

## II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

## DECYZJE

## DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI (UE) 2017/2117

z dnia 21 listopada 2017 r.

**ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE**

(notyfikowana jako dokument nr C(2017) 7469)

(Tekst mający znaczenie dla EOG)

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) <sup>(1)</sup>, w szczególności jej art. 13 ust. 5,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) stanowią odniesienie dla określenia warunków pozwolenia w przypadku instalacji objętych zakresem rozdziału II dyrektywy 2010/75/UE, zaś właściwe organy powinny określać dopuszczalne wartości emisji zapewniające, aby w normalnych warunkach eksploatacji emisje nie przekraczały poziomów powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami określonymi w konkluzjach dotyczących BAT.
- (2) W dniu 5 kwietnia 2017 r. ustanowione decyzją Komisji z dnia 16 maja 2011 r. <sup>(2)</sup> forum złożone z przedstawicieli państw członkowskich, zainteresowanych branż i organizacji pozarządowych promujących ochronę środowiska przekazało Komisji swoją opinię na temat proponowanej treści dokumentu referencyjnego BAT w zakresie produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych. Opinia ta jest publicznie dostępna.
- (3) Konkluzje dotyczące BAT zawarte w załączniku do niniejszej decyzji są kluczowym elementem tego dokumentu referencyjnego BAT.
- (4) 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

Przyjmuje się określone w załączniku konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do produkcji wielkotonażowych organicznych substancji chemicznych.

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 334 z 17.12.2010, s. 17.

<sup>(2)</sup> Decyzja Komisji z dnia 16 maja 2011 r. ustanawiająca forum wymiany informacji na podstawie art. 13 dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (Dz.U. C 146 z 17.5.2011, s. 3).

*Artykuł 2*

Niniejsza decyzja skierowana jest do państw członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 21 listopada 2017 r.

*W imieniu Komisji*  
Karmenu VELLA  
Członek Komisji

---

## ZAŁĄCZNIK

**KONKLUZJE DOTYCZĄCE NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT) W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI WIELKOTONAŻOWYCH ORGANICZNYCH SUBSTANCJI CHEMICZNYCH**

## ZAKRES STOSOWANIA

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT odnoszą się do produkcji następujących organicznych substancji chemicznych określonych w pkt 4.1 załącznika I do dyrektywy 2010/75/UE:

- a) węglowodory proste (łańcuchowe lub pierścieniowe, nasycone lub nienasycone, alifatyczne lub aromatyczne);
- b) pochodne węglodorów zawierające tlen, takie jak alkohole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry i mieszaniny estrów, octany, etery, nadtlarki i żywice epoksydowe;
- c) pochodne węglodorów zawierające siarkę;
- d) pochodne węglodorów zawierające azot, takie jak aminy, amidy, związki azotawe, nitrozwiązki lub azotany, nitryle, cyjaniany, izocyjanki;
- e) pochodne węglodorów zawierające fosfor;
- f) halogenopochodne;
- g) związki metaloorganiczne;
- h) produkty i środki powierzchniowo czynne.

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT obejmują również produkcję nadtlarku wodoru, o którym mowa w pkt 4.2 lit. e) załącznika I do dyrektywy 2010/75/UE.

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT obejmują spalanie paliw w piecach procesowych/nagrzewnicach, jeżeli stanowią one element wyżej wymienionych rodzajów działalności.

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT obejmują produkcję wyżej wymienionych substancji chemicznych w procesach ciągłych, jeżeli całkowite zdolności produkcyjne tych substancji chemicznych przekraczają 20 kt rocznie.

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT nie obejmują następujących rodzajów działalności:

- spalania paliw innego niż spalanie paliw w piecu procesowym/nagrzewnicy lub w utleniaczu termicznym/katalitycznym; tego rodzaju inne spalanie może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w przypadku dużych obiektów energetycznego spalania (LCP),
- spalania odpadów. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w przypadku spalania odpadów,
- produkcji etanolu prowadzonej w instalacji, której dotyczy opis działalności zawarty w pkt 6.4 lit. b) ppkt (ii) załącznika I do dyrektywy 2010/75/UE, lub ujętej jako czynność bezpośrednio związana z tego rodzaju instalacją; działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w przypadku przemysłu spożywczego, produkcji napojów i mleczarskiego (FDM).

Inne uzupełniające konkluzje dotyczące BAT w zakresie rodzajów działalności objętych niniejszymi konkluzjami dotyczącymi BAT obejmują:

- wspólne systemy oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym (CWW),
- wspólne oczyszczanie gazów odlotowych w sektorze chemicznym (WGC).

Inne konkluzje dotyczące BAT i dokumenty referencyjne BREF, które mogą być istotne dla rodzajów działalności objętych niniejszymi konkluzjami dotyczącymi BAT, dotyczą następujących branż:

- ekonomiki i wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska („cross-media effects”, ECM),
- emisji z miejsc magazynowania (EFS),
- efektywności energetycznej (ENE),
- przemysłowych systemów chłodzenia (ICS),

- dużych obiektów energetycznego spalania (LCP),
- rafinacji ropy naftowej i gazu (REF);
- monitorowania emisji do powietrza i wody z instalacji IED (ROM),
- spalania odpadów (WI),
- przetwarzania odpadów (WT).

#### UWAGI OGÓLNE

#### Najlepsze dostępne techniki

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

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

#### Okresy uśredniania i warunki referencyjne dla emisji do powietrza

O ile nie stwierdzono inaczej, poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla emisji do powietrza, przedstawione w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT, odnoszą się do wartości stężenia wyrażonych jako masa wyemitowanych substancji na ilość gazu odlotowego w warunkach znormalizowanych (gaz suchy o temperaturze 273,15 K i ciśnieniu 101,3 kPa) wyrażona jednostkami mg/Nm<sup>3</sup>.

O ile nie stwierdzono inaczej, okresy uśrednienia powiązane z wartościami BAT-AEL dla emisji do powietrza definiuje się w następujący sposób.

Rodzaj pomiaru	Okres uśrednienia	Definicja
Tryb ciągły	Średnia dobowa	Średnia z okresu jednej doby na podstawie ważnych średnich wartości godzinnych lub półgodzinnych
Tryb okresowy	Średnia z okresu pobierania próbek	Średnia wartość z trzech kolejnych pomiarów, z których każdy trwał co najmniej 30 minut <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> W przypadku każdego parametru, w odniesieniu do którego z uwagi na ograniczenia dotyczące pobierania próbek lub ograniczenia analityczne 30-minutowy okres pobierania próbek jest niewłaściwy, stosuje się odpowiedni okres pobierania próbek.

<sup>(2)</sup> W przypadku PCDD/F stosuje się okres pobierania próbek wynoszący 6–8 godzin.

Jeżeli wartości BAT-AEL odnoszą się do konkretnych ładunków emisyjnych, wyrażonych jako ładunek wyemitowanej substancji na jednostkę produkcji, średnie konkretne ładunki emisyjne  $I_s$  oblicza się na podstawie równania nr 1:

Równanie nr 1: 
$$I_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i q_i}{p_i}$$

gdzie:

$n$  = liczba okresów pomiaru,

$c_i$  = średnia wartość stężenia substancji podczas i-go pomiaru,

$q_i$  = średnia wartość natężenia przepływu podczas i-go pomiaru,

$p_i$  = wielkość produkcji podczas i-go pomiaru.

#### Referencyjny poziom tlenu

W przypadku pieców procesowych/nagrzewnic referencyjny poziom tlenu w gazach odlotowych (OR) wynosi 3 % obj.

### Przeliczanie na referencyjny poziom tlenu

Stężenie emisji przy referencyjnym poziomie tlenu oblicza się na podstawie równania nr 2:

$$\text{Równanie nr 2:} \quad E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

gdzie:

$E_R$  = stężenie emisji przy referencyjnym poziomie tlenu  $O_R$ ;

$O_R$  = referencyjny poziom tlenu wyrażony jako % obj.,

$E_M$  = zmierzone stężenie emisji;

$O_M$  = zmierzony poziom tlenu wyrażony w % obj.

### Okresy uśrednienia dla emisji do wody

O ile nie stwierdzono inaczej, okresy uśrednienia powiązane z poziomami efektywności środowiskowej powiązanymi z najlepszymi dostępnymi technikami (wartości BAT-AEPL) dla emisji do wody wyrażonych jako stężenia definiuje się w następujący sposób.

Okres uśrednienia	Definicja
Średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego miesiąca	Średnia ważona względem przepływu z 24-godzinnych próbek zlewanych z próbek pobranych proporcjonalnie do przepływu, uzyskanych w ciągu jednego miesiąca w normalnych warunkach eksploatacji <sup>(1)</sup>
Średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku	Średnia ważona względem przepływu z 24-godzinnych próbek zlewanych z próbek pobranych proporcjonalnie do przepływu, uzyskanych w ciągu jednego roku w normalnych warunkach eksploatacji <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Można wykorzystywać próbki zlewane z próbek pobranych proporcjonalnie do czasu, pod warunkiem że wykazano wystarczającą stabilność przepływu.

Ważone pod względem przepływu średnie stężenia parametru ( $c_w$ ) oblicza się na podstawie równania nr 3:

$$\text{Równanie nr 3:} \quad c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

gdzie:

$n$  = liczba okresów pomiaru,

$c_i$  = średnia wartość stężenia parametru podczas i-go pomiaru,

$q_i$  = średnia wartość natężenia przepływu podczas i-go pomiaru.

Jeżeli wartości BAT-AEPL odnoszą się do konkretnych ładunków emisyjnych wyrażonych jako ładunek wyemitowanej substancji na jednostkę produktów na wyjściu, średnie konkretne ładunki emisyjne oblicza się według równania nr 1.

### Akronimy i definicje

Do celów niniejszych konkluzji dotyczących BAT zastosowanie mają następujące akronimy i definicje.

Stosowany termin	Definicja
BAT-AEPL	Poziom efektywności środowiskowej związany z BAT, jak opisano w decyzji wykonawczej Komisji 2012/119/UE <sup>(1)</sup> . Do wartości BAT-AEPL należą poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (wartości BAT-AEL) zdefiniowane w art. 3 pkt 13 dyrektywy 2010/75/UE.
BTX	Zbiorczy termin odnoszący się do benzenu, toluenu, o-ksylenów, m-ksylenów i paraksylenów lub do ich mieszanin
CO	Tlenek węgla

Stosowany termin	Definicja
Jednostka spalania paliw	Każde urządzenie techniczne, w którym paliwa są utleniane w celu wykorzystania wytworzonego w ten sposób ciepła. Do jednostek spalania paliw należą kotły, silniki, turbiny i piece procesowe/nagrzewnice, nie obejmują one natomiast jednostek oczyszczania gazu odlotowego (np. utleniacza termicznego/katalitycznego wykorzystywanego do redukcji emisji związków organicznych).
Pomiar ciągły	Pomiar z wykorzystaniem „automatycznego systemu pomiarowego” zainstalowanego na stałe w obiekcie.
Proces ciągły	Proces, w którym surowce są w sposób ciągły wprowadzane do reaktora, a następnie produkty reakcji odprowadzane są do podłączonych dalszych jednostek do rozdzielania lub odzyskiwania.
Miedź	Suma miedzi i jej związków w postaci rozpuszczonej lub w postaci cząsteczek wyrażonych jako Cu.
DNT	Dinitrotoluen
EB	Etylobenzen
EDC	Chlorek etylenu
EG	Glikole etylenowe
EO	Tlenek etylenu
Etanoloaminy	Zbiorczy termin odnoszący się do monoetanolaminy, dietanolaminy i trietanolaminy lub do ich mieszanin
Glikole etylenowe	Zbiorczy termin odnoszący się do glikolu etylowego, glikolu dietylenowego i glikolu trietylenowego lub do ich mieszanin
Istniejący zespół urządzeń	Zespół urządzeń, który nie jest nowym zespołem urządzeń.
Istniejąca jednostka	Jednostka, która nie jest nową jednostką.
Gazy spalinowe	Gazy wylotowe odprowadzane z jednostki spalania paliw
I-TEQ	Międzynarodowy równoważnik toksyczności uzyskany przez zastosowanie międzynarodowych współczynników toksyczności określonych w części 2 załącznika VI do dyrektywy 2010/75/UE
Niższe olefiny	Zbiorczy termin odnoszący się do etylenu, propylenu, butenu i butadienu lub do ich mieszanin
Istotna zmiana w zespole urządzeń	Istotna zmiana w konstrukcji lub technologii zespołu urządzeń połączona z wprowadzeniem istotnych zmian w jednostkach technologicznych lub jednostkach do redukcji emisji i w powiązanych urządzeniach lub z ich wymianą
MDA	Diaminodifenylometan
MDI	diizocyanian metylenodifenyłu
Zespół urządzeń wytwarzający MDI	Zespół urządzeń MDI z MDA w procesie fosgenowania
Nowy zespół urządzeń	Zespół urządzeń na terenie instalacji, dla którego pozwolenie jest wydawane po raz pierwszy po publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT, lub całkowicie wymieniony zespół urządzeń po publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT
Nowa jednostka	Jednostka, dla której pozwolenie jest wydawane po raz pierwszy po publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT lub całkowicie wymieniona jednostka po publikacji niniejszych konkluzji dotyczących BAT

Stosowany termin	Definicja
Prekursory NO <sub>x</sub>	Związki zawierające azot (np. amoniak, gazy azotowe i związki organiczne zawierające azot) we wsadzie do celów procesu przetwarzania termicznego prowadzące do emisji NO <sub>x</sub> . Nie obejmuje to azotu pierwiastkowego.
PCDD/F	Polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i dibenzofurany
Pomiar okresowy	Pomiar w określonych odstępach czasu z zastosowaniem metod ręcznych lub automatycznych
Piec procesowy/nagrzewnica	<p>Piece procesowe lub nagrzewnice to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— jednostki spalania paliw, których gazy spalinowe są wykorzystywane do termicznej obróbki przedmiotów lub materiałów wsadowych poprzez bezpośredni kontakt, np. w procesie suszenia lub w reaktorach chemicznych, lub</li> <li>— jednostki spalania paliw, w których ciepło promieniowania lub przewodzenia jest przekazywane do obiektów lub materiałów wsadowych poprzez stałą ścianę bez korzystania z pośredniej cieczy będącej nośnikiem ciepła, np. piece lub reaktory ogrzewające strumień procesowy wykorzystywane w przemyśle (petro-)chemicznym, takie jak reaktory krakingu parowego.</li> </ul> <p>Należy zauważyć, że w wyniku stosowania dobrych praktyk w zakresie odzysku energii, niektóre piece procesowe/nagrzewnice mogą być wyposażone w powiązany układ wytwarzania pary wodnej/energii elektrycznej. Tego rodzaju układ uznaje się za integralny element konstrukcyjny pieca procesowego/nagrzewnicy, którego nie należy traktować oddzielnie.</p>
Gaz odlotowy z procesu technologicznego	Wytworzony w trakcie procesu gaz, który zostaje poddany dalszemu oczyszczaniu w celu odzysku lub redukcji emisji
NO <sub>x</sub>	Suma tlenku azotu (NO) i dwutlenku azotu (NO <sub>2</sub> ) wyrażona jako NO <sub>2</sub>
Pozostałości	Substancje lub obiekty wytworzone w wyniku działań wchodzących w zakres stosowania niniejszego dokumentu, takie jak odpady lub produkty uboczne
RTO	Regeneracyjny utleniacz termiczny
SCR	Selektywna redukcja katalityczna
SMPO	Monomer styrenu i tlenek propylenu
SNCR	Selektywna niekatalityczna redukcja
SRU	Jednostka odzysku siarki
TDA	Toluenodiamina
TDI	diizocyjanian toluenu
Zespół urządzeń wytwarzający TDI	Zespół urządzeń wytwarzający TDI z TDA w procesie fosgenowania
OWO	Ogólny węgiel organiczny wyrażony jako C; obejmuje wszystkie związki organiczne (w wodzie)
Zawiesina ogólna	Stężenie masowe całej zawiesiny mierzone z zastosowaniem filtracji przez filtry z włókna szklanego oraz metody grawimetrycznej
Całkowite LZO	Całkowita zawartość lotnych związków organicznych; całkowita zawartość lotnych związków organicznych mierzona za pomocą detektora płomieniowo-jonizacyjnego i wyrażona jako węgiel całkowity
Jednostka	Segment/część zespołu urządzeń, w których przeprowadza się konkretny proces lub operację (np. reaktor, płuczka, kolumna destylacyjna). Można wyróżnić jednostki nowe lub jednostki istniejące.

Stosowany termin	Definicja
Ważne średnie wartości godzinne lub półgodzinne	Średnią wartość godzinną (lub półgodzinną) uznaje się za ważną, jeżeli w tym czasie nie jest prowadzona konserwacja ani nie wystąpi niesprawność automatycznego systemu pomiarowego
VCM	Monomer chlorku winylu
LZO	Lotne związki organiczne zdefiniowane w art. 3 pkt 45 dyrektywy 2010/75/UE

(<sup>1</sup>) Decyzja wykonawcza Komisji 2012/119/UE z dnia 10 lutego 2012 r. ustanawiająca zasady odnośnie do wskazówek dotyczących gromadzenia danych i opracowywania dokumentów referencyjnych BAT, o których mowa w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych, oraz zapewnienia ich jakości (Dz.U. L 63 z 2.3.2012, s. 1).

