

Fermentacja i termiczne przekształcanie w konkluzjach BAT

W artykule omówiono wymagania BAT w zakresie termicznego przekształcania odpadów (część I) oraz beztlenowego biologicznego przetwarzania selektywnie zebranych bioodpadów (część II).

Komisja Europejska opublikowała:

- 17 sierpnia 2018 r. – decyzją ustanawiającą Konkluzje Najlepszych Dostępnych Technik (NDT, BAT) dla przetwarzania odpadów (Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) 2018/1147 z 10 sierpnia 2018 r. ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do przetwarzania odpadów, zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE – Dz. Urz. UE L208 z 17 sierpnia 2018 r., str. 38) – dalej: Konkluzje BAT WT. Jest to obszerny (59-stronicowy) dokument stanowiący podstawę do definiowania Najlepszych Dostępnych Technik dla przetwarzania odpadów,
- 3 grudnia 2019 r. – decyzją ustanawiającą Konkluzje Najlepszych Dostępnych Technik dla spalania odpadów (Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) 2019/2010 z 12 listopada 2019 r. ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT), zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE w odniesieniu do spalania odpadów – Dz. Urz. UE L312 z 3 grudnia 2019 r., str. 55) – dalej: Konkluzje BAT WI. Ten obszerny (38-stronicowy) dokument stanowi podstawę do definiowania Najlepszych Dostępnych Technik dla termicznego przekształcania (spalania) odpadów.

Konkluzje BAT to dokumenty zawierające elementy dokumentu referencyjnego BAT i formułujące wnioski dotyczące najlepszych dostępnych technik, ich opisu, informacji służącej ocenie ich przydatności, wielkości emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami, powiązanego monitoringu, powiązanych poziomów zużycia oraz, w stosownych przypadkach, odpowiednich środków remediacji terenu. Konkluzje są przyjmowane przez Komisję Europejską w drodze decyzji zgodnie z art. 13 ust. 5 Dyrektywy 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz. Urz. UE L 334 z 17 grudnia 2010 r., str. 17) i publikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej.

Konkluzje BAT składają się z szeregu tzw. indywidualnych konkluzji (o konkretnym numerze porządkującym, np. BAT 1) wskazujących, jakie techniki albo kombinacje technik stanowią BAT dla osiągnięcia określonego efektu środowiskowego.

Każda konkluzja zawiera opis techniki albo kombinacji technik stosowanych w celu osiągnięcia konkretnego efektu środowiskowego oraz informacje o możliwości jej zastosowania w danym sektorze (w tym wypadku w ramach przetwarzania i spalania odpadów).

Indywidualne konkluzje są grupowane w odniesieniu do konkretnych procesów produkcyjnych, istotnych kwestii środowiskowych czy też właściwości produktów końcowych.

Z uwagi na znaczenie tych definiujących obowiązujące w UE (w tym bezpośrednio we wszystkich krajach członkowskich UE, czyli również w Polsce) wymagania NDT (BAT) dokumentów w niniejszym opracowaniu przedstawiono najważniejsze dla beztlenowego przetwarzania i spalania odpadów komunalnych zapisy o charakterze technologiczno-organizacyjnym.

Konkluzje BAT WT składają się z sześciu głównych rozdziałów/sekcji, natomiast Konkluzje BAT WI z dwóch głównych rozdziałów (systematycznie podzielonych na podrozdziały), z których tylko część (przedstawiona w artykule) dotyczy beztlenowego przetwarzania czy spalania odpadów komunalnych.

Część I

Najważniejsze zapisy Konkluzji BAT WI (spalanie odpadów)

Konkluzje BAT WI odnoszą się do następujących rodzajów działalności, określonych w załączniku I do dyrektywy 2010/75/UE:

5.1. Unieszkodliwianie lub odzysk odpadów w spalarniach odpadów:

- a) innych niż niebezpieczne o wydajności przekraczającej 3 tony na godzinę;
- b) niebezpiecznych o wydajności przekraczającej 10 ton dziennie.

Termin „spalarnia odpadów” oznacza każdą stacjonarną lub ruchomą jednostkę techniczną oraz wyposażenie przeznaczone do termicznego przetwarzania odpadów, z odzyskiem ciepła wytworzonego w wyniku spalania lub bez takiego odzysku, poprzez spalanie przez utlenianie, a także inne procesy przetwarzania termicznego, takie jak piroliza, zgazowanie lub proces plazmowy, jeżeli substancje powstające z przetwarzania są następnie spalane;

5.2. Unieszkodliwianie lub odzysk odpadów we współspalarniach odpadów: a) innych niż niebezpieczne o wydajności przekraczającej 3 tony na godzinę; b) niebezpiecznych o wydajności przekraczającej 10 ton

dziennie; których głównym celem nie jest wytwarzanie produktów materialnych i w przypadku, gdy spełniony jest co najmniej jeden z poniższych warunków:

- spalane są wyłącznie odpady inne niż odpady określone w art. 3 pkt 31 lit. b) dyrektywy 2010/75/UE,
- ponad 40% nominalnej mocy cieplnej pochodzi ze spalania odpadów niebezpiecznych,
- spalane są zmieszane odpady komunalne.

Termin „współspalarnia odpadów” oznacza każdą stacjonarną lub ruchomą jednostkę techniczną, której głównym celem jest wytwarzanie energii lub produktów materialnych oraz która wykorzystuje odpady jako paliwo zwykle lub dodatkowe bądź w której odpady są poddawane przetwarzaniu termicznemu mającemu na celu ich unieszkodliwienie poprzez spalanie odpadów przez utlenianie, a także inne procesy przetwarzania termicznego, takie jak piroliza, zgazowanie lub proces plazmowy, jeżeli substancje powstające z przetwarzania są następnie spalane;

5.3. a) Unieszkodliwianie odpadów innych niż niebezpieczne, o wydajności przekraczającej 50 ton dziennie, obejmujące obróbkę żużli lub popiołów paleniskowych ze spalania odpadów.

5.3.b) Odzysk, lub kombinacja odzysku i unieszkodliwiania, odpadów innych niż niebezpieczne o wydajności przekraczającej 75 ton dziennie, obejmujące obróbkę żużli lub popiołów paleniskowych ze spalania odpadów.

5.4. Unieszkodliwianie lub odzyskiwanie odpadów niebezpiecznych o wydajności przekraczającej 10 ton dziennie, obejmujące obróbkę żużli lub popiołów paleniskowych ze spalania odpadów.

Konkluzje BAT WI nie odnoszą się do obróbki wstępnej odpadów przed spalaniem. Działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do przetwarzania.

Najlepsze dostępne techniki, wymienione i opisane w konkluzjach BAT WI, 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 powszechne zastosowanie.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji do powietrza, przedstawione w konkluzjach BAT WI, odnoszą się do stężeń wyrażonych jako masa wyemitowanych substancji na objętość spalin lub powietrza wylotowego w następujących znormalizowanych warunkach: w suchym gazie o temperaturze 273,15 K i pod ciśnieniem 101,3 kPa oraz wyrażonych w jednostkach mg/Nm³, µg/Nm³, ng I-TEQ/Nm³ lub ng WHO-TEQ/Nm³. Referencyjne poziomy tlenu stosowane do wyrażenia wartości poziomów emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami w omawianym dokumencie dla spalania wynoszą 11% objętości w suchym gazie.

