednich miejscach, — zapobieganie wydostawaniu się wycieków stężonych lub szkodliwych przepływów z krytycznych obszarów procesu (w tym oleju talowego i terpentyny) do biologicznej oczyszczalni ścieków, — zbiorniki buforowe o odpowiednich wymiarach do gromadzenia i składowania toksycznych lub gorących stężonych cieczy
Utrzymanie wydajności kotła do odparowywania i regeneracji ługu czarnego wystarczającej do sprostania obciążeniu szczytowemu	<p>Wystarczająca wydajność urządzenia do odparowywania ługu czarnego oraz kotła regeneracyjnego umożliwia przyjmowanie dodatkowych ładunków cieczy i suchej substancji pochodzących z zebranych wycieków lub ścieków z bielarni. Dzięki temu ograniczone zostają straty słabego ługu czarnego, innych stężonych ścieków przemysłowych i ewentualnie filtratów z bielarni.</p> <p>W wielofunkcyjnej wyparce gromadzony jest słaby ług czarny pochodzący z płukania masy niebielonej i, w niektórych przypadkach, również biologiczny osad ściekowy z oczyszczalni ścieków lub siarczan sodu techniczny z urządzeń ClO₂. Dodatkowa zdolność odparowywania, przekraczająca potrzeby podczas normalnego działania, stanowi wystarczającą rezerwę do celów odzysku wycieków i oczyszczania potencjalnych zrzutów recykulowanego filtratu z bielenia</p>
Usuwanie zanieczyszczonych (skażonych) kondensatów i ponowne ich wykorzystanie w procesie	<p>Usuwanie zanieczyszczonych (skażonych) kondensatów i ponowne ich wykorzystanie w procesie ogranicza pobór wody świeżej w zakładzie oraz organiczny ładunek trafiający do oczyszczalni ścieków.</p> <p>W wieży, w której zachodzi proces usuwania, para przepływa w przeciwnym kierunku przez wcześniej odfiltrowane kondensaty technologiczne, zawierające zredukowane związki siarki, terpeny, metanol i inne związki organiczne. Substancje lotne kondensatu gromadzą się w górnej części jako gazy niekondensujące i metanol i są usuwane z systemu. Oczyszczone kondensaty można ponownie wykorzystać w procesie, np. do płukania w bielarni, do płukania masy niebielonej, w obszarze kaustyzacji (płukanie i rozcieńczanie szlamu, płukanie filtrów szlamu pokaustyzacyjnego), jako odciek z płukania TRS do pieców do wypalania wapna lub jako obiegowa woda uzupełniająca.</p> <p>Usunięte gazy niekondensujące z kondensatów o największym stężeniu zostają odprowadzone do systemu gromadzenia silnych gazów złownych, gdzie zostają spalane. Usunięte gazy z kondensatów o średnim stężeniu są gromadzone w układzie gazów małej objętości o wysokim stężeniu (LVHC) i spalane</p>
Odparowanie i spalanie odcieków z etapu ekstrakcji alkalicznej na gorąco	<p>Najpierw ścieki zostają stężone w drodze odparowania, a następnie spalane jako biopaliwo w kotle regeneracyjnym. Pyły i materiał roztopiony zawierające węglan sodu z trzonu pieca zostają rozpuszczone w celu uzyskania roztworu węglanu sodu</p>

Technika	Opis
Ponowne włączenie cieczy warzelnych z bielenia wstępnego do płukania i odparowywania masy niebielonej w celu redukcji emisji z bielenia wstępnego na bazie MgO	<p>Warunki konieczne do zastosowania tej techniki obejmują stosunkowo małą liczbę kappa po obróbce cieplnej (np. 14–16), wystarczającą pojemność zbiorników, wyparek i kotła regeneracyjnego do sprostania dodatkowym przepływom, możliwość oczyszczenia urządzeń do płukania z osadów oraz średni poziom białości masy celulozowej (≤ 87 % ISO), ponieważ w niektórych przypadkach technika ta może powodować nieznaczną utratę białości.</p> <p>W przypadku producentów towarowej masy celulozowej papierniczej lub innych podmiotów, które muszą uzyskać bardzo wysoki poziom białości (> 87 % ISO), zastosowanie wstępnego bielenia MgO może okazać się trudne</p>