## 1. OGÓLNE KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT omówionych w niniejszym punkcie zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT charakterystyczne dla sektora ujęte w pkt 2–11.

### 1.1. Monitorowanie emisji do powietrza

BAT 1: W ramach BAT należy monitorować zorganizowane emisje do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic zgodnie z normami EN i co najmniej z minimalną częstotliwością podaną w poniższej tabeli. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja/parametr	Norma(-y) ( <sup>1</sup> )	Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie ( $MW_{th}$ ) ( <sup>2</sup> )	Minimalna częstotliwość monitorowania ( <sup>3</sup> )	Monitorowanie związane z
CO	Ogólne normy EN	$\geq 50$	Tryb ciągły	Tabela 2.1, Tabela 10.1
	EN 15058	10 do < 50	Raz na trzy miesiące ( <sup>4</sup> )	
Pył ( <sup>5</sup> )	Ogólne normy EN i norma EN 13284-2	$\geq 50$	Tryb ciągły	BAT 5
	EN 13284-1	10 do < 50	Raz na trzy miesiące ( <sup>4</sup> )	
NH <sub>3</sub> ( <sup>6</sup> )	Ogólne normy EN	$\geq 50$	Tryb ciągły	BAT 7, Tabela 2.1
	Brak dostępnej normy EN	10 do < 50	Raz na trzy miesiące ( <sup>4</sup> )	
NO <sub>x</sub>	Ogólne normy EN	$\geq 50$	Tryb ciągły	BAT 4, Tabela 2.1, Tabela 10.1
	EN 14792	10 do < 50	Raz na trzy miesiące ( <sup>4</sup> )	
SO <sub>2</sub> ( <sup>7</sup> )	Ogólne normy EN	$\geq 50$	Tryb ciągły	BAT 6
	EN 14791	10 do < 50	Raz na trzy miesiące ( <sup>4</sup> )	

(<sup>1</sup>) Ogólne normy EN w odniesieniu do pomiarów stałych to normy EN 15267-1, -2 i -3, oraz EN 14181. W odniesieniu do pomiarów okresowych normy EN podano w tabeli.

(<sup>2</sup>) Dotyczy całkowitej nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie dla wszystkich pieców procesowych/nagrzewnic, podłączonych do jednego emitora.

(<sup>3</sup>) W przypadku pieców procesowych/nagrzewnic, których całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie wynosi mniej niż 100  $MW_{th}$  i które pracują przez mniej niż 500 godzin rocznie, częstotliwość monitorowania można ograniczyć tak, aby odbywało się co najmniej raz w roku.

(<sup>4</sup>) Minimalną częstotliwość monitorowania w odniesieniu do pomiarów okresowych można ograniczyć do monitorowania raz na sześć miesięcy, jeżeli poziomy emisji okazują się wystarczająco stabilne.

(<sup>5</sup>) Monitorowanie emisji pyłów nie ma zastosowania, jeżeli spalaniu podlegają wyłącznie paliwa gazowe.

(<sup>6</sup>) Monitorowanie emisji NH<sub>3</sub> ma zastosowanie wyłącznie w przypadku zastosowania SCR lub SNCR.

(<sup>7</sup>) W przypadku pieców procesowych/nagrzewnic spalających paliwa gazowe lub olej o znanej zawartości siarki i jeżeli nie prowadzi się odsiarczania spalin, stałe monitorowanie można zastąpić monitorowaniem okresowym o minimalnej częstotliwości raz na trzy miesiące lub według obliczeń tak, aby zapewnić dostarczenie danych o równoważnej jakości naukowej.



BAT 2: W ramach BAT należy monitorować zorganizowane emisje do powietrza inne niż emisje z pieców procesowych/nagrzewnic zgodnie z normami EN i co najmniej z minimalną częstotliwością podaną w poniższej tabeli. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja/parametr	Procesy/źródła	Norma(-y)	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie związane z
Benzen	Gazy odlotowe z jednostki utleniania kumenu przy wytwarzaniu fenolu <sup>(1)</sup>	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 57
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła <sup>(3)</sup>			BAT 10
Cl <sub>2</sub>	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 66
	Chlorek etylenu/chlorek winylu			BAT 76
CO	Utleniacz termiczny	EN 15058	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 13
	Niższe olefiny (odkoksowanie)	Brak dostępnej normy EN <sup>(4)</sup>	Raz w roku albo raz w trakcie odkoksowania, jeżeli odbywa się ono z mniejszą częstotliwością	BAT 20
	Chlorek etylenu/chlorek winylu (odkoksowanie)			BAT 78
Pył	Niższe olefiny (odkoksowanie)	Brak dostępnej normy EN <sup>(5)</sup>	Raz w roku albo raz w trakcie odkoksowania, jeżeli odbywa się ono z mniejszą częstotliwością.	BAT 20
	Chlorek etylenu/chlorek winylu (odkoksowanie)			BAT 78
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła <sup>(3)</sup>	EN 13284-1	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 11
EDC	Chlorek etylenu/chlorek winylu	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 76
Tlenek etylenu	Tlenek etylenu i glikole etylowe	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 52
Formaldehyd	Formaldehyd	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 45
Chlorki gazowe wyrażone jako HCl	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	EN 1911	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 66
	Chlorek etylenu/chlorek winylu			BAT 76
	Wszystkie pozostałe procesy/źródła <sup>(3)</sup>			BAT 12
NH <sub>3</sub>	Zastosowanie SCR lub SNCR	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 7
NO <sub>x</sub>	utleniacz termiczny	EN 14792	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 13
PCDD/F	TDI/MDI <sup>(6)</sup>	EN 1948-1, -2 i -3	Raz na sześć miesięcy <sup>(2)</sup>	BAT 67
PCDD/F	Chlorek etylenu/chlorek winylu			BAT 77

Substancja/parametr	Procesy/źródła	Norma(-y)	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie związane z
SO <sub>2</sub>	Wszystkie procesy/źródła <sup>(3)</sup>	EN 14791	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 12
Tetrachlorometan	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 66
Całkowite LZO	TDI/MDI	EN 12619	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 66
	Tlenek etylenu (desorpcja CO <sub>2</sub> z medium płuczającego)		Raz na sześć miesięcy <sup>(2)</sup>	BAT 51
	Formaldehyd		Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 45
	Gazy odlotowe z jednostki utleniania kumenu przy wytwarzaniu fenolu	EN 12619	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 57
	Gazy odlotowe z innych źródeł związanych z wytwarzaniem fenolu, jeżeli nie są połączone z innymi strumieniami gazów odlotowych.		Raz w roku	
	Gazy odlotowe z jednostki utleniania przy wytwarzaniu nadtlenu wodoru		Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 86
	Chlorek etylenu/chlorek winylu		Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 76
Wszystkie pozostałe procesy/źródła <sup>(3)</sup>		Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 10	
VCM	Chlorek etylenu/chlorek winylu	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu <sup>(2)</sup>	BAT 76

<sup>(1)</sup> Monitorowanie stosuje się w przypadku występowania zanieczyszczenia w gazie odlotowym na podstawie wykazu strumieni gazów odlotowych określonego w konkluzjach dotyczących BAT odnoszących się do wspólnych systemów oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym.

<sup>(2)</sup> Minimalną częstotliwość monitorowania w odniesieniu do pomiarów okresowych można ograniczyć do monitorowania raz na rok, jeżeli poziomy emisji okazują się wystarczająco stabilne.

<sup>(3)</sup> Wszystkie (pozostałe) procesy/źródła w przypadku występowania zanieczyszczenia w gazie odlotowym na podstawie wykazu strumieni gazów odlotowych określonym w konkluzjach dotyczących BAT odnoszących się do wspólnych systemów oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym.

<sup>(4)</sup> Norma EN 15058 i okres pobierania próbek wymagają dostosowania tak, aby mierzone wartości były reprezentatywne dla całego cyklu odkokowania.

<sup>(5)</sup> Norma EN 13284-1 i okres pobierania próbek wymagają dostosowania tak, aby mierzone wartości były reprezentatywne dla całego cyklu odkokowania.

<sup>(6)</sup> Monitorowanie stosuje się wówczas, gdy w gazach odlotowych występują chlor lub związki chloru i przeprowadzana jest obróbka termiczna.

## 1.2. Emisje do powietrza

### 1.2.1. Emisje do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic

BAT 3: Aby ograniczyć emisje CO i substancji niespalonych do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic, w ramach BAT należy zapewnić zoptymalizowane spalanie.

Zoptymalizowane spalanie uzyskuje się dzięki dobrej konstrukcji i działaniu sprzętu, co obejmuje optymalizację temperatury i czasu przebywania w strefie spalania, wydajne mieszanie paliwa z powietrzem spalania oraz kontrolę spalania. Kontrola spalania polega na stałym monitorowaniu i automatycznej kontroli odpowiednich parametrów spalania (np. O<sub>2</sub>, CO, stosunek paliwa do powietrza oraz substancje niespalone).

BAT 4: Aby ograniczyć emisje NO<sub>x</sub> do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Wybór paliwa	Zob. pkt 12.3. Technika ta obejmuje przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego z uwzględnieniem ogólnego bilansu węglowodorów	Przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego może być ograniczone przez konstrukcję palników w przypadku istniejących zespołów urządzeń.
b)	Spalanie etapowe	Za pomocą palników do spalania etapowego uzyskuje się mniejsze emisje $\text{NO}_x$ przez stopniowe wstrzykiwanie powietrza lub paliwa w pobliżu palnika. Podział paliwa lub powietrza ogranicza stężenie tlenu w pierwotnej strefie spalania, dzięki czemu następuje obniżenie szczytowej temperatury płomienia i ograniczenie termicznego wytwarzania $\text{NO}_x$ .	Dostępność przestrzeni może ograniczać możliwość zastosowania tej techniki w przypadku modernizacji małych pieców procesowych, co ogranicza możliwość modernizacji stopniowania paliwa/powietrza bez ograniczenia wydajności. Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców do krakingu chlorku etylenu ze względu na konstrukcję pieca procesowego.
c)	Recyrkulacja spalin (zewnętrzna)	Recyrkulacja części gazów spalinywych do komory spalania w celu wymiany części świeżego powietrza spalania, co powoduje obniżenie zawartości tlenu i w rezultacie obniżenie temperatury płomienia.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na ich konstrukcję. Nie ma zastosowania do istniejących pieców do krakingu chlorku etylenu
d)	Recyrkulacja spalin (wewnętrzna)	Recyrkulacja części gazów spalinywych w komorze spalania w celu wymiany części świeżego powietrza spalania, co powoduje obniżenie zawartości tlenu i w rezultacie obniżenie temperatury płomienia.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na ich konstrukcję.
e)	Palnik o niskiej emisji $\text{NO}_x$ lub palnik o ultraniskiej emisji $\text{NO}_x$	Zob. pkt 12.3	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na ich konstrukcję.
f)	Zastosowanie obojętnych rozcieńczalników	„Obojętne” rozcieńczalniki, np. para wodna, woda, azot, stosuje się (przez ich wcześniejsze wymieszanie z paliwem przed jego spalaniem albo przez bezpośrednie wstrzyknięcie do komory spalania) w celu obniżenia temperatury płomienia. Wstrzyknięcie pary wodnej może powodować zwiększenie emisji CO	Powszechne zastosowanie
g)	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. pkt 12.1	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących pieców procesowych/nagrzewnic ze względu na dostępność przestrzeni.
h)	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Zob. pkt 12.1	Zastosowanie tej techniki do istniejących pieców procesowych/nagrzewnic może być ograniczone ze względu na zakres temperatur (900–1 050 °C) i czas przebywania, którego wymaga reakcja. Nie ma zastosowania do pieców do krakingu chlorku etylenu

Poziomy emisji powiązane z BAT (wartości BAT–AEL): zob. tabele 2.1 i 10.1.

BAT 5: Aby zapobiec emisjom pyłów do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic lub aby ograniczyć te emisje, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Wybór paliwa	Zob. pkt 12.3. Technika ta obejmuje przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego, mając na uwadze ogólny bilans węglowodorów	Przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego może być ograniczone przez konstrukcję palników w przypadku istniejących zespołów urządzeń.
b)	Atomizacja paliw ciekłych	Zastosowanie wysokiego ciśnienia w celu ograniczenia wielkości kropeł paliwa. W skład obecnie stosowanej optymalnej konstrukcji palnika na ogół wchodzi system atomizacji pary wodnej	Powszechne zastosowanie
c)	Filtr tkaninowy, ceramiczny lub metalowy	Zob. pkt 12.1	Nie ma zastosowania, gdy spalanie obejmuje wyłącznie paliwa gazowe

BAT 6: Aby zapobiec emisjom SO<sub>2</sub> do powietrza z pieców procesowych/nagrzewnic lub aby ograniczyć te emisje, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie te techniki.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Wybór paliwa	Zob. pkt 12.3. Technika ta obejmuje przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego, mając na uwadze ogólny bilans węglowodorów	Przejście ze stosowania paliwa ciekłego na stosowanie paliwa gazowego może być ograniczone przez konstrukcję palników w przypadku istniejących zespołów urządzeń.
b)	Oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym	Zob. pkt 12.1	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na dostępność przestrzeni

#### 1.2.2. Emisje do powietrza wynikające z zastosowania SCR lub SNCR

BAT 7: Aby ograniczyć emisje do powietrza amoniaku stosowanego w selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR) w celu redukcji emisji NO<sub>x</sub>, w ramach BAT należy zoptymalizować konstrukcję lub działanie SCR lub SNCR (np. zoptymalizowany stosunek odczynnika do NO<sub>x</sub>, równomierne rozłożenie odczynnika, optymalna wielkość kropeł odczynnika).

Poziomy emisji powiązane z BAT (wartości BAT–AEL) w odniesieniu do emisji z pieca pirolitycznego do produkcji niższych olefin w przypadku zastosowania SCR lub SNCR: tabela 2.1.

#### 1.2.3. Emisje do powietrza z pozostałych procesów/źródeł

##### 1.2.3.1. Techniki służące do redukcji emisji z pozostałych procesów/źródeł

BAT 8: Aby ograniczyć ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych oraz aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik w odniesieniu do strumieni gazu odlotowego z procesu technologicznego.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Odzysk i wykorzystanie nadwyżki wodoru lub wytworzonego wodoru	Odzysk i wykorzystanie nadwyżki wodoru lub wodoru powstałego na skutek reakcji chemicznych (np. w reakcjach uwodorniania). Aby zwiększyć zawartość wodoru, można stosować techniki odzysku takie jak adsorpcja zmiennociśnieniowa lub separacja membranowa.	Zastosowanie tych technik może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię na potrzeby odzysku ze względu na niską zawartość wodoru lub w przypadku braku zapotrzebowania na wodór.

	Technika	Opis	Zastosowanie
b)	Odzysk i wykorzystanie rozpuszczalników organicznych i nieprzereagowanych surowców organicznych	Można stosować takie techniki odzysku jak kompresja, kondensacja, kondensacja kriogeniczna, separacja membranowa i adsorpcja. Na wybór techniki wpływ mogą mieć względy bezpieczeństwa, np. występowanie innych substancji lub zanieczyszczeń.	Zastosowanie tych technik może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię na potrzeby odzysku ze względu na niską zawartość substancji organicznych.
c)	Wykorzystanie zużytego powietrza	Duża ilość zużytego powietrza pochodzącego z reakcji utleniania jest oczyszczana i wykorzystywana w postaci azotu o niskiej czystości.	Technikę tę stosuje się wyłącznie wówczas, gdy dostępne są zastosowania azotu o niskiej czystości nieograniczające bezpieczeństwa procesowego.
d)	Odzysk HCl za pomocą oczyszczania na mokro do późniejszego wykorzystania	Gazowy HCl ulega absorpcji w wodzie w płuczce gazowej mokrej, a następnie można zastosować oczyszczanie (np. przez zastosowanie adsorpcji) lub zateżanie (np. przez zastosowanie destylacji) (aby zapoznać się z opisami technik, zob. pkt 12.1). Odzyskany HCl zostaje następnie wykorzystany (np. jako kwas lub w celu pozyskania chloru)	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku małych ładunków HCl.
e)	Odzysk H <sub>2</sub> S za pomocą regeneracyjnego mycia aminowego do późniejszego wykorzystania	Regeneracyjne mycie aminowe stosuje się do odzyskiwania H <sub>2</sub> S ze strumieni gazu odlotowego z procesu technologicznego i z kwaśnych gazów odlotowych jednostek strippingu wód kwaśnych. Następnie zazwyczaj przeprowadza się konwersję H <sub>2</sub> S do siarki elementarnej w instalacji odzysku siarki w rafinerii (proces Clausa).	Technikę tę stosuje się wyłącznie wówczas, gdy w niedużej odległości znajduje się rafineria.
f)	Techniki mające na celu ograniczenie porywania substancji stałych lub cieczy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

BAT 9: Aby ograniczyć ładunek zanieczyszczeń wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych oraz aby zwiększyć efektywność energetyczną, w ramach BAT należy wysłać strumień gazu odlotowego z procesu technologicznego o wystarczającej wartości kalorycznej do jednostki spalania paliw. BAT 8a i 8b mają pierwszeństwo przed wysłaniem strumienia gazu odlotowego z procesu technologicznego do jednostki spalania paliw.