1. Konkluzje dotyczące BAT

1.1. Systemy zarządzania środowiskowego

BAT 1. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową, w ramach BAT należy opracować i wdrożyć system zarządzania środowiskowego zawierający wszystkie następujące cechy i elementy: (i) zaangażowanie, przywództwo i odpowiedzialność kierownictwa, w tym kadry kierowniczej wyższego szczebla, celem wdrożenia skutecznego systemu zarządzania środowiskowego; (ii) analizę obejmującą określenie kontekstu organizacji, potrzeb i oczekiwań zainteresowanych stron, cech instalacji, które wiążą się z możliwym ryzykiem dla środowiska (lub zdrowia ludzkiego), a także mających zastosowanie wymogów prawnych dotyczących środowiska; (iii) opracowanie polityki ochrony środowiska, która obejmuje ciągłe doskonalenie efektywności środowiskowej instalacji; (iv) określenie celów i wskaźników efektywności w odniesieniu do znaczących aspektów środowiskowych, w tym zagwarantowanie zgodności z mającymi zastosowanie wymogami prawnymi; (v) planowanie i wdrażanie niezbędnych procedur i działań (w tym, w razie potrzeby, działań naprawczych i zapobiegawczych), aby osiągnąć cele środowiskowe i uniknąć ryzyka środowiskowego; (vi) określenie struktur, ról i obowiązków w odniesieniu do aspektów środowiskowych i celów w zakresie środowiska oraz zapewnienie niezbędnych zasobów finansowych i ludzkich; (vii) zapewnienie niezbędnych kompetencji i świadomości pracowników, których praca może mieć wpływ na efektywność środowiskową danej instalacji (np. poprzez przekazywanie informacji i szkolenia); (viii) komunikację wewnętrzną i zewnętrzną; (ix) działanie na rzecz zaangażowania pracowników w dobre praktyki zarządzania środowiskowego; (x) opracowanie i stosowanie podręcznika zarządzania oraz pisemnych procedur w celu kontroli działań o znaczącym wpływie na środowisko, a także odpowiednich zapisów; (xi) skuteczne planowanie operacji i efektywną kontrolę procesów; (xii) wdrożenie odpowiednich programów konserwacji; (xiii) protokoły gotowości i reagowania na wypadek sytuacji wyjątkowej, w tym zapobieganie niekorzystnemu wpływowi sytuacji wyjątkowych (na środowisko) lub ograniczanie ich negatywnych skutków; (xiv) w przypadku (ponownego) zaprojektowania (nowej) instalacji lub jej części – uwzględnienie jej wpływu na środowisko w trakcie użytkowania, co obejmuje budowę, konserwację, eksploatację i

likwidację; (xv) wdrożenie programu monitorowania i pomiarów; w razie potrzeby informacje można znaleźć w sprawozdaniu referencyjnym dotyczącym monitorowania emisji do powietrza i wody przez instalacje IED; (xvi) regularne stosowanie sektorowej analizy porównawczej; (xvii) okresowe niezależne (na tyle, na ile to możliwe) audyty wewnętrzne i okresowe niezależne audyty zewnętrzne w celu oceny efektywności środowiskowej i ustalenia, czy system zarządzania środowiskowego jest zgodny z zaplanowanymi ustaleniami oraz czy jest właściwie wdrożony i utrzymywany; (xviii) ocenę przyczyn niezgodności, wdrażanie działań naprawczych w odpowiedzi na przypadki niezgodności, przegląd skuteczności działań naprawczych oraz ustalenie, czy podobne niezgodności istnieją lub mogą wystąpić; (xix) okresowy przegląd systemu zarządzania środowiskowego przeprowadzany przez kadre kierowniczą wyższego szczebla pod kątem stałej przydatności systemu, jego prawidłowości i skuteczności; (xx) monitorowanie i uwzględnianie rozwoju czystszych technologii – szczególnie w przypadku spalarni oraz, w stosownych przypadkach, zakładów zajmujących się obróbką popiołów paleniskowych do systemu zarządzania środowiskowego należy wdrożyć dodatkowo następujące cechy i elementy w ramach BAT: (xxi) w przypadku spalarni – zarządzanie strumieniem odpadów (zob. BAT 9); (xxii) w przypadku zakładów zajmujących się obróbką popiołów paleniskowych – zarządzanie jakością odpadów z przetworzenia (zob. BAT 10); (xxiii) plan zarządzania pozostałościami, w tym środki mające na celu: a) ograniczenie wytwarzania pozostałości do minimum; b) optymalizację ponownego wykorzystania, regeneracji, recyklingu lub odzyskiwania energii z pozostałości; c) zapewnienie właściwego unieszkodliwiania pozostałości; (xxiv) w przypadku spalarni – plan zarządzania warunkami innymi niż normalne warunki eksploatacji (zob. BAT 18); (xxv) w przypadku spalarni – plan zarządzania w przypadku awarii; (xxvi) w przypadku zakładów zajmujących się obróbką popiołów paleniskowych – zarządzanie rozproszoną emisją pyłu (zob. BAT 23); (xxvii) plan zarządzania odorami – w przypadkach, w których oczekuje się, że w obiektach wrażliwych odczuwana będzie lub zostanie udowodniona dokuczliwość odorów (zob. sekcja 2.4); (xxviii) plan zarządzania hałasem (zob. także BAT 37) w przypadkach, w których przewiduje się, że w obiektach wrażliwych odczuwana będzie lub zostanie udowodniona dokuczliwość hałasu (zob. sekcja 2.4).

1.2. Monitorowanie

BAT 2. W ramach BAT należy określić sprawność elektryczną brutto, sprawność energetyczną brutto albo sprawność kotła spalarni jako całości bądź sprawność wszystkich odpowiednich części spalarni.

W przypadku nowej spalarni lub po każdej modyfikacji istniejącej spalarni, która mogłaby znacząco wpłynąć na efektywność energetyczną - sprawność elektryczną brutto, sprawność energetyczną brutto (lub sprawność kotła) określa się, przeprowadzając badanie sprawności przy pełnym obciążeniu. W przypadku istniejącej spalarni, w odniesieniu do której nie przeprowadzono badania sprawności, lub w przypadku, gdy z przyczyn technicznych nie można przeprowadzić takiego badania przy pełnym obciążeniu, sprawność elektryczną brutto, sprawność energetyczną brutto lub sprawność kotła można określić, uwzględniając wartości projektowe w warunkach badania sprawności. Przy badaniu sprawności nie jest dostępna norma EN dotycząca określania sprawności kotłów w spalarniach. W przypadku spalarni rusztowych można zastosować wytyczne FDBR RL 7.

BAT 3. W ramach BAT należy monitorować kluczowe parametry procesu mające zastosowanie w przypadku emisji do powietrza i wody, łącznie z tymi przedstawionymi poniżej.

Tab. 1. Monitorowanie w ramach BAT 3

Strumień/lokalizacja	Parametr(-y)	Monitorowanie
Spaliny ze spalania odpadów	Przepływ, zawartość tlenu, temperatura, ciśnienie, zawartość pary wodnej	Pomiar ciągły
Komora spalania	Temperatura	
Ścieki z oczyszczania spalin metodą moką	Przepływ, pH, temperatura	
Ścieki z zakładów zajmujących się obróbką popiołów paleniskowych	Przepływ, pH, przewodność	

BAT 4. W ramach BAT należy monitorować emisje zorganizowane do powietrza co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN nie są dostępne, w ramach BAT należy

stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

Tab. 2. Monitorowanie w ramach BAT 4

Substancja/ Parametr	Proces	Norma(-y) (1)	Minimalna częstotliwość monitorowania (2)	Monitorowanie powiązane z
NO _x	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN	Ciągle	BAT 29
NH ₃	Spalanie odpadów w przypadku stosowania SNCR lub SCR	Ogólne normy EN	Ciągle	BAT 29
N ₂ O	— Spalanie odpadów w piecu ze złożem fluidalnym — Spalanie odpadów w przypadku stosowania SNCR z moczniakiem	EN 21258 (3)	Raz w roku	BAT 29
CO	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN	Ciągle	BAT 29
SO ₂	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN	Ciągle	BAT 27
HCl	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN	Ciągle	BAT 27
HF	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN	Ciągle (4)	BAT 27
Pył	Obróbka popiołów paleniskowych	EN 13284-1	Raz w roku	BAT 26
	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN i EN 13284-2.	Ciągle	BAT 25
Metale i metaloidy z wyjątkiem rtęci (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)	Spalanie odpadów	EN 14385	Raz na sześć miesięcy	BAT 25
Hg	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN i EN 14884	Ciągle (5)	BAT 31
Całkowite LZO	Spalanie odpadów	Ogólne normy EN	Ciągle	BAT 30
PBDD/F	Spalanie odpadów (6)	Brak normy EN	Raz na sześć miesięcy	BAT 30