Przeciwny przepływ wody przemysłowej	W zakładach zintegrowanych słodka woda jest wprowadzana głównie przez natryski w maszynie papierniczej, z których jest odprowadzana przeciwnie do kierunku obszaru roztwarzania
Rozdzielenie układów obiegu wody	Układy obiegu wody poszczególnych jednostek przemysłowych (np. jednostki do roztwarzania, maszyny do bielenia i maszyny papierniczej) są rozdzielone na etapie płukania i odwadniania masy celulozowej (np. na prasach płuczających). Takie rozdzielnie zapobiega przenoszeniu zanieczyszczeń na kolejne etapy procesu i umożliwia usunięcie substancji zakłócających z mniejszych ilości wody
Bielenie (nadtlenkami) przy gęstej konsystencji masy	W przypadku bielenia przy gęstej konsystencji masy masa zostaje odwodniona na przykład na prasie dwutaśmowej lub innej prasie przed dodaniem chemikaliów do bielenia. W ten sposób możliwe jest bardziej wydajne stosowanie chemikaliów do bielenia i uzyskuje się czystsza masę celulozową, przenoszenie mniejszych ilości substancji szkodliwych do maszyny papierniczej oraz powstaje mniej ChZT. Pozostałość nadtlenku może zostać zawrócona do obiegu i wykorzystana
Odzysk włókna i wypełniacza oraz oczyszczanie wody podsitowej	<p>Wodę podsitową z maszyny papierniczej można uzdatniać, stosując następujące techniki:</p> <p>a) wylawiacze włókien (zazwyczaj filtr bębnowy lub tarczowy, lub flotatory itp.), które rozdzielają substancje stałe (włókna i wypełniacz) od wody przemysłowej. Flotacja przez napowietrzanie w pętlach wody podsitowej pozwala przekształcić zawieszony materiał drobnymi kłaczkami, które są następnie usuwane. Odzyskane włókna i wypełniacze zostają zawrócone do procesu. Czystą wodę podsitową można ponownie wykorzystać w natryskach o mniej rygorystycznych wymogach dotyczących jakości wody;</p> <p>b) dodatkowa ultrafiltracja wstępnie odfiltrowanej wody podsitowej prowadzi do uzyskania idealnie przejrzystego filtratu o jakości wystarczającej do wykorzystania go jako wody w natrysku wysokociśnieniowym, wody uszczelniającej oraz do rozcieńczania dodatków chemicznych</p>
Klarowanie wody podsitowej	Systemy klarowania wody stosowane niemal wyłącznie w przemyśle papierniczym opierają się na sedymentacji, filtracji (filtr tarczowy) i flotacji. Najczęściej stosuje się flotację przez napowietrzanie. Anionowe odpadki i materiał drobnym zmielony zostają połączone w płatki, które można poddać obróbce fizycznej przez zastosowanie dodatków. Jako flokulanty stosuje się wielocząstkowe rozpuszczalne w wodzie polimery lub elektrolity nieorganiczne. Powstałe aglomeraty (kłaczkami) zostają następnie odprowadzone do odstojnika. W przypadku flotacji przez napowietrzanie (DAF) zawieszony materiał stały łączy się z pęcherzykami powietrza
Recykulacja wody	Wyklarowana woda zostaje zawrócona do obiegu jako woda przemysłowa w obrębie danej jednostki lub — w zintegrowanych zakładach — od maszyny papierniczej do celulozowni i z urządzenia do roztwarzania do urządzenia do korowania. Zrzutów ścieków dokonuje się z punktów o najwyższym ładunku zanieczyszczeń (np. czysty filtrat z filtra tarczowego przy roztwarzaniu, korowaniu)

Technika	Opis
Optymalny projekt i konstrukcja zbiorników i kadzi (produkcja papieru)	Zbiorniki bezodpływowe do przechowywania masy i wody podsitowej są projektowane w sposób uwzględniający zmiany w procesie technologicznym i różne przepływy również przy rozruchu i wyłączaniu