*Zastosowanie:*

Możliwość wysłania strumienia gazu odlotowego z procesu technologicznego do jednostki spalania paliw może być ograniczona ze względu na występowanie zanieczyszczeń lub ze względów bezpieczeństwa.

BAT 10: Aby ograniczyć zorganizowane emisje związków organicznych do powietrza, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Kondensacja	Zob. pkt 12.1. Technikę tę zasadniczo stosuje się w kombinacji z technikami dalszej redukcji emisji.	Powszechne zastosowanie

	Technika	Opis	Zastosowanie
b)	Adsorpcja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
c)	Oczyszczanie na mokro	Zob. pkt 12.1	Technika mająca zastosowanie wyłącznie do LZO ulegających absorpcji w roztworach wodnych.
d)	Utleniacz katalityczny	Zob. pkt 12.1	Zastosowanie może być ograniczone ze względu na występowanie substancji trujących dla katalizatora.
e)	utleniacz termiczny	Zob. pkt 12.1. Zamiast utleniacza termicznego można wykorzystać spalarnię do połączonego oczyszczania odpadów płynnych i gazów odlotowych.	Powszechne zastosowanie

BAT 11: Aby ograniczyć zorganizowane emisje pyłów do powietrza, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Cyklon	Zob. pkt 12.1. Technikę tę stosuje się w kombinacji z innymi technikami redukcji emisji.	Powszechne zastosowanie
b)	Elektrofiltr	Zob. pkt 12.1	W przypadku istniejących jednostek zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na dostępność przestrzeni lub ze względów bezpieczeństwa.
c)	Filtr tkaninowy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
d)	Dwustopniowy filtr przeciwpyłowy	Zob. pkt 12.1	
e)	Filtr ceramiczny/metalowy	Zob. pkt 12.1	
f)	Odpylanie na mokro	Zob. pkt 12.1	

BAT 12: Aby ograniczyć emisje dwutlenku siarki i innych gazów kwaśnych (np. HCl) do powietrza, w ramach BAT należy stosować oczyszczanie na mokro.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem oczyszczania na mokro, zob. pkt 12.1.

#### 1.2.3.2. Techniki mające na celu redukcję emisji z utleniacza termicznego.

BAT 13: Aby ograniczyć emisje NO<sub>x</sub>, CO i SO<sub>2</sub> do powietrza z utleniacza termicznego, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Główne zanieczyszczenia, wobec których technika jest stosowana	Zastosowanie
a)	Usuwanie dużych ilości prekursorów NO <sub>x</sub> ze strumieni gazu odlotowego z procesu technologicznego	Usuwanie (w miarę możliwości do ponownego użycia) dużej ilości prekursorów NO <sub>x</sub> poprzedzające obróbkę termiczną, np. przez oczyszczanie na mokro, kondensację lub adsorpcję	NO <sub>x</sub>	Powszechne zastosowanie

Technika		Opis	Główne zanieczyszczenia, wobec których technika jest stosowana	Zastosowanie
b)	Wybór paliwa wspomagającego	Zob. pkt 12.3	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Powszechne zastosowanie
c)	Palnik o niskiej emisji NO <sub>x</sub>	Zob. pkt 12.1	NO <sub>x</sub>	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
d)	Regeneracyjny utleniacz termiczny (RTO)	Zob. pkt 12.1	NO <sub>x</sub>	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
e)	Optymalizacja spalania	Konstrukcja i techniki eksploatacji stosowane w sposób umożliwiający osiągnięcie maksymalnego usuwania związków organicznych przy jednoczesnym zminimalizowaniu emisji CO i NO <sub>x</sub> do powietrza (np. przez kontrolę parametrów spalania, takich jak temperatura i czas przebywania)	CO, NO <sub>x</sub>	Powszechne zastosowanie
f)	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. pkt 12.1	NO <sub>x</sub>	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na dostępność przestrzeni.
g)	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Zob. pkt 12.1	NO <sub>x</sub>	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na czas przebywania, którego wymaga reakcja.

### 1.3. Emisje do wody

BAT 14: Aby ograniczyć ilość ścieków, ładunki zanieczyszczeń odprowadzanych do odpowiedniego końcowego oczyszczania (zazwyczaj oczyszczania biologicznego) oraz emisje do wody, w ramach BAT należy stosować zintegrowaną strategię gospodarowania ściekami i ich oczyszczania, w tym odpowiednią kombinację technik zintegrowanych z procesem, technik odzysku zanieczyszczeń u źródła oraz technik obróbki wstępnej na podstawie informacji zawartych w wykazie strumieni ścieków określonym w konkluzjach dotyczących BAT odnoszących się do wspólnych systemów oczyszczania ścieków/gazów odlotowych i zarządzania nimi w sektorze chemicznym.

### 1.4. Efektywne gospodarowanie zasobami

BAT 15: Aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami w przypadku stosowania katalizatorów, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

Technika		Opis
a)	Wybór katalizatora	Wybór katalizatora w celu uzyskania optymalnej równowagi między następującymi czynnikami: — aktywnością katalizatora,

Technika	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— selektywnością katalizatora,</li> <li>— okresem trwałości katalizatora (np. podatnością na substancje trujące dla katalizatora),</li> <li>— zastosowaniem mniej toksycznych metali.</li> </ul>
b)	Ochrona katalizatora
	Techniki zastosowane przed katalizatorem, mające chronić go przed działaniem substancji trujących (np. wstępna obróbka surowców)
c)	Optymalizacja procesu
	Kontrola warunków panujących w reaktorze (np. temperatury, ciśnienia) w celu uzyskania optymalnej równowagi między efektywnością konwersji a okresem trwałości katalizatora
d)	Monitorowanie efektywności katalizatora
	Monitorowanie efektywności konwersji w celu wykrycia początku rozpadu katalizatora w oparciu o odpowiednie parametry (np. ciepło reakcji i wytwarzanie CO <sub>2</sub> w przypadku reakcji częściowego utleniania)

BAT 16: Aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy odzyskiwać i ponownie wykorzystywać rozpuszczalniki organiczne.

Opis:

Rozpuszczalniki organiczne wykorzystywane w procesach (np. reakcjach chemicznych) lub w operacjach (np. ekstrakowaniu) są odzyskiwane za pomocą odpowiednich technik (np. destylacji lub rozdzielania fazy ciekłej), w razie potrzeby oczyszczane (np. w procesie destylacji, adsorpcji, odpędzania lub filtracji) i ponownie wykorzystywane w ramach danego procesu lub danej operacji. Odzyskana i ponownie wykorzystana ilość zależy od danego procesu.

#### 1.5. Pozostałości

BAT 17: Aby zapobiec wysyłaniu odpadów do unieszkodliwiania lub, jeżeli nie jest to wykonalne, aby ograniczyć ilość odpadów wysyłanych do unieszkodliwienia, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

Technika	Opis	Zastosowanie	
<b>Techniki pozwalające zapobiegać wytwarzaniu odpadów lub ograniczać wytwarzanie odpadów</b>			
a)	Dodawanie inhibitorów do systemów destylacji	Wybór (i optymalizacja dawkowania) inhibitorów polimeryzacji zapobiegający wytwarzaniu pozostałości (np. gum lub smoły) lub pozwalający ograniczyć wytwarzanie pozostałości. W przypadku optymalizacji dawkowania może zachodzić konieczność uwzględnienia faktu, że proces ten może prowadzić do większej zawartości azotu lub siarki w pozostałościach, co może kolidować z ich wykorzystaniem jako paliwo	Powszechnie zastosowanie
b)	Ograniczenie do minimum wytwarzania pozostałości wysokowrzęcych w systemach destylacji	Techniki powodujące obniżenie temperatur i czasu przebywania (np. stosowanie wypełnienia zamiast półek w celu ograniczenia spadku ciśnienia i tym samym obniżenia temperatury; próżnia zamiast ciśnienia atmosferycznego w celu obniżenia temperatury)	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek destylacyjnych lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń



Technika	Opis	Zastosowanie	
<b>Techniki mające na celu odzysk materiałów do ponownego wykorzystania lub recyklingu</b>			
c)	Odzysk materiałów (np. za pomocą destylacji, krakingu)	Odzyskiwanie materiałów (tj. surowców, produktów i produktów ubocznych) z pozostałości przez wyizolowanie (np. destylację) lub konwersję (np. kraking termiczny/katalityczny, zgazowanie, uwodornianie)	Technikę tę stosuje się tylko wówczas gdy istnieją możliwości wykorzystania odzyskanego materiału
d)	Regeneracja katalizatorów i adsorbentów	Regeneracja katalizatorów i adsorbentów, np. zastosowanie obróbki termicznej lub chemicznej	Technika ta może mieć ograniczone zastosowanie, jeżeli regeneracja powoduje znaczne wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska.
<b>Techniki mające na celu odzyskiwanie energii</b>			
e)	Wykorzystanie pozostałości jako paliwa	Niektóre pozostałości organiczne, np. smołę, można wykorzystać jako paliwa w jednostkach spalania paliw	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na występowanie określonych substancji w pozostałościach, co powoduje, że tego rodzaju pozostałości nie nadają się do wykorzystania w jednostce spalania paliw i wymagają unieszkodliwienia

#### 1.6. Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji

BAT 18: Aby zapobiec emisjom wynikającym z nieprawidłowego działania urządzeń lub ograniczyć tego rodzaju emisje, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

Technika	Opis	Zastosowanie	
a)	Identyfikacja krytycznych urządzeń	Urządzenie krytyczne z punktu widzenia ochrony środowiska („krytyczne urządzenia”) określa się na podstawie oceny ryzyka (np. stosując analizę przyczyn i skutków błędów)	Powszechne zastosowanie
b)	Program niezawodności aktywów w odniesieniu do urządzeń krytycznych	Zorganizowany program służący osiągnięciu maksymalnej dostępności i wydajności urządzeń, obejmujący obowiązujące procedury działania, konserwację profilaktyczną (np. ochronę przed korozją), monitorowanie, rejestrowanie awarii oraz stałe udoskonalanie	Powszechne zastosowanie
c)	Systemy/urządzenia zastępcze/wspomagające w odniesieniu do urządzeń krytycznych	Konstrukcja i konserwacja systemów/urządzeń zastępczych/wspomagających, np. systemów odzysku gazów wentylacyjnych, jednostek redukcji emisji	Technika ta nie ma zastosowania, jeżeli dostępność odpowiedniego wyposażenia można wykazać za pomocą techniki w lit. b).

BAT 19: Aby zapobiec emisjom do powietrza i wody zachodzącym w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji lub aby ograniczyć tego rodzaju emisje, w ramach BAT należy wdrożyć środki proporcjonalne do wagi ewentualnych przypadków uwolnienia zanieczyszczeń w odniesieniu do:

- (i) rozruchu i wyłączenia;
- (ii) innych okoliczności (np. regularnej i nadzwyczajnej konserwacji oraz czyszczenia jednostek lub układu oczyszczania gazu odlotowego), w tym okoliczności, które mogłyby mieć wpływ na prawidłowe działanie instalacji.

## 2. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI NIŻSZYCH OLEFIN

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają omówione w niniejszym punkcie konkluzje dotyczące BAT w zakresie wytwarzania niższych olefin w procesie krakingu parowego.

## 2.1. Emisje do powietrza

## 2.1.1. Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji do powietrza z pieca pirolitycznego do produkcji niższych olefin

Tabela 2.1

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji NO<sub>x</sub> i NH<sub>3</sub> do powietrza z pieca pirolitycznego do wytwarzania niższych olefin**

Parametr	Wartości BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek) (mg/Nm <sup>3</sup> , przy 3 % obj. O <sub>2</sub> )	
	Nowy piec	Istniejący piec
NO <sub>x</sub>	60–100	70–200
NH <sub>3</sub>	< 5–15 <sup>(4)</sup>	

<sup>(1)</sup> Jeżeli gazy spalinowe z co najmniej dwóch pieców są odprowadzane przez wspólny komin, wartości BAT–AEL stosuje się w stosunku do całkowitej ilości gazów odprowadzonych przez komin.

<sup>(2)</sup> Wartości BAT–AEL nie mają zastosowania w trakcie operacji odkoksowania.

<sup>(3)</sup> Nie określa się BAT–AEL w stosunku do CO. Jako wskaźnik, poziom emisji CO może ogólnie przyjmować wartość 10–50 mg/Nm<sup>3</sup> wyrażoną jako średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek.

<sup>(4)</sup> Wartości BAT–AEL mają zastosowanie wyłącznie w przypadku zastosowania SCR lub SNCR.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 1.

## 2.1.2. Techniki mające na celu redukcję emisji związanych z odkoksowaniem

BAT 20: Aby ograniczyć emisje pyłów i CO do powietrza w trakcie odkoksowania rur pieca krakingowego, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik ograniczania częstotliwości odkoksowania oraz jedną z poniższych technik redukcji emisji lub ich kombinację.

Technika	Opis	Zastosowanie
----------	------	--------------

**Techniki mające na celu ograniczenie częstotliwości odkoksowania**

a)	Stosowanie materiałów, z których wyprodukowano rury, opóźniających powstawanie koksu	Obecność niklu na powierzchni rur powoduje przyspieszenie powstawania koksu. Stosowanie materiałów o mniejszej zawartości niklu lub pokrywanie wewnętrznej powierzchni rur materiałem obojętnym może zatem spowolnić tempo gromadzenia się koksu	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
b)	Stosowanie domieszki związków siarki w przypadku surowców wsadowych	W związku z tym, że siarczki niklu nie przyspieszają powstawania koksu, stosowanie domieszki związków siarki, o ile nie występują już w pożądanej ilości, również może przyczynić się do opóźnienia gromadzenia się koksu, gdyż technika ta sprzyja pasywacji powierzchni rur	Powszechnie zastosowanie

	Technika	Opis	Zastosowanie
c)	Optymalizacja termicznego odkoksowania	Optymalizacja warunków eksploatacji, tj. natężenia przepływu powietrza, temperatury i zawartości pary wodnej w całym cyklu odkoksowania, w celu uzyskania maksymalnego poziomu odkoksowania.	Powszechne zastosowanie
<b>Techniki redukcji emisji</b>			
d)	Odpylanie na mokro	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
e)	Cyklon suchy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
f)	Spalanie gazów odlotowych z procesu odkoksowania w piecu procesowym/nagrzewnicy	Strumień gazów odlotowych z procesu odkoksowania jest przepuszczany w trakcie odkoksowania przez piec procesowy/nagrzewnicę, gdzie cząsteczki tworzące koks (i CO) zostają poddane dalszemu spalaniu	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na konstrukcję systemu rur lub ograniczenia przeciwpożarowe.

## 2.2. Emisje do wody

BAT 21: Aby zapobiec odprowadzaniu związków organicznych i ścieków do oczyszczania lub aby ograniczyć ich ilość, w ramach BAT należy uzyskać maksymalny poziom odzysku węglowodorów z wody chłodzącej na etapie pierwotnego frakcjonowania i ponownie wykorzystać wodę chłodzącą w systemie wytwarzania pary rozcieńczającej.

Opis:

Technika ta polega na zapewnieniu skutecznego rozdzielania fazy organicznej i wodnej. Odzyskane węglowodory zostają zawrócone do pieca krakingowego lub wykorzystane jako surowce w innych procesach chemicznych. Odzysk związków organicznych można udoskonalić na przykład dzięki zastosowaniu pary wodnej lub odpędzania gazowego, lub też cyrkulatora. Oczyszczona woda chłodząca jest ponownie wykorzystywana w systemie wytwarzania pary rozcieńczającej. Strumień oczyszczony wody chłodzącej zostaje odprowadzony do dalszego końcowego oczyszczania ścieków, co ma zapobiec gromadzeniu się soli w systemie.

BAT 22: Aby ograniczyć ładunek organiczny odprowadzany do oczyszczania ścieków z zużytego łągu płuczkowego pochodzącego z usuwania H<sub>2</sub>S z gazów krakowych, w ramach BAT należy stosować odpędzanie/stripping.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem odpędzania, zob. pkt 12.2. Odpędzanie roztworów w płuczkach łągowych odbywa się przy użyciu strumienia gazu, który zostaje następnie spalony (np. w piecu krakingowym).

BAT 23: Aby zapobiec lub zmniejszyć ilość siarczków odprowadzanych do oczyszczania ścieków, a pochodzących ze zużytego łągu płuczkowego powstałego podczas usuwania gazów kwaśnych z gazów z krakingu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Stosowanie surowców o niskiej zawartości siarki jako materiału wsadowego w piecu krakingowym	Stosowanie surowców o niskiej zawartości siarki lub surowców, które poddano odsiarczaniu	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na konieczność stosowania domieszki siarki w celu ograniczenia gromadzenia się koksu
b)	Maksymalne wykorzystanie mycia aminowego do usuwania gazów kwaśnych	Oczyszczanie na mokro gazów poddanych krakingowi za pomocą regeneracyjnego rozpuszczalnika (aminowego) w celu usunięcia gazów kwaśnych, głównie H <sub>2</sub> S, aby ograniczyć ładunek w dalszej płuczce do oczyszczania na mokro roztworem alkalicznym	Technika ta nie ma zastosowania, jeżeli piec pirolityczny do produkcji niższych olefin jest zlokalizowany w dużej odległości od jednostki odzysku siarki. Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na pojemność jednostki odzysku siarki.