Substancja/ Parametr	Proces	Norma(-y) (1)	Minimalna częstotliwość monitorowania (2)	Monitorowanie powiązane z
PCDD/F	Spalanie odpadów	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Raz na sześć miesięcy w przypadku krótkoterminowego pobierania próbek	BAT 30
		Brak normy EN dla długoterminowego pobierania próbek EN 1948-2, EN 1948-3	Raz w miesiącu w przypadku długoterminowego pobierania próbek (7)	BAT 30
Dioksynopodobne PCB	Spalanie odpadów	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-4	Raz na sześć miesięcy w przypadku krótkoterminowego pobierania próbek (8)	BAT 30
		Brak normy EN dla długoterminowego pobierania próbek EN 1948-2, EN 1948-4	Raz w miesiącu w przypadku długoterminowego pobierania próbek (7) (8)	BAT 30
benzo[a]piren	Spalanie odpadów	Brak normy EN	Raz w roku	BAT 30

- (1) Ogólne normy EN dla pomiarów ciągłych to EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 i EN 14181. Normy EN do celów pomiarów okresowych są podane w tabeli lub w przypisach.
- (2) Jeżeli chodzi o monitorowanie okresowe, częstotliwość monitorowania nie ma zastosowania w przypadku, gdy jedynym celem funkcjonowania zespołu urządzeń byłby pomiar emisji.
- (3) W przypadku ciągłego monitorowania N₂O zastosowanie mają ogólne normy EN dla pomiarów ciągłych.
- (4) Pomiar ciągły HF można ograniczyć do pomiarów okresowych przeprowadzanych co najmniej raz na sześć miesięcy, jeżeli poziomy emisji HCl okażą się wystarczająco stabilne. Brak normy EN dla pomiarów okresowych HF.
- (5) W przypadku zespołów urządzeń spalających odpady o udowodnionej niskiej i stabilnej zawartości rtęci (np. pojedyncze strumienie odpadów o kontrolowanym składzie) ciągłe monitorowanie emisji można zastąpić długoterminowym pobieraniem próbek (brak normy EN dla długoterminowego pobierania próbek Hg) lub pomiarami okresowymi przeprowadzanymi co najmniej raz na sześć miesięcy. W tym ostatnim przypadku odpowiednią normą jest norma EN 13211.
- (6) monitorowanie ma zastosowanie wyłącznie do spalania odpadów zawierających bromowane związki opóźniające zapłon lub do zespołów urządzeń stosujących BAT 31 d z ciągłym wtryskiem bromu.
- (7) Monitorowanie nie ma zastosowania, jeżeli poziomy emisji okażą się wystarczająco stabilne.
- (8) Monitorowanie nie ma zastosowania, jeżeli emisje dioksynopodobnych PCB okażą się mniejsze niż 0,01 ng WHO TEQ/Nm³.

BAT 5. W ramach BAT należy odpowiednio monitorować emisje zorganizowane do powietrza ze spalarni w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji.

Monitorowanie może być przeprowadzone na podstawie bezpośredniego pomiaru emisji (np. zanieczyszczeń monitorowanych w sposób ciągły) lub poprzez monitorowanie parametrów zastępczych, jeżeli ma ono równoważną lub lepszą jakość naukową niż bezpośredni pomiar emisji. Emisje podczas rozruchu i wyłączenia, gdy żadne odpady nie są spalane, w tym emisje PCDD/F, szacuje się na podstawie kampanii pomiarowych przeprowadzanych na przykład co trzy lata podczas planowanego rozruchu/wyłączenia.

BAT 6. W ramach BAT należy monitorować emisje do wody z oczyszczania spalin (FGC) lub z obróbki popiołów paleniskowych co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN nie są dostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.

BAT 7. W ramach BAT należy monitorować zawartość niespalonych substancji w żużlach oraz w popiołach paleniskowych w spalarni co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN.

BAT 11. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową spalarni, w ramach BAT należy monitorować dostawy odpadów jako część procedur przyjęcia odpadów (zob. BAT 9 c), w tym – w zależności od ryzyka stwarzanego przez dostarczane odpady – przedstawione poniżej elementy.

Tab. 3. Monitorowanie w ramach BAT 11

Rodzaj odpadów	Monitorowanie dostaw odpadów
Stale odpady komunalne oraz pozostałe odpady inne niż niebezpieczne	<ul style="list-style-type: none"> — Wykrywanie promieniotwórczości — Ważenie dostaw odpadów — Kontrola wzrokowa — Okresowe pobieranie próbek dostaw odpadów i analiza kluczowych właściwości/substancji (np. wartości opalowej, zawartości halogenów i metali/metaloidów). W przypadku stałych odpadów komunalnych wiąże się to z oddzielnym rozładunkiem.
Osady ściekowe	<ul style="list-style-type: none"> — Ważenie dostaw odpadów (lub pomiar przepływu, jeżeli osady ściekowe dostarcza rurociąg) — Kontrola wzrokowa – w miarę możliwości technicznych — Okresowe pobieranie próbek i analiza kluczowych właściwości/substancji (np. wartości opalowej, zawartości wody, popiołu i rtęci)

BAT 14. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową spalania odpadów, zmniejszyć zawartość niespalonych substancji w żużlach i popiołach paleniskowych oraz ograniczyć emisje do powietrza ze spalania odpadów, w ramach BAT należy zastosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

Tab. 4. Łączenie technik w ramach BAT 14

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Łączenie i mieszanie odpadów	Łączenie i mieszanie odpadów przed spalaniem obejmuje na przykład następujące działania: — mieszanie za pomocą chwytaka, — stosowanie systemu wyrównywania wkładu, — łączenie kompatybilnych płynów i odpadów półpłynnych. W niektórych przypadkach przed zmieszaniem odpady stale są rozdrabniane.	Nie ma zastosowania w przypadkach, gdy ze względu na kwestie bezpieczeństwa lub właściwości odpadów (np. zakaźne odpady medyczne, odpady wydzielające odór lub odpady, które mogą wydzielać substancje lotne) wymagany jest bezpośredni załadunek pieca. Nie ma zastosowania w przypadkach, gdy między różnymi rodzajami odpadów mogą zajść niepożądane reakcje (zob. BAT 9 f).
b)	Zaawansowany system kontroli	Zob. sekcja 2.1	Do powszechnego stosowania.
c)	Optymalizacja procesu spalania	Zob. sekcja 2.1	Optymalizacja konstrukcji nie ma zastosowania w przypadku istniejących pieców.

Związane z BAT poziomy efektywności środowiskowej dla niespalonych substancji w żużlach i popiołach paleniskowych pochodzących ze spalania odpadów

Tab. 5. Zastosowanie BAT-AEPL

Parametr	Jednostka	BAT-AEPL
Zawartość OWO w żużlach i popiołach paleniskowych (1)	% wagowo	1-3 (2)
Strata przy prażeniu żużli i popiołów paleniskowych (1)	% wagowo	1-5 (2)

(1) Zastosowanie ma BAT-AEPL w odniesieniu do zawartości OWO albo BAT-AEPL w odniesieniu do straty przy prażeniu.

(2) Dolną granicę zakresu BAT-AEPL można osiągnąć przy zastosowaniu pieców ze złożem fluidalnym lub pieców obrotowych w trybie żużlowania.