Etap płukania przed rafinowaniem masy mechanicznej z drewna iglastego	W niektórych zakładach prowadzi się wstępną obróbkę zrębków drewna iglastego, łącząc podgrzewanie pod ciśnieniem z wysokim zagęszczeniem i impregnacją w celu ulepszenia właściwości masy włóknistej. Etap płukania przed rafinowaniem i bieleniem powoduje wyraźne ograniczenie ChZT, usuwając niewielki strumień ścieków, które mają jednak duże stężenie i które można oczyszczać oddzielnie
Stosowanie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lub $\text{Mg}(\text{OH})_2$ zamiast NaOH jako zasad do bielenia nadtlenkami	Stosowanie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ jako zasady skutkuje ładunkami emisji ChZT mniejszymi o około 30 % przy jednoczesnym zachowaniu wysokich poziomów białości. Zamiast NaOH także można stosować $\text{Mg}(\text{OH})_2$
Bielenie w obiegu zamkniętym	W zakładach produkujących siarczynową masę celulozową, w których jako podstawę do obróbki cieplnej stosuje się sól, ścieki z bielarni można oczyszczać na przykład w drodze ultrafiltracji, flotacji i rozdzielania żywicy i kwasów tłuszczowych, co umożliwi bielenie w obiegu zamkniętym. Filtry z bielenia i płukania są ponownie wykorzystywane na pierwszym etapie płukania po obróbce cieplnej, a na końcu zawracane do jednostek odzysku chemikaliów
Korekta pH słabego ługu przed urządzeniem do odparowywania/wewnątrz urządzenia do odparowywania	Zobojętnianie odbywa się przed odparowaniem lub po pierwszym etapie odparowania, tak aby kwasy organiczne pozostały rozpuszczone w koncentracji w celu ich odprowadzenia wraz z ługiem powarzelnym do kotła regeneracyjnego
Beztlenowe oczyszczanie kondensatów z wyparek	Zob. sekcja 1.7.2.2 (kombinowane oczyszczanie beztlenowe/tlenowe).
Usuwanie i odzysk SO_2 z kondensatów w wyparkach	SO_2 jest usuwany z kondensatów; koncentraty są oczyszczane biologicznie, natomiast usunięty SO_2 zostaje odprowadzony do odzysku jako substancja chemiczna do obróbki cieplnej
Monitorowanie i stała kontrola jakości wody przemysłowej	Zaawansowane technologiczne układy zamkniętego obiegu wody wymagają optymalizacji całego „układu włókno-woda-dodatek chemiczny-energia”. Wymaga to stałego monitorowania jakości wody oraz motywacji, wiedzy i działań personelu związanych ze środkami koniecznymi do zapewnienia wymaganej jakości wody
Zapobieganie powstawaniu biofilmów i ich usuwanie przy pomocy metod minimalizujących emisje produktów biobójczych	Stale wprowadzanie mikroorganizmów wraz z wodą i włóknami prowadzi do specyficznej równowagi mikrobiologicznej w każdym urządzeniu do produkcji papieru. Aby zapobiegać nadmiernemu wzrostowi mikroorganizmów, osadom nagromadzonej biomasy lub biofilmom w systemach obiegu wody i urządzeniach, często stosuje się biodyspersatory lub produkty biobójcze. W przypadku zastosowania dezynfekcji katalitycznej nadtlaniem wodoru biofilmy i wolne drobnoustroje w wodzie przemysłowej i w szlamie papierowym zostają usunięte bez stosowania jakichkolwiek produktów biobójczych
Usuwanie wapnia z wody przemysłowej dzięki kontrolowanemu wytrącaniu węglanu wapnia	Wraz z obniżeniem stężenia wapnia w wyniku kontrolowanego usuwania węglanu wapnia (np. w ogniwie flotacji przez napowietrzanie) maleje ryzyko niepożądanego wytrącania się węglanu wapnia lub osadzania się kamienia kotłowego w układach obiegu wody i urządzeniach, np. w walcach bruzdowych, przewodach, filcach i dyszach natryskowych, rurach lub biologicznych oczyszczalniach ścieków
Optymalizacja natrysków w maszynie papierniczej	Optymalizacja natrysków obejmuje: a) ponowne wykorzystanie wody przemysłowej (np. wyklarowanej wody podsitowej) w celu ograniczenia zużycia słodkiej wody oraz b) stosowanie specjalnie zaprojektowanych dysz do natrysków