	Technika	Opis	Zastosowanie
c)	Utlenianie	Utlenianie siarczków występujących w zużytym roztworze z płuczki ługowej do siarczanów, np. wykorzystanie powietrza pod zwiększonym ciśnieniem i o podwyższonej temperaturze (tj. utlenianie powietrzem na mokro) lub środka utleniającego, takiego jak nadtlenek wodoru	Powszechnie zastosowanie

### 3. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI ZWIĄZKÓW AROMATYCZNYCH

Konkluzje dotyczące BAT omawiane w niniejszym punkcie mają zastosowanie do produkcji benzenu, toluenu i o-ksylenów, m-ksylenów i paraksylenów (powszechnie znanych jako związki aromatyczne BTX) i cykloheksanu z produktu ubocznego powstającego w procesie wytwarzania benzyny pirolitycznej w piecu krakingowym oraz z reformatu/benzyny ciężkiej wytwarzanych w reformerze katalitycznym; oraz mają zastosowanie oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt1.

#### 3.1. Emisje do powietrza

BAT 24: Aby ograniczyć ładunek organiczny pochodzący z gazów odlotowych z procesu technologicznego przesyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych oraz aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy odzyskiwać materiały organiczne, stosując BAT 8b, lub, jeżeli jest to niewykonalne, należy odzyskać energię z takich gazów odlotowych z procesu technologicznego (zob. również BAT 9).

BAT 25: Aby ograniczyć emisje pyłów i związków organicznych do powietrza z procesu regeneracji katalizatora uwodorniania, w ramach BAT gaz odlotowy z procesu technologicznego regeneracji katalizatora należy skierować do odpowiedniego systemu oczyszczania.

Opis:

Gaz odlotowy z procesu technologicznego jest przesyłany do urządzeń do redukcji emisji pyłów na mokro lub na sucho w celu usunięcia pyłów, a następnie do jednostki spalania paliw lub utleniacza termicznego w celu usunięcia związków organicznych, aby uniknąć bezpośrednich emisji do powietrza lub spalania gazu na pochodniach. Samo zastosowanie bębnow do odkoksowania jest niewystarczające.

#### 3.2. Emisje do wody

BAT 26: Aby ograniczyć ilość związków organicznych i przepływ zrzutów ścieków z jednostek ekstrakcji związków aromatycznych do oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy stosować rozpuszczalniki do czyszczenia na sucho albo zamknięty system do odzysku i ponownego użycia wody w przypadku rozpuszczalników stosowanych do oczyszczania na mokro.

BAT 27: Aby ograniczyć ilość ścieków i ładunku organicznego odprowadzanych do oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Wytwarzanie próżni bez użycia wody	Stosowanie systemów pompowania mechanicznego w procedurze o obiegu zamkniętym, odprowadzających jedynie niewielką ilość wody w ramach wydmuchu, lub stosowanie pomp pracujących na sucho. W pewnych przypadkach wytwarzanie próżni bez generowania ścieków można uzyskać dzięki wykorzystaniu produktu jako cieczy barierowej w mechanicznej pompie próżniowej lub dzięki zastosowaniu strumienia gazu z procesu produkcji	Powszechnie zastosowanie

Technika		Opis	Zastosowanie
b)	Segregacja ścieków wodnych u źródła	Ścieki wodne z zespołów urządzeń produkujących związki aromatyczne zostają oddzielone od ścieków z innych źródeł w celu łatwiejszego odzysku surowców lub produktów	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na systemy odwadniania specyficzne dla danego terenu.
c)	Rozdzielanie fazy ciekłej z odzyskiem węglowodorów	Rozdzielenie fazy organicznej i fazy wodnej dzięki odpowiedniej konstrukcji i działaniu (np. wystarczający czas przebywania, wykrywanie i kontrola granicy faz), aby zapobiec wszelkim przypadkom porywania nierozpuszczonego materiału organicznego.	Powszechne zastosowanie
d)	Odpędzanie z odzyskiem węglowodorów	Zob. pkt 12.2. Odpędzanie można stosować do pojedynczych lub połączonych strumieni	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku niskiego stężenia węglowodorów
e)	Ponowne wykorzystanie wody	W przypadku dalszego oczyszczania niektórych strumieni ścieków wodę odpływową z odpędzaniem można wykorzystać jako wodę procesową lub jako wodę kotłową, zastępując w ten sposób inne źródła wody	Powszechne zastosowanie

### 3.3. Efektywne gospodarowanie zasobami

BAT 28: W celu efektywnego gospodarowania zasobami w ramach BAT należy maksymalnie wykorzystywać współwytworzany wodór, np. z reakcji dealkilacji, jako odczynnik chemiczny lub paliwo, stosując BAT 8a, albo, jeżeli jest to niewykonalne, należy odzyskać energię z emisji odprowadzanych z tych procesów (zob. również BAT 9).

### 3.4. Efektywność energetyczna

BAT 29: Aby zapewnić efektywne zużycie energii podczas destylacji, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Optymalizacja destylacji	W przypadku każdej kolumny destylacyjnej optymalizacja dotyczy liczby pól, stopnia deflegmacji, umiejscowienia materiału wsadowego, a w przypadku destylacji ekstrakcyjnej – stosunku rozpuszczalników do materiału wsadowego	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na konstrukcję, dostępność przestrzeni lub ograniczenia eksploatacyjne
b)	Odzyskiwanie ciepła ze strumienia gazu z górnej części kolumny	Ponowne wykorzystanie ciepła kondensacji z kolumny destylacji toluenu i ksylenu w celu doprowadzenia ciepła do innych miejsc w instalacji	

Technika		Opis	Zastosowanie
c)	Pojedyncza kolumna do destylacji ekstrakcyjnej	W tradycyjnym systemie destylacji ekstrakcyjnej rozdzielanie wymagałoby zastosowania sekwencji dwóch etapów rozdzielania (tj. zastosowanie głównej kolumny destylacyjnej wraz z kolumną poboczną lub kolumną odpędową). W pojedynczej kolumnie do destylacji ekstrakcyjnej oddzielenie rozpuszczalnika odbywa się w mniejszej kolumnie destylacyjnej wbudowanej w osłonę pierwszej kolumny	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń.  Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku jednostek o mniejszej wydajności, ponieważ możliwości eksploatacyjne mogą być ograniczone na skutek prowadzenia kilku operacji jednocześnie w jednym urządzeniu.
d)	Kolumna destylacyjna ze ścianą działową	W tradycyjnym systemie destylacji rozdzielanie trzyskładnikowej mieszaniny na jej czyste frakcje wymaga zastosowania bezpośredniej sekwencji co najmniej dwóch kolumn destylacyjnych (lub kolumn głównych z kolumnami pobocznymi). W przypadku kolumny destylacyjnej ze ścianą działową do rozdzielania wystarczy jedno urządzenie	
e)	Destylacja sprzężona termicznie	Jeżeli destylacja przebiega w dwóch kolumnach, przepływy energii w obu kolumnach można połączyć. Strumień z górnej części pierwszej kolumny jest doprowadzany do wymiennika ciepła u podstawy drugiej kolumny	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń.  Zastosowanie tej techniki zależy od organizacji kolumn destylacyjnych i warunków procesu, np. ciśnienia roboczego

### 3.5. Pozostałości

BAT 30: Aby zapobiec wysyłaniu zużytej ziemi bielącej do unieszkodliwiania lub aby ograniczyć ilości tego rodzaju ziemi, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie te techniki.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Selektywne uwodornianie reformatu lub benzyny pirolitycznej	Ograniczenie zawartości olefin w reformacie lub benzynie pirolitycznej metodą uwodorniania. W przypadku w pełni uwodornionych surowców cykl pracy urządzeń oczyszczających przy pomocy ziemi bielącej jest dłuższy	Można stosować tylko w przypadku zespołów urządzeń, w których stosuje się surowce o wysokiej zawartości olefin
b)	Wybór ziemi bielącej	Stosowanie ziemi bielącej, która ma jak największą trwałość w danych warunkach (tj. o właściwościach powierzchniowych/strukturalnych, które wydłużają cykl operacyjny), lub stosowanie materiału syntetycznego, który pełni tę samą funkcję co ziemia bieląca, jednak możliwa jest jego regeneracja	Powszechne zastosowanie

### 4. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI ETYLOBENZENU I MONOMERU STYRENU

Konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie obejmują produkcję etylobenzenu w procesie alkilowania z zastosowaniem zeolitu albo  $AlCl_3$  jako katalizatora, oraz produkcję monomeru styrenu metodą odwodornienia etylobenzenu albo w połączeniu z produkcją tlenku propylenu, i mają zastosowanie oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1.

#### 4.1. Wybór procesu

BAT 31: Aby zapobiec emisjom związków organicznych i gazów kwaśnych do powietrza, wytwarzaniu ścieków i odpadów wysyłanych do unieszkodliwiania z alkilowania benzenu etylenem, lub aby ograniczyć tego rodzaju emisje, wytwarzanie ścieków i wysyłanie odpadów, w ramach BAT należy stosować proces z zastosowaniem zeolitu jako katalizatora w przypadku nowych zespołów urządzeń i w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń.

#### 4.2. Emisje do powietrza

BAT 32: Aby ograniczyć ładunek HCl odprowadzany do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych z jednostki, w której przeprowadza się alkilowanie, w procesie produkcji etylobenzenu z zastosowaniem  $AlCl_3$  jako katalizatora, w ramach BAT należy stosować oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem oczyszczania na mokro roztworem alkalicznym, zob. pkt 12.1.

Zastosowanie:

Można stosować tylko w przypadku istniejących zespołów urządzeń, w których wykorzystuje się proces produkcji etylobenzenu z zastosowaniem  $AlCl_3$  jako katalizatora.

BAT 33: Aby ograniczyć ładunek pyłów i HCl odprowadzany do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych z operacji wymiany katalizatora w procesie produkcji etylobenzenu z zastosowaniem  $AlCl_3$  jako katalizatora, w ramach BAT należy stosować oczyszczanie na mokro, a następnie wykorzystać zużyty roztwór z płuczki jako wodę płuczkową w sekcji mycia reaktora po alkilowaniu.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem oczyszczania na mokro, zob. pkt 12.1.

BAT 34: Aby ograniczyć ładunek organiczny odprowadzany do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych z jednostki utleniania w procesie produkcji monomeru styrenu wraz z uzyskiem tlenu propylenu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Techniki mające na celu ograniczenie porywania cieczy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
b)	Kondensacja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
c)	Adsorpcja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
d)	Oczyszczanie na mokro	Zob. pkt 12.1. Oczyszczanie na mokro przeprowadza się z użyciem odpowiedniego rozpuszczalnika (np. chłodnego recykulowanego etylobenzenu) w celu absorpcji etylobenzenu, który zostaje zawrócony do reaktora.	Zastosowanie strumienia recykulowanego etylobenzenu może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ich konstrukcję.

BAT 35: Aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza pochodzących z jednostki uwodorniania acetofenonu w procesie produkcji monomeru styrenu wraz z uzyskiem tlenu propylenu w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji (takich jak rozruch), w ramach BAT gaz odlotowy z procesu technologicznego należy skierować do odpowiedniego systemu oczyszczania.

#### 4.3. Emisje do wody

BAT 36: Aby ograniczyć wytwarzanie ścieków z odwodornienia etylobenzenu oraz aby uzyskać maksymalny poziom odzysku związków organicznych, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Zoptymalizowane rozdzielanie fazy ciekłej	Rozdzielenie fazy organicznej i fazy wodnej dzięki odpowiedniej konstrukcji i działaniu (np. wystarczający czas przebywania, wykrywanie i kontrola granicy faz), aby zapobiec wszelkim przypadkom porywania nierozpuszczonego materiału organicznego.	Powszechne zastosowanie
b)	Odpędzanie/stripping z parą wodną	Zob. pkt 12.2	Powszechne zastosowanie
c)	Adsorpcja	Zob. pkt 12.2	Powszechne zastosowanie
d)	Ponowne wykorzystanie wody	Kondensaty z reakcji można wykorzystać jako wodę procesową lub wodę kotłową po odpędzeniu parą wodną (zob. technika b)) i adsorpcji (zob. technika c))	Powszechne zastosowanie

BAT 37: Aby ograniczyć emisje nadtlenu organicznych do wody z jednostki utleniania w procesie produkcji monomeru styrenu wraz z uzyskiem tlenu propylenu oraz aby chronić odbierającą ścieki oczyszczalnię biologiczną ścieków, w ramach BAT należy przeprowadzać wstępne oczyszczanie ścieków zawierających nadtlenu organiczne z zastosowaniem hydrolizy zanim zostaną one połączone z innymi strumieniami ścieków i odprowadzone do końcowego oczyszczania biologicznego.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem hydrolizy, zob. pkt 12.2.

#### 4.4. Efektywne gospodarowanie zasobami

BAT 38: Aby odzyskać związki organiczne z odwodornienia etylobenzenu przed odzyskaniem wodoru (zob. BAT 39), w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie techniki.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Kondensacja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
b)	Oczyszczanie na mokro	Zob. pkt 12.1. Absorbent składa się z komercyjnych rozpuszczalników organicznych (lub smoły z zespołów urządzeń wytwarzających etylobenzen) (zob. BAT 42b). LZO odzyskuje się metodą odpędzania z roztworu z płuczki	

BAT 39: Aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy odzyskać współwytwarzany wodór z odwodornienia etylobenzenu i wykorzystać go jako odczynnik chemiczny albo jako paliwo w spalaniu gazu odlotowego z procesu odwodornienia (np. w przegrzewaczu pary).

BAT 40: Aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami jednostki uwodorniania acetofenonu w procesie produkcji monomeru styrenu wraz z uzyskiem tlenu propylenu, w ramach BAT należy ograniczyć do minimum nadwyżkę wodoru lub przeprowadzić recykling wodoru z wykorzystaniem BAT 8a. Jeżeli BAT 8a nie ma zastosowania, w ramach BAT należy odzyskać energię (zob. BAT 9).

#### 4.5. Pozostałości

BAT 41: Aby ograniczyć ilość odpadów odprowadzanych do unieszkodliwienia z neutralizacji katalizatora  $AlCl_3$  zużytego w procesie produkcji etylobenzenu, w ramach BAT należy odzyskać pozostałe związki organiczne metodą odpędzania, a następnie zwiększyć stężenie w fazie wodnej, aby uzyskać możliwy do użycia produkt uboczny  $AlCl_3$ .



## Opis:

W pierwszej kolejności stosuje się odpędzanie LZO parą wodną, a następnie zużyty roztwór katalizatora zostaje zatężony przez odparowanie, aby otrzymać nadający się do użytku produkt uboczny  $AlCl_3$ . Para jest następnie poddawana kondensacji w celu uzyskania roztworu HCl, który zostaje zawrócony do procesu.

BAT 42: Aby zapobiec odprowadzaniu smoły odpadowej do unieszkodliwienia z instalacji destylacyjnej do produkcji etylobenzenu lub aby ograniczyć ilości tego rodzaju smoły, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Odzysk materiałów (np. za pomocą destylacji, krakingu)	Zob. BAT 17c	Technikę tę stosuje się tylko wówczas gdy istnieją możliwości wykorzystania odzyskanego materiału
b)	Wykorzystanie smoły jako absorbentu w procesie oczyszczania na mokro	Zob. pkt 12.1. Stosowanie smoły jako absorbentu w płuczkach wykorzystywanych w produkcji monomeru styrenu metodą odwodornienia etylobenzenu, zamiast komercyjnych rozpuszczalników organicznych (zob. BAT 38b). Zakres, w jakim można zastosować smołę, zależy od wydajności płuczki.	Powszechne zastosowanie
c)	Wykorzystanie smoły jako paliwa	Zob. BAT 17e	Powszechne zastosowanie

BAT 43: Aby ograniczyć wytwarzanie koksu (który stanowi substancje trującą dla katalizatora i zarazem stanowi odpad) z jednostek produkujących styren metodą odwodornienia etylobenzenu, w ramach BAT eksploatacja musi odbywać się w miarę możliwości przy jak najniższym ciśnieniu gwarantującym bezpieczeństwo i możliwym do uzyskania.

BAT 44: Aby ograniczyć ilość pozostałości organicznych odprowadzanych do unieszkodliwienia z procesu produkcji monomeru styrenu obejmującego również współwytwarzanie tlenu propylenu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Dodawanie inhibitorów do systemów destylacji	Zob. BAT 17a	Powszechne zastosowanie
b)	Ograniczenie do minimum wytwarzania pozostałości wysokowrzących w systemach destylacji	Zob. BAT 17b	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek destylacyjnych lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
c)	Wykorzystanie pozostałości jako paliwa	Zob. BAT 17e	Powszechne zastosowanie

## 5. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI FORMALDEHYDU

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie.