BAT 15. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową spalarni i ograniczyć emisje do powietrza, w ramach BAT należy opracować i wdrożyć procedury regulacji ustawień spalarni, np. poprzez zaawansowany system kontroli, w miarę potrzeb i możliwości, na podstawie charakterystyki i kontroli odpadów (zob. BAT 11).

BAT 16. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową spalarni i ograniczyć emisje do powietrza, w ramach BAT należy opracować i wdrożyć procedury eksploatacyjne (np. organizację łańcucha dostaw, zastosowanie systemu załadunku ciągłego zamiast wsadowego) w celu ograniczenia w miarę możliwości liczby rozruchów i wyłączeń.

BAT 17. Aby ograniczyć emisje ze spalarni do powietrza oraz, w stosownych przypadkach, do wody, w ramach BAT należy zapewnić, aby system oczyszczania spalin oraz oczyszczalnia ścieków były odpowiednio zaprojektowane (np. z uwzględnieniem maksymalnego natężenia przepływu i stężeń zanieczyszczeń), eksploatowane w zaprojektowanym zakresie oraz utrzymywane tak, aby zapewnić optymalną dostępność.

BAT 18. Aby ograniczyć częstość występowania warunków innych niż normalne warunki użytkowania oraz emisje ze spalarni do powietrza oraz, w stosownych przypadkach, do wody, w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji, w ramach BAT należy opracować i wdrożyć oparty na ocenie ryzyka plan zarządzania w warunkach innych niż normalne warunki użytkowania, będący częścią systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1), który obejmuje wszystkie następujące elementy:

- identyfikację potencjalnych warunków innych niż normalne warunki eksploatacji (np. awaria urządzeń o krytycznym znaczeniu dla ochrony środowiska – „urządzenia o krytycznym znaczeniu”), ich przyczyn i potencjalnych konsekwencji oraz regularny przegląd i aktualizację wykazu zidentyfikowanych warunków innych niż normalne warunki eksploatacji po przeprowadzeniu oceny okresowej;
- odpowiednie zaprojektowanie urządzeń o krytycznym znaczeniu (np. podział filtra workowego, techniki podgrzewania spalin, eliminacja potrzeby pominięcia filtra workowego podczas rozruchu i wyłączenia itp.);

- opracowanie i wdrożenie zapobiegawczego planu utrzymania dla urządzeń o kluczowym znaczeniu (zob. BAT 1 xii);
- monitorowanie i rejestrowanie emisji w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji i związanych z nimi okoliczności (zob. BAT 5);
- okresowa ocena emisji w warunkach inne niż normalne warunki eksploatacji (np. częstość występowania zdarzeń, czas ich trwania, ilość wyemitowanych zanieczyszczeń) oraz, w stosownych przypadkach, wdrażanie działań naprawczych.

Rozdziały 1.3 i 1.4 nie są omawiane w niniejszym artykule.

1.5. Emisje do powietrza

1.5.2. Emisje zorganizowane

1.5.2.1. Emisja pyłu, metali i metaloidów

BAT 25. Aby ograniczyć emisje zorganizowane pyłu, metali i metaloidów ze spalania odpadów do powietrza, w ramach BAT należy zastosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Tab. 6. Techniki ograniczania emisji zorganizowanych pyłu, metali i metaloidów

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Filtr workowy	Zob. sekcja 2.2	Do powszechnego stosowania w nowych zespołach urządzeń W przypadku istniejących zespołów urządzeń zastosowanie z zastrzeżeniem ograniczeń związanych z roboczym profilem temperaturowym systemu oczyszczania spalin (FGC)
b)	Elektrofiltr	Zob. sekcja 2.2	Do powszechnego stosowania
c)	Wtrysk suchego sorbentu	Zob. sekcja 2.2. Nie ma zastosowania w przypadku redukcji emisji pyłu. Adsorpcja metali poprzez wtrysk węgla aktywnego lub innych odczynników w połączeniu z systemem wtrysku suchego sorbentu lub absorberem półmokrzym wykorzystywanym do redukcji emisji gazów kwaśnych.	Do powszechnego stosowania
d)	Płuczka gazowa mokra	Zob. sekcja 2.2. Systemy oczyszczania na mokro nie są wykorzystywane do usuwania podstawowego ładunku emisji pyłu, tylko są instalowane po zastosowaniu innych technik redukcji emisji na potrzeby dalszej redukcji stężenia pyłu, metali i metaloidów w spalinach.	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na niską dostępność wody, np. na obszarach suchych.
e)	Adsorpcja na złożu stałym lub ruchomym	Zob. sekcja 2.2. System ten jest stosowany głównie do adsorpcji rtęci oraz innych metali i metaloidów, a także związków organicznych, w tym PCDD/F; jest on również skuteczny w doczyszczaniu pyłu.	Możliwość zastosowania tej techniki może być ograniczona ze względu na ogólny spadek ciśnienia związany z konfiguracją systemu oczyszczania spalin (FGC). W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na brak miejsca.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do zorganizowanych emisji do powietrza pyłu, metali i metaloidów ze spalania odpadów (mg/Nm³).

Tab. 7. Poziomy emisji zorganizowanych pyłu, metali i metaloidów

Parametr	BAT-AEL	Okres uśredniania
Pył	< 2-5 (1)	Średnia dobowa
Cd+Tl	0,005-0,02	Średnia z okresu pobierania próbek
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,01-0,3	Średnia z okresu pobierania próbek

(1) W przypadku istniejących zespołów urządzeń przeznaczonych do spalania odpadów niebezpiecznych i w odniesieniu do których filtr workowy nie ma zastosowania górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 7 mg/Nm³.

BAT 26. Aby ograniczyć zorganizowane emisje do powietrza pyłu z zamkniętej obróbki żużli i popiołów paleniskowych poprzez odsysanie powietrza (zob. BAT 24 f), w ramach BAT należy stosować filtr workowy odpylający system wyciągu powietrza.

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do zorganizowanych emisji pyłu do powietrza z zamkniętej obróbki żużli i popiołów paleniskowych przy użyciu systemu wyciągu powietrza (mg/Nm³)

Tab. 8. Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL)

Parametr	BAT-AEL	Okres uśredniania
Pył	2-5	Średnia z okresu pobierania próbek

1.5.2.2. Emisje HCl, HF i SO₂

BAT 27. Aby ograniczyć emisje zorganizowane HCl, HF oraz SO₂ do powietrza ze spalania odpadów, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Tab. 9. Zastosowanie technik ograniczających emisje

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Płuczka gazowa mokra	Zob. sekcja 2.2	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na niską dostępność wody, np. na obszarach suchych.
b)	Absorber półmokry	zob. sekcja 2.2	Do powszechnego stosowania
c)	Wtrysk suchego sorbentu	Zob. sekcja 2.2	Do powszechnego stosowania
d)	Bezpośrednie odsiarczanie	Zob. sekcja 2.2. Służy do częściowej redukcji emisji gazów kwaśnych przed zastosowaniem innych technik.	Możliwość zastosowania wyłącznie do pieców ze złożem fluidalnym
e)	Wtrysk sorbentu do kotła	Zob. sekcja 2.2. Służy do częściowej redukcji emisji gazów kwaśnych przed zastosowaniem innych technik.	Do powszechnego stosowania

BAT 28. Aby ograniczyć szczytowy poziom zorganizowanej emisji HCl, HF i SO₂ do powietrza ze spalania odpadów przy jednoczesnym ograniczeniu zużycia odczynników oraz ilości pozostałości wytworzonych z wtrysku suchego sorbentu i absorberów półmokrych, w ramach BAT należy stosować technikę a) lub obydwie poniższe techniki.