1.7.2.2. Oczyszczanie ścieków

Technika	Opis
Oczyszczanie wstępne	<p>Oczyszczanie fizykochemiczne jak wyrównywanie, zobojętnianie lub sedymentacja</p> <p>Wyrównywanie (np. w zbiornikach wyrównawczych) stosuje się, aby zapobiec dużym różnicom natężenia przepływu, temperatury i stężeń zanieczyszczeń, a zatem w celu uniknięcia przeciążenia systemu oczyszczania ścieków</p>
Wtórne oczyszczanie (biologiczne)	<p>Procesy dostępne w zakresie oczyszczania ścieków za pomocą mikroorganizmów to oczyszczanie tlenowe i beztlenowe. Na etapie wtórnego klarowania substancje stałe i biomasa zostają oddzielone od ścieków w procesie sedymentacji, czasem w połączeniu z flokulacją</p>
a) Oczyszczanie tlenowe	<p>W przypadku biologicznego oczyszczania ścieków ulegający biodegradacji, rozpuszczony i koloidalny materiał w wodzie jest przekształcany w obecności powietrza przez mikroorganizmy częściowo w stałą substancję komórkową (biomasę) a częściowo w dwutlenek węgla i wodę. Zastosowane procesy to:</p> <ul style="list-style-type: none"> — jedno- lub dwustopniowy osad czynny, — procesy w reaktorze z biofilmem, — biofilm/osad czynny (kompaktowa oczyszczalnia biologiczna). Technika ta polega na łączeniu nośników na złożu ruchomym z osadem czynnym (BAS). <p>Powstała biomasa (osad nadmierny) zostaje oddzielona od ścieków przed zrzutem wody</p>
b) Kombinowane oczyszczanie beztlenowe/tlenowe	<p>W warunkach braku powietrza w procesie beztlenowego oczyszczania ścieków zawartość organiczna ścieków zostaje przekształcona przez mikroorganizmy w metan, dwutlenek węgla, siarczek itp. Proces zachodzi w szczelnym reaktorze zbiornikowym. Mikroorganizmy pozostają w zbiorniku w formie biomasy (osadu). Biogaz powstały w przedmiotowym procesie biologicznym składa się z metanu, dwutlenku węgla i innych gazów, takich jak wodór i siarkowodór, i nadaje się do produkcji energii.</p> <p>Oczyszczanie beztlenowe należy uznać za oczyszczanie wstępne przed oczyszczaniem tlenowym ze względu na pozostające ładunki ChZT. W ramach wstępnego oczyszczania beztlenowego zmniejsza się ilość osadu ściekowego powstającego podczas oczyszczania biologicznego</p>
Trzeci stopień oczyszczania	<p>Zaawansowane oczyszczanie obejmuje takie techniki, jak filtracja w celu dalszego usunięcia substancji stałych, nityfikacja i denityfikacja w celu usunięcia azotu lub flokulacja/wytrącanie a następnie filtracja w celu usunięcia fosforu. Zazwyczaj trzeci stopień oczyszczania stosuje się w przypadkach, w których oczyszczanie wstępne i biologiczne jest niewystarczające do osiągnięcia niskich poziomów TSS, azotu lub fosforu, co może być wymagane na przykład ze względu na lokalne warunki</p>
Właściwie skonstruowana i funkcjonująca oczyszczalnia biologiczna	<p>Właściwie skonstruowana i funkcjonująca oczyszczalnia biologiczna obejmuje odpowiednie zaprojektowanie i ustalenie wymiarów zbiorników (np. osadników) zgodnie z obciążeniem hydraulicznym i ładunkami zanieczyszczeń. Niskie emisje TSS uzyskuje się, zapewniając odpowiednie osadzanie się aktywnej biomasy. Okresowe przeglądy projektu, wymiarów i działania oczyszczalni ścieków ułatwiają osiągnięcie powyższych celów</p>

1.7.3. Opis technik dotyczących zapobiegania wytwarzaniu odpadów i gospodarowania odpadami

Technika	Opis
System oceny odpadów i gospodarki odpadami	Systemy oceny odpadów i gospodarki odpadami stosuje się w celu określenia realnych możliwości optymalizacji zapobiegania wytwarzaniu odpadów, ich ponownego wykorzystania, odzysku, recyklingu i ostatecznego unieszkodliwienia. Inwentaryzacje odpadów umożliwiają identyfikację i klasyfikację rodzaju, właściwości, ilości i pochodzenia każdej frakcji odpadów