5.1. **Emisje do powietrza**

BAT 45: Aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza z procesu produkcji formaldehydu oraz do celów efektywności energetycznej, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Skierowanie strumienia gazów odlotowych do jednostki spalania paliw	Zob. BAT 9	Ma zastosowanie wyłącznie do procesu z zastosowaniem srebra jako katalizatora
b)	Utleniacz katalityczny z odzyskiem energii	Zob. pkt 12.1. Odzysk energii w postaci pary wodnej	Ma zastosowanie wyłącznie do procesu z udziałem tlenków metali. Zdolność odzysku energii może być ograniczona w przypadku małych samodzielnych zespołów urządzeń
c)	Utleniacz termiczny z odzyskiem energii	Zob. pkt 12.1. Odzysk energii w postaci pary wodnej	Ma zastosowanie wyłącznie do procesu z zastosowaniem srebra jako katalizatora

Tabela 5.1

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji całkowitego LZO i formaldehydu do powietrza z produkcji formaldehydu**

Parametr	Wartość BAT–AEL (średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek) (mg/Nm <sup>3</sup> , brak korekty pod kątem zawartości tlenu)
Całkowite LZO	< 5–30 <sup>(1)</sup>
Formaldehyd	2–5

<sup>(1)</sup> Dolna granica zakresu zostaje uzyskana w przypadku stosowania utleniacza termicznego w procesie z zastosowaniem srebra jako katalizatora.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 2.

5.2. **Emisje do wody**

BAT 46: Aby zapobiec wytwarzaniu ścieków (np. z czyszczenia, wycieków, kondensatów) i ładunku organicznego odprowadzanego do dalszego oczyszczania ścieków lub aby ograniczyć ilość tego rodzaju ścieków i ładunku organicznego, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie te techniki.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Ponowne wykorzystanie wody	Strumienie wodne (np. z czyszczenia, wycieków i kondensatów) zostają zawrócone do procesu głównie w celu regulacji stężenia produktu formaldehydu. Zakres, w jakim można ponownie wykorzystać wodę, zależy od wymaganego stężenia formaldehydu	Powszechnie zastosowanie
b)	Wstępne oczyszczanie chemiczne	Przemiana formaldehydu w inne, mniej toksyczne substancje, np. przez dodanie siarczyny sodu lub w drodze utleniania	Ma zastosowanie wyłącznie do ścieków oczyszczonych, które ze względu na zawartość formaldehydu mogłyby niekorzystnie wpłynąć na biologiczne oczyszczanie ścieków

5.3. **Pozostałości**

BAT 47: Aby ograniczyć ilość odpadów zawierających paraformaldehyd odprowadzanych do unieszkodliwiania, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Ograniczenie do minimum powstawania paraformaldehydu	Powstawanie paraformaldehydu zostaje ograniczone do minimum dzięki ogrzewaniu, izolacji i cyrkulacji przepływu	Powszechne zastosowanie
b)	Odzyskiwanie materiałów	Paraformaldehyd zostaje odzyskany przez rozpuszczenie go w gorącej wodzie, w której ulega hydrolizie i depolimeryzacji dając roztwór formaldehydu, lub zostaje bezpośrednio ponownie wykorzystany w innych procesach.	Nie ma zastosowania, jeżeli odzyskany paraformaldehyd nie może być ponownie wykorzystany ze względu na jego zanieczyszczenie
c)	Wykorzystanie pozostałości jako paliwa	Paraformaldehyd zostaje odzyskany i wykorzystany jako paliwo	Technika ma zastosowanie tylko wówczas, gdy nie można zastosować techniki b)

## 6. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI TLENKU ETYLENU I GLIKOLI ETYLOWYCH

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie.

6.1. **Wybór procesu**

BAT 48: Aby ograniczyć zużycie etylenu i emisje związków organicznych i CO<sub>2</sub> do powietrza, w ramach BAT w odniesieniu do nowych zespołów urządzeń i w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń zamiast powietrza należy stosować tlen w celu bezpośredniego utlenienia etylenu do tlenku etylenu.

6.2. **Emisje do powietrza**

BAT 49: Aby odzyskać etylen i energię oraz aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza pochodzące z zespołu urządzeń wytwarzającego tlenek etylenu, w ramach BAT należy stosować obie poniższe techniki.

	Technika	Opis	Zastosowanie
<b>Techniki mające na celu odzysk materiału organicznego do ponownego wykorzystania lub recyklingu</b>			
a)	Stosowanie adsorpcji zmiennociśnieniowej lub separacji membranowej w celu odzyskania etylenu z obojętnego gazu oczyszczonego	W przypadku adsorpcji zmiennociśnieniowej cząstki gazu docelowego (w tym przypadku etylenu) ulegają adsorpcji na substancji stałej (np. na sicie molekularnym) w warunkach wysokiego ciśnienia, a następnie – desorpcji w bardziej stężonej postaci pod niskim ciśnieniem do celów ponownego wykorzystania lub recyklingu. W odniesieniu do separacji membranowej zob. pkt 12.1	Zastosowanie może być ograniczone w przypadku nadmiernego zapotrzebowania na energię ze względu na niski przepływ masowy etylenu
<b>Techniki odzyskiwania energii</b>			
b)	Skierowanie strumienia obojętnych gazów odlotowych do jednostki spalania paliw	Zob. BAT 9	Powszechne zastosowanie

BAT 50: Aby ograniczyć zużycie etylenu i tlenu oraz aby ograniczyć emisje CO<sub>2</sub> do powietrza z jednostki do produkcji tlenu etylenu, w ramach BAT należy stosować kombinację technik określonych w BAT 15 oraz inhibitory.

Opis:

Dodanie małych ilości inhibitora chloroorganicznego (takiego jak chloroetan lub chlorek etylenu) do materiału wsadowego reaktora w celu ograniczenia ilości etylenu w pełni utlenionego do dwutlenku węgla. Odpowiednie parametry monitorowania efektywności katalizatora obejmują ciepło reakcji i ilość powstałego CO<sub>2</sub> na tonę doprowadzanego etylenu.

BAT 51: Aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza wskutek desorpcji CO<sub>2</sub> z medium płuczącego stosowanego w zespole urządzeń wytwarzającym tlenek etylenu, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

Technika	Opis	Zastosowanie	
<b>Techniki zintegrowane z procesem</b>			
a)	Stopniowana desorpcja CO <sub>2</sub>	Technika polega na obniżeniu ciśnienia niezbędnym do uwolnienia dwutlenku węgla z substancji absorbującej w dwóch etapach zamiast w jednym. Pozwala to na wyizolowanie początkowego strumienia o dużej zawartości węglowodorów w celu ewentualnej recyrkulacji i pozostawienie stosunkowo czystego strumienia dwutlenku węgla do dalszego oczyszczenia.	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
<b>Techniki redukcji emisji</b>			
b)	Utleniacz katalityczny	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
c)	utleniacz termiczny	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

Tabela 6.1

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji związków organicznych do powietrza z desorpcji CO<sub>2</sub> z medium płuczącego stosowanego w zespole urządzeń wytwarzającym tlenek etylenu**

Parametr	Wartość BAT–AEL
Całkowite LZO	1–10 g/t wytworzonego tlenu etylenu <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Wartość BAT–AEL jest wyrażona jako średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku.

<sup>(2)</sup> W przypadku znacznej zawartości metanu w emisjach od wyniku odejmuje się metan monitorowany zgodnie z normą EN ISO 25140 lub EN ISO 25139.

<sup>(3)</sup> Wytworzony tlenek etylenu definiuje się jako łączną ilość tlenu etylenu wytworzonego na sprzedaż i jako półprodukt.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 2.

BAT 52: Aby ograniczyć emisje tlenu etylenu do powietrza, w ramach BAT należy stosować oczyszczanie na mokro strumieni gazów odlotowych zawierających tlenek etylenu.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem oczyszczania na mokro, zob. pkt 12.1. Oczyszczanie na mokro za pomocą wody w celu usunięcia tlenu etylenu ze strumieni gazów odlotowych przed bezpośrednim uwolnieniem lub przed dalszą redukcją emisji związków organicznych.

BAT 53: Aby zapobiec emisjom związków organicznych do powietrza wskutek chłodzenia absorbentu tlenu etylenu w instalacji odzysku tlenu etylenu lub aby ograniczyć tego rodzaju emisje, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Chłodzenie pośrednie	Stosowanie systemów chłodzenia pośredniego (wyposażonych w wymienniki ciepła) zamiast otwartych systemów chłodzenia	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
b)	Całkowite odpędzanie tlenu etylenu	Utrzymanie odpowiednich warunków eksploatacji i stosowanie monitorowania online pracy kolumny odpędowej tlenu etylenu w celu zapewnienia usunięcia całego tlenu etylenu; oraz zapewnienie odpowiednich systemów ochrony w celu uniknięcia emisji tlenu etylenu w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji	Technika ma zastosowanie tylko wówczas, gdy nie można zastosować techniki a)

### 6.3. Emisje do wody

BAT 54: Aby ograniczyć ilość ścieków oraz aby ograniczyć ładunek organiczny odprowadzany w procesie oczyszczania produktu do końcowego oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie te techniki.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Stosowanie gazu odlotowego z zespołu urządzeń wytwarzającego tlenek etylenu w zespole urządzeń wytwarzającym glikole etylenowe	Strumienie oczyszczone z zespołu urządzeń wytwarzającego tlenek etylenu są kierowane do procesu wytwarzania glikoli etylenowych, a nie odprowadzane w postaci ścieków. Zakres, w jakim można ponownie wykorzystać gaz odlotowy w procesie wytwarzania glikoli etylenowych, zależy od jakości produktów glikoli etylenowych.	Powszechne zastosowanie
b)	Destylacja	Destylacja to technika stosowana w celu rozdzielania związków o różnej temperaturze wrzenia w drodze parowania i kondensacji par.  Technikę tę wykorzystuje się w zespołach urządzeń wytwarzających tlenek etylenu i glikole etylenowe, aby zwiększyć stężenie w strumieniach wodnych w celu odzyskania glikoli lub umożliwienia ich unieszkodliwiania (np. przez spalanie, zamiast odprowadzania w postaci ścieków) oraz w celu umożliwienia częściowego ponownego wykorzystania/recyklingu wody.	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń

### 6.4. Pozostałości

BAT 55: Aby ograniczyć ilość odpadów organicznych wysyłanych do unieszkodliwiania z zespołu urządzeń wytwarzającego tlenek etylenu i z zespołu urządzeń wytwarzającego glikole etylenowe, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Optymalizacja reakcji hydrolizy	Optymalizacja stosunku wody do tlenu etylenu w celu zarówno obniżenia współwytwarzania cięższych glikoli, jak i uniknięcia nadmiernego zapotrzebowania na energię na potrzeby odwadniania glikoli. Optymalny stosunek zależy od docelowego produktu glikoli di- i trietylenowych	Powszechne zastosowanie
b)	Wyizolowanie produktów ubocznych w zespołach urządzeń wytwarzających tlenek etylenu do celów wykorzystania	W przypadku zespołów urządzeń wytwarzających tlenek etylenu zatężona frakcja organiczna uzyskana po odwodnieniu ciekłego eluatu z odzysku tlenu etylenu zostaje poddana destylacji w celu uzyskania cennych glikoli o krótkich łańcuchach i cięższych pozostałości	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
c)	Wyizolowanie produktów ubocznych w zespołach urządzeń wytwarzających glikole etylenowe do celów wykorzystania	W przypadku zespołów urządzeń wytwarzających glikole etylenowe frakcja glikoli o dłuższych łańcuchach może zostać wykorzystana w takiej postaci albo może zostać poddana dalszemu frakcjonowaniu w celu uzyskania cennych glikoli	Powszechne zastosowanie

## 7. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI FENOLU

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają omówione w niniejszym punkcie konkluzje dotyczące BAT w zakresie wytwarzania fenolu z kumenu.

### 7.1. Emisje do powietrza

BAT 56: Aby odzyskać surowce oraz aby ograniczyć ładunek organiczny przesyłany z jednostki utleniania kumenu do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
<b>Techniki zintegrowane z procesem</b>			
a)	Techniki mające na celu ograniczenie porywania cieczy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
<b>Techniki mające na celu odzysk materiału organicznego do ponownego wykorzystania</b>			
b)	Kondensacja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
c)	Adsorpcja regeneracyjna	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

BAT 57: Aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza, w ramach BAT należy stosować poniższą technikę d) w odniesieniu do gazów odlotowych z jednostki utleniania kumenu. W odniesieniu do wszelkich pozostałych poszczególnych lub połączonych strumieni gazów odlotowych w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Skierowanie strumienia gazów odlotowych do jednostki spalania paliw	Zob. BAT 9	Technikę tę stosuje się wyłącznie wówczas, gdy dostępne są zastosowania gazów odlotowych jako paliwa gazowego
b)	Adsorpcja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
c)	utleniacz termiczny	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
d)	Regeneracyjny utleniacz termiczny (RTO)	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

Tabela 7.1

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji całkowitego LZO i benzenu do powietrza z produkcji fenolu**

Parametr	Źródło	Wartość BAT–AEL (średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek) (mg/Nm <sup>3</sup> , brak korekty pod kątem zawartości tlenu)	Warunki
Benzen	Jednostka utleniania kumenu	< 1	Podana wartość BAT–AEL ma zastosowanie, jeżeli emisje przekraczają 1 g/godz.
Całkowite LZO		5–30	—

Powiązane monitorowanie określono w BAT 2.

## 7.2. Emisje do wody

BAT 58: Aby ograniczyć emisje nadtlenków organicznych do wody z jednostki utleniania oraz w razie potrzeby aby chronić oczyszczalnię biologiczną ścieków, w ramach BAT należy przeprowadzać wstępne oczyszczanie ścieków zawierających nadtlenki organiczne z zastosowaniem hydrolizy zanim zostaną one połączone z innymi strumieniami ścieków i odprowadzone do końcowego oczyszczania biologicznego.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem hydrolizy, zob. pkt 12.2. Ścieki (głównie z chłodnic i regeneracji adsorberów po rozdzielaniu faz) są poddawane oczyszczaniu termicznemu (w temperaturze powyżej 100 °C oraz w środowisku o wysokim pH) lub katalitycznemu, aby doprowadzić do rozkładu nadtlenków organicznych na związki niewykazujące ekotoksyczności i łatwiej ulegające biodegradacji.

Tabela 7.2

**BAT-AEPL w odniesieniu do nadtlenków organicznych na wylocie jednostki rozkładu nadtlenków**

Parametr	BAT-AEPL (średnia wartość z co najmniej trzech próbek chwilowych pobranych w odstępach czasu wynoszących co najmniej pół godziny)	Powiązane monitorowanie
Łączna ilość nadtlenków organicznych wyrażona jako wodoronadtlenek kumenu	< 100 mg/l	Brak dostępnej normy EN Monitorowanie powinno być prowadzone co najmniej raz na dobę i może zostać ograniczone do czterech razy w roku, jeżeli można wykazać odpowiednią efektywność hydrolizy dzięki kontrolowaniu parametrów procesu (np. pH, temperatury i czasu przebywania).

BAT 59: Aby ograniczyć ładunek organiczny odprowadzany z jednostki rozkładu i z jednostki destylacyjnej do celów dalszego oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy odzyskać fenol i inne związki organiczne (np. aceton) metodą ekstrakcji, a następnie przez odpędzanie.

Opis:

Odzyskiwanie fenolu ze strumieni ścieków zawierających fenol przez regulację pH do poziomu  $< 7$ , a następnie ekstrakcja z zastosowaniem odpowiedniego rozpuszczalnika i odpędzanie ze ścieków w celu usunięcia pozostałego rozpuszczalnika i innych związków o niskiej temperaturze wrzenia (np. acetonu). Aby zapoznać się z opisem technik obróbki, zob. pkt 12.2.

### 7.3. Pozostałości

BAT 60: Aby zapobiec przesyłaniu smoły do unieszkodliwiania z oczyszczania fenolu lub aby ograniczyć ilości tego rodzaju smoły, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie te techniki.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Odzyskiwanie materiałów (np. za pomocą destylacji, krakingu)	Zob. BAT 17c. Stosowanie destylacji w celu odzyskania kumenu, fenolu $\alpha$ -metylostyrenowanego itp.	Powszechne zastosowanie
b)	Wykorzystanie smoły jako paliwa	Zob. BAT 17e	Powszechne zastosowanie

### 8. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI ETANOLOAMINY

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie.

#### 8.1. Emisje do powietrza

BAT 61: Aby ograniczyć emisje amoniaku do powietrza i aby ograniczyć zużycie amoniaku z procesu produkcji wodnych roztworów etanoloamin, w ramach BAT należy stosować wieloetapowy system oczyszczania na mokro.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem oczyszczania na mokro, zob. pkt 12.1. Nieprzereagowany amoniak zostaje odzyskany z gazu odlotowego z kolumny odpędowej amoniaku oraz z jednostki odparowania za pomocą oczyszczania na mokro co najmniej w dwóch etapach, po czym amoniak zostaje zawrócony do procesu.