Tab. 10. Ograniczanie szczytowego poziomu zorganizowanej emisji HCl, HF i SO₂

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Zoptymalizowane i zautomatyzowane dawkowanie odczynników	Zastosowanie ciągłych pomiarów HCl lub SO ₂ (lub innych parametrów, które mogą okazać się przydatne do tego celu) przed systemem oczyszczania spalin (FGC) lub za nim w celu optymalizacji automatycznego dawkowania odczynników.	Do powszechnego stosowania
b)	Recykulacja odczynników	Recykulacja części zgromadzonych substancji stałych z oczyszczania spalin (FGC) w celu zmniejszenia ilości nieprzereagowanych odczynników w pozostałościach. Technika ta ma szczególne znaczenie w przypadku technik oczyszczania spalin (FGC) wykorzystujących nadmiar stechiometryczny.	Do powszechnego stosowania w nowych zespołach urządzeń W przypadku istniejących zespołów urządzeń zastosowanie z zastrzeżeniem ograniczeń związanych z rozmiarem filtra workowego

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych HCl, HF i SO₂ do powietrza ze spalania odpadów (mg/Nm³) to:

Tab. 11. Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych HCl, HF i SO₂

Parametr	BAT-AEL		Okres uśredniania
	Nowy zespół urządzeń	Istniejący zespół urządzeń	
HCl	< 2–6 (1)	< 2–8 (1)	Średnia dobową
HF	< 1	< 1	Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek
SO ₂	5–30	5–40	Średnia dobową

(1) Dolną granicę zakresu BAT-AEL można osiągnąć przy zastosowaniu płuczki gazowej mokrej; wyższa granica zakresu może być związana ze stosowaniem wtrysku suchego sorbentu

1.5.2.3. Emisje NO_x, N₂O, CO i NH₃

BAT 29. Aby ograniczyć zorganizowane emisje NO_x do powietrza przy jednoczesnym ograniczaniu emisji CO and N₂O ze spalania odpadów oraz emisji NH₃ ze stosowania SNCR lub SCR, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

Tab. 12 . Ograniczanie zorganizowanych emisji NO_x do powietrza

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Optymalizacja procesu spalania	Zob. sekcja 2.1	Do powszechnego stosowania
b)	Recyrkulacja spalin	Zob. sekcja 2.2	W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwości zastosowania mogą być ograniczone ze względu na ograniczenia techniczne (np. ładunek zanieczyszczeń w spalinach, warunki spalania).
c)	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR)	Zob. sekcja 2.2	Do powszechnego stosowania
d)	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. sekcja 2.2	W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na brak miejsca.
e)	Katalityczne filtry workowe	Zob. sekcja 2.2	Technika ta może być stosowana wyłącznie w zespołach urządzeń wykorzystujących filtr workowy.
f)	Optymalizacja metod projektowania i działania SNCR/SCR	Optymalizacja stosunku odczynnika do NO _x w przekroju poprzecznym pieca lub kanału, wielkości kropeł odczynnika i okna temperaturowego, w którym wstrzykiwany jest odczynnik.	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie w przypadku, gdy do redukcji emisji NO _x wykorzystuje się SNCR lub SCR.
g)	Płuczka gazowa mokra	Zob. sekcja 2.2. W przypadku stosowania płuczki gazowej mokrej do redukcji emisji gazów kwaśnych, w szczególności w połączeniu z SNCR, absorbent absorbuje nieprzereagowany amoniak, który po usunięciu można poddać recyklingowi i wykorzystać jako odczynnik w SNCR lub SCR.	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na niską dostępność wody, np. na obszarach suchych.

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do zorganizowanych emisji NO_x i CO do powietrza ze spalania odpadów oraz w odniesieniu do zorganizowanych emisji NH₃ do powietrza ze stosowania SNCR lub SCR (mg/Nm³) kształtują się następująco:

Tab. 13 . Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do zorganizowanych emisji NO_x i CO

Parametr	BAT-AEL		Okres uśredniania
	Nowy zespół urządzeń	Istniejący zespół urządzeń	
NO _x	50–120 (1)	50–150 (1) (2)	Średnia dobową
CO	10–50	10–50	
NH ₃	2–10 (1)	2–10 (1) (3)	

(1) Dolną granicę zakresu BAT-AEL można osiągnąć przy zastosowaniu SCR. Osiągnięcie dolnej granicy zakresu BAT-AEL może być niemożliwe przy spalaniu odpadów o wysokiej zawartości azotu (np. pozostałości z produkcji organicznych związków azotowych).

(2) W przypadku, gdy SCR nie ma zastosowania, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 180 mg/Nm³.

(3) W przypadku istniejących zespołów urządzeń wyposażonych w SNCR bez stosowania technik redukcji emisji metodą mokrą górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 15 mg/Nm³.

1.5.2.4. Emisje związków organicznych

BAT 30. Aby ograniczyć zorganizowane emisje związków organicznych do powietrza, w tym PCDD/F oraz PCB ze spalania odpadów, w ramach BAT należy stosować techniki a), b), c), d) oraz jedną z poniższych technik lub kombinację technik e)-i).

Tab. 14 Ograniczanie zorganizowanych emisji związków organicznych do powietrza

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Optymalizacja procesu spalania	Zob. sekcja 2.1. Optymalizacja parametrów spalania sprzyjająca utlenianiu związków organicznych, w tym PCDD/F i PCB obecnych w odpadach, oraz zapobiegająca (ponownemu) powstawaniu tych związków oraz ich prekursorów.	Do powszechnego stosowania
b)	Kontrola podawania odpadów	Znajomość i kontrola właściwości paliwowych odpadów wprowadzanych do pieca w celu zapewnienia optymalnych oraz, w miarę możliwości, jednorodnych i stabilnych warunków spalania.	Technika ta nie ma zastosowania do odpadów medycznych ani stałych odpadów komunalnych.
c)	Czyszczenie pracującego i wyłączonego z eksploatacji kotła	Skuteczne czyszczenie wiązek kotła w celu zmniejszenia czasu przebywania i gromadzenia się pyłu w kotle, co ogranicza tworzenie się PCDD/F wewnątrz kotła. Stosuje się kombinację technik czyszczenia pracującego i wyłączonego z eksploatacji kotła.	Do powszechnego stosowania

	Technika	Opis	Zastosowanie
d)	Szybkie chłodzenie spalin	Szybkie chłodzenie spalin z temperatury powyżej 400 °C do temperatury poniżej 250 °C przed usunięciem pyłu w celu uniknięcia ponownej syntezy PCDD/F. Dokonuje się tego dzięki odpowiedniej konstrukcji kotła lub przy zastosowaniu systemu chłodzenia. Ostatni wariant ogranicza ilość energii, którą można odzyskać ze spalin, i stosuje się go w szczególności w przypadku spalania odpadów niebezpiecznych o wysokiej zawartości halogenów.	Do powszechnego stosowania
e)	Wtrysk suchego sorbentu	Zob. sekcja 2.2. Adsorpcja na skutek wtryskiwania węgla aktywnego lub innych odczynników, na ogół w połączeniu z filtrem workowym, w którym w placku filtracyjnym tworzy się warstwa reakcyjna, a powstające substancje stałe są usuwane.	Do powszechnego stosowania
f)	Adsorpcja na złożu stałym lub ruchomym	Zob. sekcja 2.2.	Zastosowanie tej techniki może być ograniczone ze względu na ogólny spadek ciśnienia związany z systemem oczyszczania spalin (FGC). W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na brak miejsca.