Odrębne gromadzenie różnych frakcji odpadów	Odrębne gromadzenie różnych frakcji odpadów w miejscu ich powstawania i, w stosownych przypadkach, pośredniego składowania może zwiększyć możliwości ich ponownego wykorzystania lub recykulacji. Oddzielne gromadzenie obejmuje również segregację i klasyfikację frakcji odpadów niebezpiecznych (np. pozostałości olejów i natłuski, oleje hydrauliczne i transformatorowe, zużyte akumulatory, urządzenia elektryczne przeznaczone na złom, rozpuszczalniki, farby, produkty biobójcze lub pozostałości chemiczne)
Łączenie odpowiednich frakcji pozostałości	Łączenie odpowiednich frakcji pozostałości w zależności od preferowanych wariantów ponownego wykorzystania/recyklingu, dalszego oczyszczania i unieszkodliwienia
Wstępne oczyszczenie pozostałości poprocesowych przed ich ponownym wykorzystaniem lub recyklingiem	Wstępne oczyszczanie obejmuje takie techniki, jak: — odwodnienie na przykład osadów ściekowych, kory lub odrzutów, a w niektórych przypadkach osuszenie w celu zwiększenia możliwości ponownego użycia przed wykorzystaniem (zwiększenie wartości opałowej przez spalenie), — odwodnienie w celu zmniejszenia masy i objętości przy przenoszeniu. Do odwadniania wykorzystuje się prasy taśmowe, prasy śrubowe, wirówki dekantacyjne lub komorowe prasy filtracyjne, — kruszenie/rozdrabnianie odrzutów na przykład z procesów RCF i usuwanie części metalowych w celu zwiększenia właściwości palnych przed spaleniem, — stabilizacja biologiczna przed odwodnieniem, jeżeli przewiduje się wykorzystanie rolnicze
Odzysk materiałów i recykling pozostałości poprocesowych na miejscu	Procesy odzysku materiałów obejmują takie techniki, jak: — oddzielenie włókien ze strumienia wody i zawrócenie do surowców, — odzysk dodatków chemicznych, pigmentów do powlekania itp., — odzysk chemikaliów do obróbki cieplnej za pomocą kotłów regeneracyjnych, kaustyzacji itp.
Odzysk energii na miejscu lub poza terenem zakładu z odpadów o dużej zawartości związków organicznych	Pozostałości z korowania, ścinania, sortowania itp., takie jak kora, osad włóknisty lub inne, głównie organiczne pozostałości są spalane ze względu na swoją wartość opałową w piecach do spopielenia lub elektrowniach na biomasę w celu odzysku energii
Zewnętrzne wykorzystanie materiałów	Wykorzystanie materiałów odpowiednich odpadów z produkcji masy celulozowej i papieru można przeprowadzać w innych sektorach przemysłu, na przykład przez: — palenie w piecach lub mieszanie z surowcami przy produkcji cementu, ceramiki lub cegieł (w tym odzysk energii), — kompostowanie szlamu papierowego lub nawożenie ziemi odpowiednimi frakcjami odpadów w rolnictwie, — wykorzystanie nieorganicznych frakcji odpadów (piasku, kamieni, żwiru, popiołów, wapna) przy pracach budowlanych, takich jak układanie nawierzchni, budowa dróg, warstw powierzchni itp. To, czy frakcje odpadów nadają się do wykorzystania poza terenem zakładu, zależy od składu odpadów (np. od zawartości związków nieorganicznych/mineralnych) oraz od dowodów świadczących o tym, że przewidziana operacja recyklingu nie jest szkodliwa dla środowiska ani dla zdrowia
Wstępne oczyszczenie frakcji odpadów przed ich unieszkodliwieniem	Wstępne oczyszczenie frakcji odpadów przed ich unieszkodliwieniem obejmuje środki (odwodnienie, osuszenie itp.) ograniczające masę i objętość do celów przeniesienia lub unieszkodliwienia