#### 8.2. Emisje do wody

BAT 62: Aby zapobiec emisjom związków organicznych do powietrza i emisjom substancji organicznych do wody z układów próżniowych lub aby ograniczyć tego rodzaju emisje, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Wytwarzanie próżni bez użycia wody	Stosowanie pomp pracujących na sucho, np. pomp waporowych	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
b)	Stosowanie pomp próżniowych z pierścieniem wodnym z recyrkulacją wody z pierścienia wodnego	Woda wykorzystywana jako ciecz uszczelniająca pompy jest zawracana do obudowy pompy w układzie zamkniętym z niewielkimi ubytkami, więc wytwarzanie ścieków zostaje zasadniczo ograniczone do minimum	Technika ma zastosowanie tylko wówczas, gdy nie można zastosować techniki a) Nie ma zastosowania do destylacji trietanolaminy



	Technika	Opis	Zastosowanie
c)	Ponowne wykorzystanie strumieni wodnych z układów próżniowych w ramach procesu	Zawrócenie strumieni wodnych z pomp z pierścieniem wodnym lub strumienic parowych do procesu w celu odzyskania materiału organicznego i ponownego wykorzystania wody. Zakres, w jakim można ponownie wykorzystać wodę w procesie, jest ograniczony ze względu na zapotrzebowanie na wodę w ramach procesu	Technika ma zastosowanie tylko wówczas, gdy nie można zastosować techniki a)
d)	Kondensacja związków organicznych (amin) przed systemami próżniowymi	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

### 8.3. Zużycie surowców

BAT 63: Aby zapewnić efektywne zużycie tlenu etylenu, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Wykorzystanie nadwyżki amoniaku	Utrzymanie wysokiej zawartości amoniaku w mieszaninie reakcyjnej stanowi skuteczny sposób zapewniający konwersję całości tlenu etylenu na produkty	Powszechne zastosowanie
b)	Optymalizacja zawartości wody biorącej udział w reakcji	Wykorzystanie wody do przyspieszenia głównych reakcji bez zmiany rozkładu produktu oraz bez istotnych reakcji pobocznych przemiany tlenu etylenu w glikole	Technika ta ma zastosowanie jedynie do procesu z wykorzystaniem wody
c)	Optymalizacja warunków przebiegu procesu	Określenie i utrzymanie optymalnych warunków przebiegu procesu (np. temperatury, ciśnienia, czasu przebywania) w celu uzyskania maksymalnej konwersji tlenu etylenu do pożądanej mieszaniny mono-, di- trietanolaminy	Powszechne zastosowanie

### 9. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI DIIZOCYJANIANU TOLUENU (TDI) I DIIZOCYJANIANU METYLENODIFENYLU (MDI)

Konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie obejmują produkcję:

- dinitrotoluenu (DNT) z toluenu,
- toluenodiaminy (TDA) z DNT,
- TDI z TDA,
- Diaminodifenylometan (MDA) z aniliny,
- MDI z MDA,

i mają zastosowanie oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1.

#### 9.1. Emisje do powietrza

BAT 64: Aby ograniczyć ładunek związków organicznych, NO<sub>x</sub>, prekursorów NO<sub>x</sub> i SO<sub>x</sub> wysyłanych do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych (zob. BAT 66) z zespołów urządzeń produkcyjnych DNT, TDA i MDA, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Kondensacja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
b)	Oczyszczanie na mokro	Zob. pkt 12.1. W wielu przypadkach efektywność oczyszczania na mokro zostaje zintensyfikowana przez reakcję chemiczną wchłoniętej substancji zanieczyszczającej (częściowe utlenienie NO <sub>x</sub> wraz z odzyskaniem kwasu azotowego, usunięcie kwasów za pomocą roztworu alkalicznego, usunięcie amin z roztworów kwasowych, reakcja aniliny z formaldehydem w roztworze alkalicznym)	
c)	Redukcja termiczna	Zob. pkt 12.1.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na dostępność przestrzeni.
d)	Redukcja katalityczna	Zob. pkt 12.1.	

BAT 65: Aby ograniczyć ładunek HCl i fosgeny odprowadzany do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych oraz aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy odzyskać HCl i fosgen ze strumieni gazów odlotowych z procesu technologicznego w zespołach urządzeń wytwarzających TDI lub MDI, stosując odpowiednią kombinację poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Absorpcja HCl za pomocą oczyszczania na mokro	Zob. BAT 8d	Powszechne zastosowanie
b)	Absorpcja fosgeny za pomocą oczyszczania	Zob. pkt 12.1. Nadwyżka fosgeny zostaje poddana absorpcji z zastosowaniem rozpuszczalnika organicznego i zawrócona do procesu	Powszechne zastosowanie
c)	Kondensacja HCl/fosgeny	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

BAT 66: Aby ograniczyć emisje związków organicznych (w tym chlorowanych węglowodorów), HCl i chloru do powietrza, w ramach BAT należy oczyszczać połączone strumienie gazów odlotowych za pomocą utleniacza termicznego, a następnie oczyszczania na mokro roztworem alkalicznym.

Opis:

Poszczególne strumienie gazów odlotowych z zespołów urządzeń wytwarzających DNT, TDA, TDI, MDA i MDI są łączone w jeden lub kilka strumieni do celów oczyszczania. (Aby zapoznać się z opisami utleniacza termicznego i oczyszczania na mokro, zob. pkt 12.1). Zamiast utleniacza termicznego można wykorzystać spalarnię do połączonego oczyszczania odpadów płynnych i gazów odlotowych. Oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym zwiększa efektywność usuwania HCl i chloru.

Tabela 9.1

**Wartości BAT-AEL w odniesieniu do emisji całkowitego LZO, tetrachlorometanu, Cl<sub>2</sub>, HCl i PCDD/F do powietrza z procesu produkcji TDI/MDI**

Parametr	Wartość BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> , brak korekty pod kątem zawartości tlenu)
Całkowite LZO	1–5 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Tetrachlorometan	≤ 0,5 g/t wytworzonego MDI <sup>(3)</sup> ≤ 0,7 g/t wytworzonego TDI <sup>(3)</sup>

Parametr	Wartość BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> , brak korekty pod kątem zawartości tlenu)
Cl <sub>2</sub>	< 1 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>
HCl	2–10 <sup>(2)</sup>
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Wartość BAT-AEL ma zastosowanie wyłącznie do połączonych strumieni gazów odlotowych o natężeniach przepływu > 1 000 Nm<sup>3</sup>/h.

<sup>(2)</sup> Wartość BAT-AEL jest wyrażona jako średnia dobowa lub średnia z okresu pobierania próbek.

<sup>(3)</sup> Wartość BAT-AEL jest wyrażona jako średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku. Wytworzone TDI lub MDI odnosi się do produktu bez uwzględnienia pozostałości w rozumieniu stosowanym do celów zdefiniowania wydajności zespołu urządzeń.

<sup>(4)</sup> W przypadku wartości NO<sub>x</sub> powyżej 100 mg/Nm<sup>3</sup> w próbie wartość BAT-AEL może być wyższa i wynosić do 3 mg/Nm<sup>3</sup> ze względu na zakłócenia oznaczenia analitycznego.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 2.

BAT 67: Aby ograniczyć emisje PCDD/F do powietrza z utleniacza termicznego (zob. pkt 12.1), w którym odbywa się oczyszczanie strumieni technologicznego gazu odlotowego zawierającego chlor lub związki chloru, w ramach BAT należy stosować technikę a), a następnie w razie potrzeby technikę b), podane poniżej.

Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Szybkie chłodzenie	Powszechne zastosowanie
	Szybkie chłodzenie gazu wylotowego w celu uniknięcia ponownej syntezy PCDD/F	
b)	Dozowanie węgla aktywnego	Usuwanie PCDD/F w drodze adsorpcji na węglu aktywnym wprowadzonym do gazu wylotowego, a następnie redukcja emisji pyłów

Poziomy emisji powiązane z BAT (wartości BAT-AEL): zob. tabela 9.1.

## 9.2. Emisje do wody

BAT 68: W ramach BAT należy monitorować emisje do wody co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja/parametr	Zespół urządzeń	Punkt pobierania próbek	Norma(-y)	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie związane z
OWO	Zespół urządzeń wytwarzający DNT	Wylot jednostki obróbki wstępnej	EN 1484	Raz w tygodniu <sup>(1)</sup>	BAT 70
	Zespół urządzeń wytwarzający MDI lub TDI	Wylot zespołu urządzeń		Raz w miesiącu	BAT 72
Anilina	Zespół urządzeń wytwarzający MDI	Wylot na końcowym oczyszczaniu ścieków	Brak dostępnej normy EN	Raz w miesiącu	BAT 14
Rozpuszczalniki chlorowane	Zespół urządzeń wytwarzający MDI lub TDI		Różne dostępne normy EN (np. EN ISO 15680)		BAT 14

<sup>(1)</sup> W przypadku szarżowych zrzutów ścieków monitorowanie jest prowadzone z częstotliwością co najmniej raz na każdy zrzut.

BAT 69: Aby ograniczyć ładunek azotynów, azotanów i związków organicznych odprowadzanych z zespołu urządzeń wytwarzającego DNT do celów oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy odzyskać surowce, ograniczyć ilość ścieków i ponownie wykorzystać wodę stosując odpowiednią kombinację poniższych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Stosowanie kwasu azotowego o dużym stężeniu	Stosowanie HNO <sub>3</sub> o dużym stężeniu (np. około 99 %) w celu zwiększenia efektywności procesu oraz ograniczenia ilości ścieków i ładunku zanieczyszczeń	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
b)	Zoptymalizowana regeneracja i zoptymalizowany odzysk zużytego kwasu	Przeprowadzenie regeneracji zużytego kwasu pozostałego z nitrowania w taki sposób, aby woda i zawarte w niej substancje organiczne również zostały odzyskane do ponownego wykorzystania przez zastosowanie odpowiedniej kombinacji odparowywania/destylacji, odpędzania i kondensacji	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
c)	Ponowne wykorzystanie wody procesowej w celu przemywania DNT	Ponowne wykorzystanie wody procesowej z instalacji odzysku zużytego kwasu i instalacji nitrowania do celów przemywania dinitrotoluenu	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone w przypadku istniejących jednostek ze względu na ograniczenia konstrukcyjne lub eksploatacyjne.
d)	Ponowne wykorzystanie wody z pierwszego etapu przemywania w procesie	Ekstrakcja kwasu azotowego i siarkowego z fazy organicznej z wykorzystaniem wody Zakwaszona woda zostaje zawrócona do procesu w celu bezpośredniego ponownego wykorzystania lub dalszego przetworzenia w celu odzyskania materiałów	Powszechne zastosowanie
e)	Wielokrotne użycie i recykulacja wody	Ponowne wykorzystanie wody z przemywania, płukania i czyszczenia sprzętu, np. w ramach wieloetapowego przemywania przeciwprądowego fazy organicznej	Powszechne zastosowanie

Ilość ścieków powiązana z BAT: zob. tabela 9.2.

BAT 70: Aby ograniczyć ładunek słabo biodegradowalnych związków organicznych odprowadzanych z zespołu urządzeń wytwarzającego DNT do celów dalszego oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy przeprowadzić wstępne oczyszczanie ścieków przez zastosowanie jednej z poniższych technik lub obu tych technik.

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Ekstrakcja	Zob. pkt 12.2	Powszechne zastosowanie
b)	Utlenianie chemiczne	Zob. pkt 12.2	

Tabela 9.2

**Wartości BAT-AEPL w odniesieniu do odprowadzania z zespołu urządzeń wytwarzającego dinitrotoluen u wylotu jednostki wstępnej oczyszczania do dalszego oczyszczania ścieków**

Parametr	BAT-AEPL (średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego miesiąca)
OWO	< 1 kg/t wytworzonego DNT
Właściwa ilość ścieków	< 1 m <sup>3</sup> /t wytworzonego DNT

Powiązane monitorowanie w przypadku ogólnego węgla organicznego (OWO) określono w BAT 68.

BAT 71: Aby ograniczyć wytwarzanie ścieków i ładunek organiczny odprowadzanych z zespołu urządzeń wytwarzającego toluenodiaminę do oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik a), b) i c), a następnie stosować technikę d).

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Odparowanie	Zob. pkt 12.2	Powszechne zastosowanie
b)	Odpędzanie/stripping	Zob. pkt 12.2	
c)	Ekstrakcja	Zob. pkt 12.2	
d)	Ponowne wykorzystanie wody	Ponowne wykorzystanie wody (np. z kondensatów lub oczyszczania) w ramach danego procesu lub w innych procesach (np. w zespole urządzeń wytwarzającym DNT). Zakres, w jakim można ponownie wykorzystać wodę w istniejącym zespole urządzeń, może być ograniczony ze względów technicznych	Powszechne zastosowanie

Tabela 9.3

**Wartość BAT-AEPL w odniesieniu do odprowadzania do oczyszczania ścieków z zespołów urządzeń wytwarzających toluenodiaminę**

Parametr	BAT-AEPL (średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego miesiąca)
Właściwa ilość ścieków	< 1 m <sup>3</sup> /t wytworzonej toluenodiaminy

BAT 72: Aby zapobiec odprowadzaniu ładunku organicznego z zespołów urządzeń wytwarzających MDI lub TDI do końcowego oczyszczania ścieków lub ograniczyć tego rodzaju ładunek, w ramach BAT należy odzyskać rozpuszczalniki i ponownie wykorzystać wodę poprzez optymalizację konstrukcji i eksploatacji obiektu.

Tabela 9.4

**Wartość BAT-AEPL w odniesieniu do zrzutu do oczyszczania ścieków z zespołów urządzeń wytwarzających TDI lub MDI**

Parametr	BAT-AEPL (średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku)
OWO	< 0,5 kg/t produktu (TDI lub MDI) <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Wartość BAT-AEPL odnosi się do produktu bez uwzględnienia pozostałości w rozumieniu stosowanym do zdefiniowania wydajności zespołu urządzeń.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 68.

BAT 73: Aby ograniczyć ładunek organiczny odprowadzany z zespołu urządzeń wytwarzającego MDA do celów dalszego oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy odzyskać materiał organiczny przez zastosowanie jednej z poniższych technik lub ich kombinacji.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Odparowanie	Zob. pkt 12.2. Zastosowanie w celu ułatwienia ekstrakcji (zob. technika b))	Powszechne zastosowanie
b)	Ekstrakcja	Zob. pkt 12.2. Technika stosowana w celu odzyskania/usunięcia MDA	Powszechne zastosowanie
c)	Odpędzanie/stripping z parą wodną	Zob. pkt 12.2. Technika stosowana w celu odzyskania/usunięcia aniliny i metanolu	W przypadku metanolu zastosowanie tej techniki jest uzależnione od oceny alternatywnych wariantów w ramach strategii gospodarowania ściekami i ich oczyszczania
d)	Destylacja	Zob. pkt 12.2. Technika stosowana w celu odzyskania/usunięcia aniliny i metanolu	

### 9.3. Pozostałości

BAT 74: Aby ograniczyć ilość pozostałości organicznych odprowadzanych do unieszkodliwiania z zespołu urządzeń wytwarzającego TDI, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Zastosowanie
<b>Techniki pozwalające zapobiegać wytwarzaniu odpadów lub ograniczać wytwarzanie odpadów</b>			
a)	Ograniczenie do minimum wytwarzania pozostałości wysokowrzęcych w systemach destylacji	Zob. BAT 17b.	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek destylacyjnych lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
<b>Techniki mające na celu odzysk materiału organicznego do ponownego wykorzystania lub recyklingu</b>			
b)	Zwiększony odzysk TDI metodą odparowania lub dalszej destylacji	Pozostałości z destylacji są dodatkowo przetwarzane w celu odzyskania maksymalnej ilości zawartego w nich TDI, np. przez zastosowanie wyparki cienkodarstwowej lub innych jednostek destylacji, a następnie suszarki.	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek destylacyjnych lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
c)	Odzyskiwanie toluenodiaminy metodą reakcji chemicznej	Przetwarzanie smół w celu odzyskania toluenodiaminy metodą chemicznej (np. metodą hydrolizy).	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń

### 10. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI CHLORKU ETYLENU I MONOMERU CHLORKU WINYLU

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie.

10.1. **Emisje do powietrza**10.1.1. *Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji do powietrza z pieców do krakingu chlorku etylenu*

Tabela 10.1

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji NO<sub>x</sub> do powietrza z pieców do krakingu chlorku etylenu**

Parametr	Wartości BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek) (mg/Nm <sup>3</sup> , przy 3 % obj. O <sub>2</sub> )
NO <sub>x</sub>	50–100

<sup>(1)</sup> Jeżeli gazy spalinowe z co najmniej dwóch pieców są odprowadzane przez wspólny komin, wartości BAT–AEL stosuje się w stosunku do całkowitej ilości gazów wyprowadzonych przez komin.

<sup>(2)</sup> Wartości BAT–AEL nie mają zastosowania w trakcie operacji odkoksowania.

<sup>(3)</sup> Nie określa się BAT–AEL w stosunku do CO. Jako wskaźnik, poziom emisji CO może ogólnie przyjmować wartość 5–35 mg/Nm<sup>3</sup> wyrażoną jako średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 1.