g)	SCR	Zob. sekcja 2.2. W przypadku gdy do redukcji emisji NO _x stosuje się SCR, odpowiednia powierzchnia katalityczna w systemie SCR zapewnia również częściową redukcję emisji PCDD/F oraz PCB. Technikę tę stosuje się na ogół w kombinacji z technikami e), f) lub i).	W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na brak miejsca.
h)	Katalityczne filtry workowe	Zob. sekcja 2.2	Technika ta może być stosowana wyłącznie w zespołach urządzeń wykorzystujących filtr workowy.
i)	Sorbent węglowy w płuczkach gazowych mokrych	PCDD/F i PCB są adsorbowane przez sorbent węglowy dodawany do płuczki gazowej mokrej jako składnik cieczy zraszającej albo w postaci impregnowanych elementów wypełnienia. Technikę tę stosuje się na ogół do usuwania PCDD/F, a także aby zapobiegać ponownej emisji PCDD/F nagromadzonych w płuczce (tzw. efekt pamięci) lub ją zredukować; emisja ta występuje zwłaszcza w okresach wylężeń i rozruchów.	Technika ta może być stosowana wyłącznie w zespołach urządzeń wyposażonych w płuczkę gazową moką.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do zorganizowanych emisji do powietrza całkowitego LZO, PCD/F oraz dioksynopodobnych PCB ze spalania odpadów, to:

Tab. 15 Poziomy emisji w odniesieniu do zorganizowanych emisji do powietrza całkowitego LZO, PCD/F oraz dioksynopodobnych PCB

Parametr	Jednostka	BAT-AEL		Okres uśredniania
		Nowy zespół urządzeń	Istniejący zespół urządzeń	
Całkowite LZO	mg/Nm ³	< 3–10	< 3–10	Średnia dobowa
PCDD/F (1)	ng I-TEQ/Nm ³	< 0,01–0,04	< 0,01–0,06	Średnia z okresu pobierania próbek
		< 0,01–0,06	< 0,01–0,08	Długoterminowe pobieranie próbek (2)
PCDD/F (polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i furany) + dioksynopodobne PCB (1)	ng WHO-TEQ/Nm ³	< 0,01–0,06	< 0,01–0,08	Średnia z okresu pobierania próbek
		< 0,01–0,08	< 0,01–0,1	Długoterminowe pobieranie próbek (2)

(1) Zastosowanie ma BAT-AEL w odniesieniu do PCDD/F albo BAT-AEL w odniesieniu do PCDD/F + dioksynopodobnych PCB.

(2) BAT-AEL nie ma zastosowania, jeżeli poziomy emisji okażą się wystarczająco stabilne.

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji zorganizowanych rtęci do powietrza ze spalania odpadów (µg/Nm³) to:

Tab. 16 Poziomy emisji w odniesieniu do emisji zorganizowanych rtęci

Parametr	BAT-AEL ⁽¹⁾		Okres uśredniania
	Nowy zespół urządzeń	Istniejący zespół urządzeń	
Hg	< 5–20 ⁽²⁾	< 5–20 ⁽²⁾	Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek
	1–10	1–10	Długoterminowe pobieranie próbek

(1) Zastosowanie ma BAT-AEL w odniesieniu do średniej dobowej lub średniej z okresu pobierania próbek albo BAT-AEL w odniesieniu do długoterminowego pobierania próbek. BAT-AEL w odniesieniu do długoterminowego pobierania próbek może mieć zastosowanie w przypadku spalarni odpadów o udowodnionej niskiej i stałej zawartości rtęci (np. jednorodnych strumieni odpadów o kontrolowanym składzie).

(2) Dolną granicę zakresu BAT-AEL można osiągnąć w przypadku spalania odpadów o udowodnionej niskiej i stałej zawartości rtęci (np. jednorodnych strumieni odpadów o kontrolowanym składzie) lub stosowania specjalnych technik pozwalających zapobiegać powstawaniu szczytowych emisji rtęci lub ograniczać je podczas spalania odpadów innych niż niebezpieczne. Górna granica zakresu BAT-AEL może być związana ze stosowaniem wtrysku suchego sorbentu.

Orientacyjne średnie półgodzinne poziomy emisji rtęci będą zazwyczaj wynosić: < 15-40 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ w przypadku istniejących zespołów urządzeń i < 15-35 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ w przypadku nowych zespołów urządzeń.

1.6. Emisje do wody

BAT 32. Aby zapobiec zanieczyszczeniu niezanieczyszczonej wody, ograniczać emisję do wody i zwiększyć efektywne gospodarowanie zasobami, w ramach BAT należy rozdzielić strumienie ścieków i traktować je osobno, w zależności od ich charakterystyki.

BAT 33. Aby ograniczyć zużycie wody oraz zapobiec lub ograniczyć wytwarzanie ścieków ze spalarni, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Tab. 17 BAT 33: techniki i ich zastosowanie

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Techniki oczyszczania spalin (FGC) niewytwarzające ścieków	Stosowanie technik oczyszczania spalin (FGC), które nie wytwarzają ścieków (np. wtrysk suchego sorbentu lub absorber półmokry, zob. sekcja 2.2).	Technika ta może nie mieć zastosowania w przypadku spalania odpadów niebezpiecznych o wysokiej zawartości halogenów.
b)	Wtrysk ścieków oczyszczania spalin (FGC)	Ścieki z oczyszczania spalin (FGC) wtryskuje się do cieplejszych części systemu FGC.	Technika ta ma zastosowanie wyłącznie do spalania stałych odpadów komunalnych.
c)	Ponownie użycie/ recykling wody	Pozostałe strumienie wód są ponownie wykorzystywane lub poddawane recyklingowi. Stopień ponownego użycia/recyklingu ograniczają wymagania dotyczące jakości procesu, do którego kierowana jest woda.	Do powszechnego stosowania
d)	Gospodarka popiołem paleniskowym z instalacji suchego odzulfiania	Suchy, gorący popiół paleniskowy wypada z rusztu na system transportujący i jest schładzany przez powietrze. Woda w tym procesie nie jest używana.	Możliwość zastosowania wyłącznie do pieców rusztowych. Mogą istnieć ograniczenia techniczne uniemożliwiające modernizację w istniejących spalarniach.

BAT 34. Aby ograniczyć emisje do wody z systemu oczyszczania spalin (FGC) lub magazynowania i obróbki żużli i popiołów paleniskowych, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik oraz techniki wtórne możliwie jak najbliżej źródła w celu uniknięcia rozcieńczenia.

Tab. 18 BAT 34: techniki i docelowe zanieczyszczenie

	Technika	Typowe docelowe zanieczyszczenia
Techniki podstawowe		
a)	Optymalizacja procesu spalania (zob. BAT 14) lub systemu oczyszczania spalin (FGC) (np. SNCR/SCR, zob. BAT 29 (f))	Związki organiczne, w tym PCDD/F (polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i furany), amoniak lub amon
Techniki wtórne ⁽¹⁾		
<i>Oczyszczanie wstępne i pierwotne</i>		
b)	Wyrównywanie	Wszystkie zanieczyszczenia
c)	Neutralizacja	Kwasy, zasady
d)	Rozdzielanie fizyczne, np. kraty, sita, piaskowniki, osadniki wstępne	Substancje stałe, zawiesiny
<i>Przetwarzanie fizyczno-chemiczne</i>		
e)	Adsorpcja na węglu aktywnym	Związki organiczne, w tym PCDD/F, rtęć
f)	Strącanie	Rozpuszczone metale/metaloidy, siarczany
g)	Utlenianie	Siarczki, siarczyny, związki organiczne
h)	Wymiana jonowa	Rozpuszczone metale/metaloidy
i)	Odpędzanie	Dające się wyeliminować zanieczyszczenia (np. amoniak lub amon)
j)	Osmoza odwrócona	Amoniak/amon, metale/metaloidy, siarczany, chlorki, związki organiczne
<i>Ostateczne usuwanie substancji stałych</i>		
k)	Koagulacja i flokulacja	Zawiesiny oraz metale/metaloidy zawarte w pyłe
l)	Sedymentacja	
m)	Filtracja	
n)	Flotacja	

⁽¹⁾ Opis przedmiotowych technik przedstawiono w sekcji 2.3.