10.1.2. *Techniki i wartość BAT–AEL w odniesieniu do emisji do powietrza z pozostałych źródeł*

BAT 75: Aby ograniczyć ładunek organiczny odprowadzany do końcowego oczyszczenia gazów odlotowych oraz aby ograniczyć zużycie surowców, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

Technika	Opis	Zastosowanie	
<b>Techniki zintegrowane z procesem</b>			
a)	Kontrolowanie jakości materiału wsadowego	Kontrola jakości materiału wsadowego w celu ograniczenia do minimum powstawania pozostałości (np. zawartość propanu i acetylenu w etylenie, zawartość bromu w związkach chloru, zawartość acetylenu w chlorowodorze)	Powszechne zastosowanie
b)	Stosowanie tlenu zamiast powietrza do celów oksychlorowania		Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń do oksychlorowania lub w przypadku istotnych zmian w tego rodzaju zespołach urządzeń
<b>Techniki mające na celu odzysk materiału organicznego</b>			
c)	Kondensacja z zastosowaniem schłodzonej wody lub czynników chłodniczych	Stosowanie kondensacji (zob. pkt 12.1) przy użyciu schłodzonej wody lub czynników chłodniczych, takich jak amoniak lub propylen, w celu odzyskania związków organicznych z poszczególnych strumieni gazów wentylacyjnych przed ich odprowadzeniem do końcowego oczyszczenia	Powszechne zastosowanie

BAT 76: Aby ograniczyć emisje związków organicznych (w tym związków fluorowcowanych), HCl i Cl<sub>2</sub> do powietrza, w ramach BAT należy oczyszczać połączone strumienie gazów odlotowych z produkcji chlorku etylenu lub chlorku winylu za pomocą utleniacza termicznego, a następnie dwuetapowego oczyszczania na mokro.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem utleniacza termicznego, oczyszczania na mokro i oczyszczania na mokro roztworem alkalicznym, zob. pkt 12.1. Utlenianie termiczne można prowadzić w spalarni odpadów płynnych. W tym przypadku temperatura utleniania przekracza 1 100 °C, a minimalny czas przebywania wynosi 2 s, po czym następuje szybkie chłodzenie gazów wylotowych w celu uniknięcia ponownej syntezy PCDD/F.

Oczyszczanie na mokro przeprowadzane jest w dwóch etapach: Oczyszczanie na mokro wodą i zazwyczaj odzysk kwasu chlorowodorowego, a następnie oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym.

Tabela 10.2

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji całkowitego LZO, łącznej ilości chlorku etylenu i chlorku winylu, Cl<sub>2</sub>, HCl i PCDD/F do powietrza z procesu produkcji chlorku etylenu/chlorku winylu**

Parametr	Wartość BAT–AEL (średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek) (mg/Nm <sup>3</sup> , przy 11 % obj. O <sub>2</sub> )
Całkowite LZO	0,5–5
Łączna ilość chlorku etylenu i chlorku winylu	< 1
Cl <sub>2</sub>	< 1–4
HCl	2–10
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>

Powiązane monitorowanie określono w BAT 2.

BAT 77: Aby ograniczyć emisje PCDD/F do powietrza z utleniacza termicznego (zob. pkt 12.1), w których odbywa się oczyszczanie strumieni gazu odlotowego z procesu technologicznego zawierającego chlor lub związki chloru, w ramach BAT należy stosować technikę a), a następnie w razie potrzeby technikę b), podane poniżej.

Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Szybkie chłodzenie	Powszechne zastosowanie
b)	Dozowanie węgla aktywnego	
	Szybkie chłodzenie gazu wylotowego w celu uniknięcia ponownej syntezy PCDD/F	
	Usuwanie PCDD/F w drodze adsorpcji na węglu aktywnym wprowadzonym do gazu wylotowego, a następnie redukcja emisji pyłów	

Poziomy emisji powiązane z BAT (wartości BAT–AEL): Zob. tabela 10.2.

BAT 78: Aby ograniczyć emisje pyłów i CO do powietrza w trakcie odkoksowania rur pieca krakingowego, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik ograniczania częstotliwości odkoksowania oraz jedną z poniższych technik redukcji emisji lub ich kombinację.

Technika	Opis	Zastosowanie
<b>Techniki mające na celu ograniczenie częstotliwości odkoksowania</b>		
a)	Optymalizacja termicznego odkoksowania	Powszechne zastosowanie
	Optymalizacja warunków eksploatacji, tj. natężenia przepływu powietrza, temperatury i zawartości pary wodnej w całym cyklu odkoksowania, w celu uzyskania maksymalnego poziomu odkoksowania.	



	Technika	Opis	Zastosowanie
b)	Optymalizacja mechanicznego odkoksowania	Optymalizacja mechanicznego odkoksowania (np. piaskowania) w celu uzyskania maksymalnej ilości koksu usuwanego w postaci pyłu	Powszechne zastosowanie

#### **Techniki redukcji emisji**

c)	Odpylanie na mokro	Zob. pkt 12.1	Ma zastosowanie wyłącznie do termicznego odkoksowania
d)	Cyklon	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
e)	Filtr tkaninowy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie

#### 10.2. Emisje do wody

BAT 79: W ramach BAT należy monitorować emisje do wody co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Substancja/parametr	Zespół urzędzeń	Punkt pobierania próbek	Norma(-y)	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie związane z
EDC	Wszystkie zespoły urzędzeń	Wylot kolumny odpływowej ścieków	EN ISO 10301	Raz dziennie	BAT 80
VCM					
Miedź	Zespół urzędzeń do oksychlorowania z systemem złożem fluidalnym	Wylot ze wstępnego oczyszczania w celu usunięcia substancji stałych	Różne dostępne normy EN, np. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	Raz dziennie (!)	BAT 81
PCDD/F			Brak dostępnej normy EN	Raz na trzy miesiące	
Zawiesina ogólna			EN 872	Raz dziennie (!)	
Miedź	Zespół urzędzeń do oksychlorowania z systemem złożem fluidalnym	Wylot na końcowym oczyszczaniu ścieków	Różne dostępne normy EN, np. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	Raz w miesiącu	BAT 14 i BAT 81
EDC			EN ISO 10301	Raz w miesiącu	
PCDD/F			Brak dostępnej normy EN	Raz na trzy miesiące	

(!) Monitorowanie można ograniczyć do częstotliwości minimum raz w miesiącu, jeżeli odpowiednia efektywność usuwania substancji stałych i miedzi jest kontrolowana poprzez częste monitorowanie innych parametrów (np. stały pomiar mętności).

BAT 80: Aby ograniczyć ładunek związków chloru odprowadzanych do dalszego oczyszczania ścieków oraz aby ograniczyć emisje do powietrza z systemów gromadzenia ścieków i ich oczyszczania, w ramach BAT należy stosować hydrolizę i odpędzanie jak najbliżej źródła.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem hydrolizy i odpędzania, zob. pkt 12.2. Hydrolizę przeprowadza się przy pH zasadowym w celu rozłożenia hydratu chloralu z procesu oksychlorowania. W efekcie powstaje chloroform, który następnie zostaje usunięty wraz z chlorkiem etylenu i chlorkiem winylu przez odpędzenie/stripping.

Poziomy efektywności środowiskowej powiązane z BAT (BAT-AEPL): zob. tabela 10.3.

Poziomy emisji powiązane z BAT (wartości BAT-AEL) w odniesieniu do bezpośrednich emisji do cieku wodnego będącego odbiornikiem u wylotu z końcowego oczyszczania: zob. tabela 10.5.

Tabela 10.3

**Wartości BAT-AEPL w odniesieniu do chlorowanych węglowodorów w ściekach na wylocie kolumny odpędowej ścieków**

Parametr	BAT-AEPL (średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego miesiąca) <sup>(1)</sup>
EDC	0,1–0,4 mg/l
VCM	< 0,05 mg/l

(<sup>1</sup>) Średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego miesiąca jest obliczana na podstawie średnich wartości uzyskanych każdego dnia (co najmniej trzy próbki chwilowe pobrane w odstępach czasu wynoszących co najmniej pół godziny).

Powiązane monitorowanie określono w BAT 79.

BAT 81: Aby ograniczyć emisje PCDD/F i miedzi do wody z procesu oksychlorowania, w ramach BAT należy stosować technikę a) albo technikę b) wraz z odpowiednią kombinacją technik c), d) i e), podanych poniżej.

Technika	Opis	Zastosowanie	
<b>Techniki zintegrowane z procesem</b>			
a)	Konstrukcja złoża fluidalnego do oksychlorowania	Przebieg reakcji oksychlorowania: w reaktorze ze złożem stałym następuje redukcja cząsteczek katalizatora porywanych w strumieniu gazu odprowadzanym w górnej części jednostki	Nie ma zastosowania do istniejących zespołów urządzeń, w których stosuje się system złoża fluidalnego
b)	Cyklon lub system filtracji katalitycznej na sucho	Cyklon lub system filtracji katalitycznej na sucho ogranicza straty katalizatora z reaktora, a tym samym wprowadzania go do ścieków	Można stosować tylko w przypadku zespołów urządzeń, w których stosuje się system złoża fluidalnego
<b>Wstępne oczyszczanie ścieków</b>			
c)	Strącanie chemiczne	Zob. pkt 12.2. Strącanie chemiczne jest stosowane w celu usunięcia rozpuszczonej miedzi	Można stosować tylko w przypadku zespołów urządzeń, w których stosuje się system złoża fluidalnego
d)	Koagulacja i flokulacja	Zob. pkt 12.2	Można stosować tylko w przypadku zespołów urządzeń, w których stosuje się system złoża fluidalnego
e)	Filtracja membranowa (mikro- lub ultrafiltracja)	Zob. pkt 12.2	Można stosować tylko w przypadku zespołów urządzeń, w których stosuje się system złoża fluidalnego

Tabela 10.4

**Wartości BAT-AEPL w odniesieniu do emisji do wody z produkcji chlorku etylenu metodą oksychlorowania na wylocie wstępnego oczyszczania do celów usunięcia substancji stałych w zespołach urządzeń, w których stosuje się konstrukcję złoża fluidalnego**

Parametr	BAT-AEPL (średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku)
Miedź	0,4–0,6 mg/l
PCDD/F	< 0,8 ng I-TEQ/l
Zawiesina ogólna	10–30 mg/l

Powiązane monitorowanie określono w BAT 79.

Tabela 10.5

**Wartości BAT-AEL w odniesieniu do bezpośrednich emisji miedzi, chlorku etylenu i PCDD/F z produkcji chlorku etylenu do cieku wodnego będącego odbiornikiem**

Parametr	Wartość BAT-AEL (średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku)
Miedź	0,04–0,2 g/t chlorku etylenu wytworzonego w drodze oksychlorowania <sup>(1)</sup>
EDC	0,01–0,05 g/t oczyszczonego chlorku etylenu <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
PCDD/F	0,1– 0,3 µg I-TEQ/t chlorku etylenu wytworzonego w drodze oksychlorowania

<sup>(1)</sup> Dolna granica zakresu zostaje zazwyczaj uzyskana przy zastosowaniu konstrukcji złoża stałego

<sup>(2)</sup> Średnia wartości uzyskanych w ciągu jednego roku jest obliczana na podstawie średnich wartości uzyskanych każdego dnia (co najmniej trzy próbki chwilowe pobrane w odstępach czasu wynoszących co najmniej pół godziny).

<sup>(3)</sup> Oczyszczony chlorek etylenu to łączna ilość chlorku etylenu wytworzonego przez oksychlorowanie lub bezpośrednie chlorowanie oraz chlorku etylenu zawróconego z produkcji chlorku winylu do oczyszczenia.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 79.

### 10.3. Efektywność energetyczna

BAT 82: Aby zapewnić efektywne zużycie energii, w ramach BAT należy stosować reaktor w fazie wrzącej do bezpośredniego chlorowania etylenu.

Opis:

Reakcja w systemie reaktora w fazie wrzącej do bezpośredniego chlorowania etylenu zazwyczaj przeprowadzana jest w temperaturze między poniżej 85 °C a 200 °C. W odróżnieniu od procesu zachodzącego w niskiej temperaturze reakcja ta umożliwia skuteczne odzyskanie i ponowne wykorzystanie ciepła reakcji (np. do celów destylacji chlorku etylenu).

Zastosowanie:

Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń do bezpośredniego chlorowania.

BAT 83: Aby ograniczyć zużycie energii przez piece do krakingu chlorku etylenu, w ramach BAT należy stosować promotory konwersji chemicznej

Opis:

Promotory, takie jak chlor lub inne substancje wytwarzające wolne rodniki, są wykorzystywane do usprawnienia przebiegu reakcji krakingu oraz ograniczenia temperatury reakcji, a tym samym – wymaganego dopływu ciepła. Promotory mogą powstawać w drodze samej reakcji lub mogą być dodawane.

## 10.4. Pozostałości

BAT 84: Aby ograniczyć ilość koksu wysyłanego do unieszkodliwiania z zespołów urządzeń wytwarzających chlorek winylu, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Stosowanie promotorów w procesie krakingu	Zob. BAT 83	Powszechne zastosowanie
b)	Szybkie chłodzenie strumienia gazowego z krakingu chlorku etylenu	Strumień gazowy z krakingu chlorku etylenu zostaje schłodzony za sprawą bezpośredniego kontaktu z zimnym chlorkiem etylenu w wieży w celu ograniczenia powstawania koksu. W niektórych przypadkach przed gaszeniem strumień zostaje schłodzony w wyniku wymiany ciepła z zimnym wsadowym chlorkiem etylenu w postaci płynnej	Powszechne zastosowanie
c)	Wstępne odparowanie wsadowego chlorku etylenu	Powstawanie koksu zostaje ograniczone poprzez odparowanie chlorku etylenu przed reaktorem w celu usunięcia prekursorów koksu o wysokiej temperaturze wrzenia	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
d)	Palniki typu grzebieniowego	Rodzaj palnika stosowanego w piecu pozwalający ograniczyć gorące miejsca na ściankach rur pieca	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych pieców lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń

BAT 85: Aby ograniczyć ilość odpadów niebezpiecznych wysyłanych do unieszkodliwiania oraz aby zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Uwodornianie acetylenu	HCl powstaje w reakcji krakingu chlorku etylenu i zostaje odzyskany w wyniku destylacji. Uwodornianie acetylenu obecnego w tym strumieniu HCl jest przeprowadzane w celu ograniczenia wytwarzania niepożądanych związków w trakcie oksychlorowania. Zaleca się, aby zawartość acetylenu u wylotu jednostki uwodorniania wynosiła poniżej 50 ppmv	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
b)	Odzysk i ponowne użycie HCl ze spalania odpadów płynnych	HCl zostaje odzyskany z gazu odłotowego ze spalania metodą oczyszczania na mokro za pomocą wody lub rozcieńczonego HCl (zob. pkt 12.1) i ponownie użyty (np. w zespole urządzeń do oksychlorowania).	Powszechne zastosowanie
c)	Wyizolowanie związków chloru w celu wykorzystania	Wyizolowanie i w razie potrzeby oczyszczenie produktów ubocznych do wykorzystania (np. chlorofoetan lub 1,1,2-trichloroetan, 1,1,2-trichloroetan do produkcji 1,1-dichloroetylenu)	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek destylacyjnych lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na brak dostępnych zastosowań tych związków

## 11. KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT W ODNIESIENIU DO PRODUKCJI NADTLENKU WODORU

Oprócz ogólnych konkluzji dotyczących BAT przedstawionych w pkt 1 zastosowanie mają konkluzje dotyczące BAT omówione w niniejszym punkcie.

## 11.1. Emisje do powietrza

BAT 86: Aby odzyskać rozpuszczalniki oraz aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza pochodzące ze wszystkich jednostek poza jednostką do uwodorniania, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik. W przypadku stosowania powietrza w jednostce utleniania należy stosować co najmniej technikę d). W przypadku zastosowania czystego tlenu w jednostce utleniania należy stosować co najmniej technikę b) z wykorzystaniem schłodzonej wody.

Technika	Opis	Zastosowanie	
<b>Techniki zintegrowane z procesem</b>			
a)	Optymalizacja procesu utleniania	Optymalizacja procesu polega na podwyższeniu ciśnienia utleniania i obniżeniu temperatury utleniania w celu ograniczenia stężenia oparów rozpuszczalnika w gazie odlotowym z procesu technologicznego	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek utleniania lub w przypadku istotnych zmian w zespole urządzeń
b)	Techniki mające na celu ograniczenie porywania substancji stałych lub cieczy	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
<b>Techniki mające na celu odzysk rozpuszczalnika do ponownego wykorzystania</b>			
c)	Kondensacja	Zob. pkt 12.1	Powszechne zastosowanie
d)	Adsorpcja regeneracyjna	Zob. pkt 12.1	Nie ma zastosowanie w przypadku gazu odlotowego z procesu technologicznego z utleniania czystym tlenem

Tabela 11.1

**Wartości BAT–AEL w odniesieniu do emisji całkowitego LZO do powietrza z jednostki utleniania**

Parametr	Wartość BAT–AEL <sup>(1)</sup> (średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek) <sup>(2)</sup> (brak korekty pod kątem zawartości tlenu)
Całkowite LZO	5–25 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Podana wartość BAT–AEL nie ma zastosowania, jeżeli emisje nie osiągną poziomu 150 g/godz.

<sup>(2)</sup> W przypadku stosowania adsorpcji okres pobierania próbek jest reprezentatywny dla całego cyklu adsorpcji.

<sup>(3)</sup> W przypadku znacznej zawartości metanu w emisjach od wyniku odejmuje się metan monitorowany zgodnie z normą EN ISO 25140 lub EN ISO 25139.

Powiązane monitorowanie określono w BAT 2.

BAT 87: Aby ograniczyć emisje związków organicznych do powietrza z jednostki uwodorniania w trakcie rozruchu, w ramach BAT należy stosować kondensację lub adsorpcję.

Opis:

Aby zapoznać się z opisem kondensacji i adsorpcji, zob. pkt 12.1.