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji bezpośrednich do odbiornika wodnego kształtują się następująco:

Tab. 19 Poziomy emisji w odniesieniu do emisji bezpośrednich do odbiornika wodnego

Parametr		Proces	Jednostka	BAT-AEL (1)
Zawiesina ogólna (TSS)		Oczyszczanie spalin Obróbka popiołów paleniskowych	mg/l	10–30
Ogólny węgiel organiczny (OWO)		Oczyszczanie spalin Obróbka popiołów paleniskowych		15–40
Metale i metaloidy	As	Oczyszczanie spalin		0,01–0,05
	Cd	Oczyszczanie spalin		0,005–0,03
	Cr	Oczyszczanie spalin		0,01–0,1
	Cu	Oczyszczanie spalin		0,03–0,15
	Hg	Oczyszczanie spalin		0,001–0,01
	Ni	Oczyszczanie spalin	0,03–0,15	
Parametr		Proces	Jednostka	BAT-AEL (1)
	Pb	Oczyszczanie spalin Obróbka popiołów paleniskowych		0,02–0,06
	Sb	Oczyszczanie spalin		0,02–0,9
	Tl	Oczyszczanie spalin		0,005–0,03
	Zn	Oczyszczanie spalin		0,01–0,5
Azot amonowy (NH ₄ -N)		Obróbka popiołów paleniskowych		10–30
Siarczany (SO ₄ ²⁻)		Obróbka popiołów paleniskowych		400–1 000
PCDD/F		Oczyszczanie spalin	ng I-TEQ/l	0,01–0,05

(1) Okresy uśrednienia określono w części „Uwagi ogólne”.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami w odniesieniu do emisji pośrednich do odbiornika wodnego kształtują się następująco:

Tab. 20 Poziomy emisji w odniesieniu do emisji pośrednich do odbiornika wodnego

Parametr	Proces	Jednostka	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Metale i metaloidy	As	Oczyszczanie spalin	0,01–0,05
	Cd	Oczyszczanie spalin	0,005–0,03
	Cr	Oczyszczanie spalin	0,01–0,1
	Cu	Oczyszczanie spalin	0,03–0,15
	Hg	Oczyszczanie spalin	0,001–0,01
	Ni	Oczyszczanie spalin	0,03–0,15
	Pb	Oczyszczanie spalin Obróbka popiołów paleniskowych	0,02–0,06
	Sb	Oczyszczanie spalin	0,02–0,9
	Tl	Oczyszczanie spalin	0,005–0,03
	Zn	Oczyszczanie spalin	0,01–0,5
PCDD/F	Oczyszczanie spalin	ng I-TEQ/l	0,01–0,05

⁽¹⁾ Okresy uśrednienia określono w części „Uwagi ogólne”.

⁽²⁾ Wskazane poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami mogą nie mieć zastosowania, gdy oczyszczalnia ścieków jest odpowiednio zaprojektowana i wyposażona do usuwania danych zanieczyszczeń, o ile nie prowadzi to do wyższego poziomu zanieczyszczenia środowiska.

1.7. Efektywne wykorzystanie materiałów

BAT 35. Aby zwiększyć efektywność gospodarowania zasobami, postępowanie z popiołami paleniskowymi i ich obróbka w ramach BAT muszą odbywać się osobno od pozostałości z oczyszczania spalin (FCG).

BAT 36. Aby zwiększyć efektywność gospodarowania zasobami w przypadku obróbki żużli i popiołów paleniskowych, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik na podstawie oceny ryzyka, w zależności od niebezpiecznych właściwości żużli i popiołów paleniskowych.

Tab. 21 BAT 36: techniki i zastosowanie

	Technika	Opis	Zastosowanie
a)	Metoda przesiewania	Przed dalszym przetwarzaniem do wstępnej klasyfikacji popiołów paleniskowych pod względem wielkości stosuje się przesiewacze oscylacyjne, przesiewacze wibracyjne i przesiewacze rotacyjne.	Do powszechnego stosowania
b)	Kruszenie	Czynności związane z mechanicznym przetwarzaniem mające na celu przygotowanie materiałów do odzysku metali lub do późniejszego wykorzystania tych materiałów, np. w budownictwie drogowym oraz w budowlach ziemnych.	Do powszechnego stosowania
c)	Separacja powietrzna	Separację powietrzną stosuje się do sortowania lekkich, niespalonych frakcji, które na skutek odwiewania lekkich fragmentów wymieszały się z popiołami paleniskowymi. Stół wibracyjny stosuje się do transportowania popiołów paleniskowych do zsuwni, do której materiał spada pod wpływem strumienia powietrza wydmuchującego niespalone materiały lekkie, takie jak drewno, papier lub tworzywa sztuczne, na przenośnik lub do pojemnika, tak aby materiały te można było zwrócić do spalania.	Do powszechnego stosowania
d)	Odzysk metali żelaznych i nieżelaznych	Stosowane są różne techniki, w tym: — separacja magnetyczna metali żelaznych, — oddzielanie metali nieżelaznych za pomocą separatorów wiropędowych, — oddzielanie indukcyjne wszystkich metali.	Do powszechnego stosowania
e)	Sezonowanie	Sezonowanie stabilizuje frakcję mineralną popiołów paleniskowych na skutek poboru CO ₂ atmosferycznego (karbonatyzacji), odprowadzania nadmiaru wody i utleniania. Po odzyskaniu metali popioły paleniskowe magazynuje się przez kilka tygodni na wolnym powietrzu lub w zadaszonych budynkach, na ogół na nieprzepuszczalnym podłożu zgromadzenie wody i wód opadowych do oczyszczania. Przemy można zwilżyć, aby zoptymalizować zawartość wilgoci, co sprzyja wymywaniu soli i karbonatyzacji. Zwilżanie popiołów paleniskowych pozwala również zapobiegać emisjom pyłu.	Do powszechnego stosowania
f)	Przemywania	Przemywanie popiołów paleniskowych umożliwia wytwarzanie materiału do recyklingu, charakteryzującego się minimalną zdolnością do wymywania rozpuszczalnych substancji (np. soli).	Do powszechnego stosowania

1.8. Hałas

BAT 37. Aby zapobiec emisjom hałasu lub, jeżeli jest to niemożliwe, ograniczyć je, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Tab. 22 Techniki zapobiegania emisjom hałasu

Technika		Opis	Zastosowanie
a)	Właściwa lokalizacja urządzeń i budynków	Poziomy hałasu można obniżyć, zwiększając odległość między źródłem emisji a odbiornikiem oraz wykorzystując budynki jako ekrany chroniące przed hałasem.	W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość zmiany położenia urządzeń może być ograniczona ze względu na brak miejsca lub nadmierne koszty.
b)	Środki operacyjne	Środki te obejmują: — udoskonaloną kontrolę i konserwację urządzeń; — w miarę możliwości, zamykanie drzwi i okien na terenach zamkniętych; — obsługę urządzeń przez doświadczony personel; — w miarę możliwości, unikanie przeprowadzania hałaśliwych czynności w nocy; — ograniczanie emisji hałasu podczas czynności konserwacyjnych.	Do powszechnego stosowania
c)	Mało hałaśliwy sprzęt	Zaliczają się do niego sprężarki, pompy i wentylatory o obniżonej emisji hałasu.	Do powszechnego stosowania w przypadku wymiany istniejącego sprzętu lub instalacji nowego sprzętu
d)	Redukcja hałasu	Propagację hałasu można ograniczyć dzięki umieszczeniu barier między źródłami emisji a odbiornikami. Do odpowiednich barier należą na przykład chroniące przed hałasem ściany, wały i budynki.	W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość umieszczenia barier może być ograniczona ze względu na brak miejsca.
e)	Sprzęt/infrastruktura do ograniczania emisji hałasu	Obejmuje: — tłumiki, — izolację urządzeń, — obudowanie hałaśliwych urządzeń, — zastosowanie izolacji akustycznej budynków.	W przypadku istniejących zespołów urządzeń możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na brak miejsca.