BAT 88: Aby zapobiec emisjom benzenu do powietrza i wody, w ramach BAT nie należy stosować benzenu w roztworze roboczym.

11.2. **Emisje do wody**

BAT 89: Aby ograniczyć ilość ścieków i ładunku organicznego odprowadzanych do oczyszczania ścieków, w ramach BAT należy stosować obie poniższe techniki.

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Zoptymalizowane rozdzielanie fazy ciekłej	Rozdzielenie fazy organicznej i fazy wodnej dzięki odpowiedniej konstrukcji i działaniu (np. wystarczający czas przebywania, wykrywanie i kontrola granicy faz), aby zapobiec wszelkim przypadkom porywania nierozpuszczonego materiału organicznego.	Powszechne zastosowanie
b)	Ponowne wykorzystanie wody	Ponowne wykorzystanie wody, np. z czyszczenia lub rozdzielania fazy ciekłej Zakres, w jakim można ponownie wykorzystać wodę w procesie, zależy od kwestii związanych z jakością produktów.	Powszechne zastosowanie

BAT 90: Aby zapobiec emisjom do wody związków organicznych w małym stopniu ulegających bioeliminacji lub aby ograniczyć tego rodzaju emisje, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

	Technika	Opis
a)	Adsorpcja	Zob. pkt 12.2. Adsorpcja jest przeprowadzana przed skierowaniem strumieni ścieków do końcowej obróbki biologicznej
b)	Spalanie ścieków	Zob. pkt 12.2

*Zastosowanie:*

Ma zastosowanie wyłącznie do strumieni ścieków zawierających główny ładunek organiczny z zespołu urządzeń wytwarzającego nadtlenek wodoru oraz jeżeli ładunek ogólnego węgla organicznego z zespołu urządzeń wytwarzającego nadtlenek wodoru został ograniczony metodą oczyszczania biologicznego w stopniu mniejszym niż 90 %.

## 12. OPISY TECHNIK

12.1. **Techniki oczyszczania gazu wylotowego z procesu technologicznego i gazów odlotowych**

Technika	Opis
Adsorpcja	Technika polegająca na usuwaniu związków ze strumienia gazu wylotowego z procesu technologicznego lub gazów odlotowych poprzez retencję na powierzchni substancji stałej (zwykle węgla aktywnego). Adsorpcja może być regeneracyjna lub nieregeneracyjna (zob. poniżej).
Adsorpcja (nieregeneracyjna)	W adsorpcji nieregeneracyjnej zużyty adsorbent nie jest regenerowany, tylko zostaje usunięty.
Adsorpcja (regeneracyjna)	Adsorpcja, w przypadku której adsorbat zostaje następnie poddany desorpcji, np. za pomocą pary wodnej (często na miejscu) do celów ponownego wykorzystania lub usunięcia, a adsorbent zostaje ponownie użyty. Do celów zachowania ciągłości działania zazwyczaj równocześnie pracują co najmniej dwa adsorbentery, z których jeden – w trybie desorpcji.

Technika	Opis
Utleniacz katalityczny	Urządzenie do redukcji emisji, w którym związki palne obecne w strumieniu gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych są utleniane w powietrzu lub przez tlen w złożu katalizatora. Katalizator umożliwia utlenianie w niższych temperaturach i w mniejszym urządzeniu w porównaniu z utleniaczem termicznym.
Redukcja katalityczna	Redukcja NO <sub>x</sub> w obecności katalizatora i reduktora w postaci gazu. W odróżnieniu od selektywnej redukcji katalitycznej nie dodaje się amoniaku ani mocznika.
Oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym	Usuwanie zanieczyszczeń kwaśnych ze strumienia gazowego przez oczyszczanie na mokro z wykorzystaniem roztworu alkalicznego.
Filtr ceramiczny/metalowy	Ceramiczny materiał filtracyjny. W przypadku usuwania związków kwaśnych, takich jak HCl, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> i dioksyny materiał filtracyjny stosuje się jako nośnik katalizatorów i może zachodzić konieczność wstrzyknięcia odczynników. W przypadku filtrów metalowych filtracja powierzchniowa jest przeprowadzana za pomocą spiekanych porowatych metalowych elementów filtracyjnych.
Kondensacja	Technika polegająca na usuwaniu par związków organicznych i nieorganicznych ze strumienia gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych poprzez obniżenie temperatury poniżej temperatury punktu rosy tak, aby doszło do skroplenia par. W zależności od wymaganego zakresu temperatury roboczej można wyróżnić różne metody kondensacji, np. za pomocą wody chłodzącej, wody schłodzonej (temperatura zazwyczaj około 5 °C) lub czynników chłodniczych, takich jak amoniak lub propen.
Cyklon (suchy lub mokry)	Urządzenie wykorzystywane do usuwania pyłu ze strumienia gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych przez zastosowanie siły odśrodkowej, zwykle w komorze stożkowej.
Elektrofiltr (suchy lub mokry)	Urządzenie do kontroli cząstek, w które wykorzystuje się pole elektryczne do przemieszczania cząstek porwany przez strumień gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych na płytki kolektora. Porwane cząstki zostają naelektryzowane w momencie, w którym przemieszczają się przez wyładowania koronowe, gdzie przepływają jony gazu. Elektrody o stałym wysokim napięciu umieszczone są w środku przepływu i wytwarzają pole elektryczne, które przyciąga cząstki do ścian kolektora.
Filtr tkaninowy	Porowata tkanina lub filc, przez które przepuszczane są gazy w celu usunięcia cząsteczek, wykorzystując w tym celu sito lub inne mechanizmy. Filtry tkaninowe mogą mieć postać płacht, kaset lub worków zawierających szereg poszczególnych jednostek filtrów tkaninowych połączonych w grupę.
Separacja membranowa	Gazy odlotowe zostają poddane kompresji i przepuszczone przez membranę, której zasada działania opiera się na selektywnej przepuszczalności par organicznych. Wzbogacony permeat można odzyskać za pomocą metod, takich jak kondensacja lub adsorpcja, lub można zmniejszyć jego ilość, np. przez zastosowanie utleniania katalitycznego. Proces ten najlepiej sprawdza się w przypadku dużego stężenia par. W większości przypadków konieczna jest dodatkowa obróbka w celu uzyskania poziomów stężenia na tyle niskich, aby możliwe było odprowadzenie.
Filtr mgłowy	Powszechnie filtry siatkowe (np. eliminatory mgły, odmgławiacze), które przeważnie są wykonane z metalicznego lub syntetycznego materiału tkanego lub dzianego z pojedynczych włókien w dowolnej lub określonej konfiguracji. Filtr mgłowy działa na zasadzie filtracji wgłębnej polegającej na wykorzystaniu całej objętości materiału filtrującego. Stałe cząsteczki pyłu pozostają w filtrze do momentu nasycenia i konieczności przemycia go w celu oczyszczenia. Jeżeli filtr mgłowy wykorzystuje się do zbierania kropel lub aerozoli, oczyszczają one taki filtr w momencie odprowadzania jako ciecz. Filtr mgłowy działa na zasadzie udaru mechanicznego i jego działanie zależy od prędkości. Jako filtry mgłowe często wykorzystuje się również separatory przegrodowe.

Technika	Opis
Regeneracyjny utleniacz termiczny (RTO)	Szczególny rodzaj utleniacza termicznego (zob. poniżej), w którym dochodzący strumień gazów odlotowych jest ogrzewany przez złożo ceramiczne, przepływając przez nie zanim dotrze do komory spalania. Oczyszczone gorące gazy opuszczają tę komorę, przepływając przez złożo ceramiczne lub kilka złożo ceramicznych (schłodzonych przez dochodzący strumień gazów odlotowych w ramach wcześniejszego cyklu spalania). Następnie w ponownie ogrzanym złożu rozpoczyna się nowy cykl spalania poprzez wstępne ogrzanie nowego dochodzącego strumienia gazów odlotowych. Zazwyczaj temperatura spalania wynosi 800–1 000 °C.
Oczyszczanie na mokro	Oczyszczanie lub absorpcja mają na celu usunięcie zanieczyszczeń ze strumienia gazu poprzez kontakt z płynnym rozpuszczalnikiem, którym często jest woda (zob. „Oczyszczanie na mokro”). Technika ta może obejmować reakcję chemiczną (zob. „oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym”). W niektórych przypadkach istnieje możliwość odzyskania związków z rozpuszczalnika.
Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Redukcja NO <sub>x</sub> do azotu w złożu katalizatora w reakcji z amoniakiem (zazwyczaj doprowadzonym w postaci roztworu wodnego) w optymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 300–450 °C. Można stosować jedną warstwę katalizatora lub większą ich liczbę.
Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Redukcja NO <sub>x</sub> do azotu w reakcji z amoniakiem lub mocznikiem w wysokiej temperaturze. Zakres temperatury roboczej musi cały czas wynosić 900–1 050 °C.
Techniki mające na celu ograniczenie porywania substancji stałych lub cieczy	Techniki polegające na ograniczaniu przenoszenia kropeł lub cząsteczek w strumieniach gazowych (np. z procesów chemicznych, chłodnic, kolumn destylacyjnych) za pomocą urządzeń mechanicznych, takich jak komory sedymentacyjne, filtry mgłowe, cyklony i separatory.
utleniacz termiczny	Urządzenie do redukcji emisji, w którym związki palne w strumieniu gazu odlotowego z procesu technologicznego lub innych gazów odlotowych są utleniane przez ogrzanie strumienia powietrzem lub tlenem do temperatury przekraczającej jego temperaturę samozapłonu w komorze spalania oraz przez utrzymanie wysokiej temperatury strumienia przez okres konieczny do jego całkowitego spalania do dwutlenku węgla i wody.
Redukcja termiczna	Redukcja NO <sub>x</sub> w podwyższonej temperaturze w obecności reduktora gazowego w dodatkowej komorze spalania, w której zachodzi proces utleniania, lecz w warunkach niskiej zawartości tlenu/niedoboru tlenu. W odróżnieniu od selektywnej niekatalitycznej redukcji nie dodaje się amoniaku ani mocznika.
Dwustopniowy filtr przeciwpyłowy	Urządzenie do filtrowania na metalowej siatce. Na pierwszym etapie filtracji gromadzą się osady filtracyjne (np. placek filtracyjny) a rzeczywista filtracja zachodzi na etapie drugim. W zależności od spadku ciśnienia na całej powierzchni filtra system przechodzi z jednego etapu do drugiego. Z systemem zintegrowany jest mechanizm usuwania zatrzymanego pyłu.
Oczyszczanie na mokro	Zob. „Oczyszczanie na mokro” powyżej. Oczyszczanie na mokro, w przypadku którego zastosowanym rozpuszczalnikiem jest woda lub roztwór wodny, np. oczyszczanie na mokro roztworem alkalicznym w celu redukcji emisji HCl. Zob. również „Odpylanie na mokro”.
Odpylanie na mokro	Zob. „Oczyszczanie na mokro” powyżej. Odpylanie na mokro wiąże się z separacją pyłu przez intensywne mieszanie gazu dochodzącego z wodą, zwykle w połączeniu z usuwaniem cząsteczek gruboziarnistych przez zastosowanie siły odśrodkowej. Aby to osiągnąć, gaz jest uwalniany po stycznej. Usunięty pył jest zbierany na dnie płuczki do pyłów.



## 12.2. Techniki oczyszczania ścieków

Wszystkie poniższe techniki można również stosować do oczyszczania strumieni wody w celu ponownego wykorzystania/recyklingu wody. Większość z nich jest również wykorzystywana do odzyskiwania związków organicznych ze strumieni wody procesowej.

Technika	Opis
Adsorpcja	Metoda wyizolowania polegająca na retencji związków (tj. zanieczyszczenia) obecnych w cieczy (tj. ściekach) na powierzchni substancji stałej (zwykle węgla aktywnego).
Utlenianie chemiczne	Utlenianie związków organicznych z zastosowaniem ozonu lub nadtlenu wodoru, z możliwością zastosowania katalizatorów lub promieniowania UV, w celu konwersji tych związków w związki w mniejszym stopniu szkodliwe i w większym stopniu ulegające biodegradacji.
Koagulacja i flokulacja	Koagulacja i flokulacja są wykorzystywane do oddzielenia zawiesin ze ścieków i są często realizowane jako kolejne etapy. Koagulacja jest przeprowadzana poprzez dodanie koagulantów o ładunkach przeciwnych od zawiesin. Flokulacja jest dokonywana przez dodawanie polimerów, tak aby kolizje mikrocząstek powodowały ich łączenie się w większe kłaczkę.
Destylacja	Destylacja to technika stosowana w celu wyizolowania związków posiadających różne temperatury wrzenia w drodze parowania i kondensacji par. Destylacja ścieków polega na usuwaniu zanieczyszczeń o niskiej temperaturze wrzenia ze ścieków poprzez ich przekształcenie ich w fazę parową. Destylacja jest przeprowadzana w kolumnach, wyposażonych w półki lub wypełnienie, oraz chłodnicy.
Ekstrakcja	Rozpuszczone zanieczyszczenia podlegają przemianie z fazy ścieków do rozpuszczalnika organicznego, np. w kolumnach przeciwwądowych lub w systemach mieszalników/osadników. Po rozdzieleniu faz rozpuszczalnik zostaje oczyszczony, np. w drodze destylacji i ponownie przekazany do ekstrakcji. Ekstrakt zawierający zanieczyszczenia zostaje unieszkodliwiony lub ponownie poddany procesowi. Straty rozpuszczalnika w ściekach podlegają kontroli na dalszym etapie w drodze odpowiedniej dalszej obróbki (np. odpędzania).
Odparowanie	Stosowanie destylacji (zob. powyżej) w celu uzyskania skoncentrowanych roztworów wodnych substancji o wysokiej temperaturze wrzenia do dalszego wykorzystania, przetworzenia lub unieszkodliwienia (np. spalając ścieki) poprzez przekształcenie wody w fazę parową. Zazwyczaj odparowanie zachodzi w wieloetapowych jednostkach przy zwiększaniu próżni w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię. Następuje kondensacja pary wodnej do ponownego wykorzystania lub zrzutu w postaci ścieków.
Filtracja	Oddzielenie substancji stałych od ścieków za pomocą porowatego medium. Filtracja obejmuje różnego rodzaju techniki, np. filtrowanie przez piasek, mikrofiltrację i ultrafiltrację.
Flotacja	Proces oddzielenia cząstek stałych lub płynnych od fazy ścieków polegający na przyłączaniu do drobnych pęcherzyków gazu, zwykle powietrza. Pływające cząstki gromadzą się na powierzchni wody i są zbierane przez zgarniacze.
Hydroliza	Reakcja chemiczna, w której związki organiczne lub nieorganiczne reagują z wodą, zazwyczaj w celu przemiany związków nieulegających biodegradacji w związki ulegające biodegradacji lub związków toksycznych w związki nietoksyczne. Aby umożliwić lub usprawnić przebieg reakcji, hydrolizę przeprowadza się w podwyższonej temperaturze i w miarę możliwości przy podwyższonym ciśnieniu (termoliza) lub z dodatkiem silnych zasad lub kwasów, lub z zastosowaniem katalizatora.

Technika	Opis
Strącanie	Przekształcenie rozpuszczonych zanieczyszczeń (np. jonów metali) w nierozpuszczalne związki w drodze reakcji z dodanymi środkami strącającymi. Powstałe osady stałe są następnie rozdzielane poprzez sedimentację, flotację lub filtrację.
Sedymentacja	Oddzielenie cząstek zawieszonych i materiałów zawieszonych przez osadzenie grawitacyjne.
Odpędzanie/stripping	Substancje lotne zostają usunięte z fazy wodnej za pomocą fazy gazowej (np. pary wodnej, azotu lub powietrza) przepuszczanej przez ciecz, a następnie zostają odzyskane (np. metodą kondensacji) do dalszego wykorzystania lub unieszkodliwienia. Skuteczność usuwania można zwiększyć przez podwyższenie temperatury lub obniżenie ciśnienia.
Spalanie ścieków	Utlenianie zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych za pomocą powietrza i jednoczesne odparowanie wody przy normalnym ciśnieniu i w temperaturze 730–1 200 °C. Spalanie ścieków zazwyczaj jest samopodtrzymujące się w przypadku ChZT przekraczającego 50 g/l. W przypadku małych ładunków organicznych konieczne jest zastosowanie paliwa wspomagającego/pomocniczego.

### 12.3. Techniki mające na celu redukcję emisji do powietrza ze spalania

Technika	Opis
Wybór paliwa (pomocniczego)	Stosowanie paliwa (w tym paliwa pomocniczego) o niskiej zawartości związków potencjalnie wytwarzających zanieczyszczenia (np. niższa zawartość siarki, popiołu, azotu, rtęci, fluoru lub chloru w paliwie).
Palnik o niskiej emisji NO <sub>x</sub> i palnik o ultraniskiej emisji NO <sub>x</sub>	Technika opiera się na zasadach polegających na ograniczaniu szczytowych temperatur płomienia, opóźnianiu i zarazem uzupełnianiu spalania oraz zwiększaniu przepływu ciepła (zwiększona zdolność emisyjna płomienia). Technika ta może wiązać się ze zmienioną konstrukcją komory spalania pieca. Konstrukcja palników o ultraniskiej emisji NO <sub>x</sub> obejmuje stopniowanie powietrza/paliwa i recyrkulację spalin.