2. Opisy technik

Rozdział zawiera szereg informacji opisanych w podrozdziałach. Niniejszy artykuł nie zawiera omówień tych informacji.

2.1. Ogólne techniki

2.2. Techniki redukcji emisji do powietrza

2.3. Techniki redukcji emisji do wody

2.4. Techniki zarządzania

Podsumowanie

Szanse:

- I. Krok w stronę GOZ-u,
- II. Rosnący strumień odpadów „palnych” nienadających się do recyklingu,
- III. Brak wystarczającej mocy przerobowej instalacji do termicznego przekształcania odpadów.

Zagrożenia:

- I. Protesty „społeczne” przeciwników instalacji W2E (Waste to Energy),
- II. Trudności w lokalizacji i przeprowadzeniu procesu administracyjnego dla instalacji W2E,
- III. Wymagania BAT i związane z ich wdrożeniem aspekty ekonomiczne budowy i eksploatacji instalacji.

1. Najważniejsze zapisy Konkluzji BAT WT (beztlenowe biologiczne przetwarzanie odpadów)

Poniżej przedstawiono najważniejsze dla beztlenowego biologicznego przetwarzania selektywnie zebranych bioodpadów zapisy o charakterze technologiczno-organizacyjnym Konkluzji BAT WT. W artykule uwzględniono numerację rozdziałów i tabel zgodnie z oryginalnym dokumentem.

Na wstępie w dokumencie zdefiniowano zakres i definicje oraz określono uwagi ogólne.

Zakres

Konkluzje BAT WT odnoszą się do następujących rodzajów działalności, wymienionych w załączniku I do dyrektywy 2010/75/UE:

5.1. Unieszkodliwianie lub odzyskiwanie odpadów niebezpiecznych o wydajności przekraczającej 10 ton dziennie, obejmujące co najmniej jeden z następujących rodzajów działalności:

- (a) obróbka biologiczna,
- (b) obróbka fizyczno-chemiczna,
- (c) mielenie lub mieszanie przed poddaniem innemu rodzajowi działań wyszczególnionych w pkt. 5.1 i 5.2 załącznika I do dyrektywy 2010/75/UE,
- (d) przepakowanie przed poddaniem innemu rodzajowi działań wyszczególnionych w pkt. 5.1 i 5.2 załącznika I do dyrektywy 2010/75/UE,
- (e) odzysk/regeneracja rozpuszczalników,
- (f) recykling/odzysk materiałów nieorganicznych innych niż metale lub związki metali,
- (g) regeneracja kwasów lub zasad,
- (h) odzyskiwanie składników stosowanych w celu ograniczenia zanieczyszczeń,
- (i) odzyskiwanie składników z katalizatorów,
- (j) powtórna rafinacja oleju lub inne sposoby ponownego wykorzystania oleju;

5.3. a) Unieszkodliwianie odpadów innych niż niebezpieczne o wydajności przekraczającej 50 ton dziennie, obejmujące co najmniej jeden z następujących rodzajów działalności, z wyjątkiem działalności ujętej w dyrektywie Rady 91/271/EWG z 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych:

- (i) obróbka biologiczna,
- (ii) obróbka fizyczno-chemiczna,
- (iii) obróbka wstępna odpadów przeznaczonych do spalania lub współspalania,
- (iv) obróbka popiołów,
- (v) obróbka w strzępiarkach odpadów metalowych, w tym zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz pojazdów wycofanych z eksploatacji i ich części.

b) Odzysk lub kombinacja odzysku i unieszkodliwiania odpadów innych niż niebezpieczne o wydajności przekraczającej 75 ton dziennie, z wykorzystaniem następujących działań i z wyłączeniem działań objętych przepisami dyrektywy 91/271/EWG:

- (i) obróbka biologiczna,
- (ii) obróbka wstępna odpadów przeznaczonych do spalania lub współspalania,
- (iii) obróbka popiołów,
- (iv) obróbka w strzępiarkach odpadów metalowych, w tym zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz pojazdów wycofanych z eksploatacji i ich części.

Jeżeli jedynym rodzajem działalności związanej z obróbką odpadów jest fermentacja beztlenowa, próg wydajności dla tej działalności wynosi 100 ton dziennie.

Konkluzje BAT WT nie obejmują następujących rodzajów działalności (m.in. wybranych dla przetwarzania odpadów komunalnych):

- retencja powierzchniowa,
- spalanie, współspalanie, piroliza i zgazowanie odpadów – działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do spalania odpadów (WI) lub konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania (LCP),
- składowanie odpadów – objęte dyrektywą 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów. W szczególności podziemne trwałe i długoterminowe składowanie (≥ 1 rok przed unieszkodliwianiem, ≥ 3 lata przed odzyskiem) objęte jest dyrektywą 1999/31/WE,
- obróbka żużli i popiołów paleniskowych – działalność ta może wchodzić w zakres stosowania konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do spalania odpadów (WI) lub konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania (LCP).

Inne konkluzje dotyczące BAT oraz dokumenty referencyjne, które mogą być istotne dla rodzajów działalności objętych Konkluzjami BAT WT, dotyczą:

- ekonomii i wzajemnych powiązań pomiędzy różnymi komponentami środowiska (ECM),
- emisji z magazynowania (EFS),
- efektywności energetycznej (ENE),
- monitorowania emisji do powietrza i wody z instalacji IED (ROM),

Konkluzje BAT WT zastosuje się bez uszczerbku dla odpowiednich przepisów prawodawstwa UE, np. hierarchii postępowania z odpadami.

Definicje

Do celów Konkluzji BAT WT zastosowanie mają następujące (m.in. wybrane dla przetwarzania odpadów komunalnych) definicje zebrane w poniższej tabeli:

Tab. 23 Definicje do celów Konkluzji BAT WT

Zastosowany termin	Definicja
Pojęcia ogólne	
Emisje zorganizowane	Emisje substancji zanieczyszczających do środowiska przez wszelkiego rodzaju kanały, rury, kominy itp. Obejmuje to również emisje z otwartych biofiltrów
Pomiar ciągły	Pomiar z wykorzystaniem „automatycznego systemu pomiarowego” zainstalowanego na stałe w zakładzie
Poświadczenie czystości	Pisemny dokument dostarczony przez wytwórcę/posiadacza odpadów, poświadczający, że puste odpady opakowaniowe (np. beczki, pojemniki) są czyste z punktu widzenia kryteriów przyjmowania
Emisje rozproszone	Emisje nieskanalizowane (np. pył, związki organiczne, zapach), które mogą pochodzić ze źródeł „obszarowych” (np. zbiorników) lub źródeł „punktowych” (np. kołnierze rur). Obejmuje to również emisje z kompostowania w przyzmacz na świeżym powietrzu
Zrzut bezpośredni	Zrzut do odbiornika wodnego bez dalszego oczyszczania ścieków
Wskaźniki emisji	Liczby, które można pomnożyć przez znane dane, takie jak dane dotyczące zespołu urządzeń/procesu lub dane dotyczące przepustowości w celu oszacowania emisji
Istniejący zespół urządzeń	Zespół urządzeń, który nie jest nowym zespołem urządzeń
Spalanie gazu w pochodni	Wysokotemperaturowe utlenianie w celu spalania palnych składników gazów odlotowych z procesów przemysłowych z otwartym ogniem. Spalanie gazu w pochodni jest wykorzystywane głównie do celów spalania gazów palnych ze względów bezpieczeństwa lub w przypadku odbiegających od normalnych warunków eksploatacyjnych
Popioły lotne	Cząstki pochodzące z komory spalania lub uformowane w strumieniu spalin, przenoszone w gazach spalinowych
Emisje niezorganizowane	Emisje rozproszone ze źródeł punktowych
Odpady niebezpieczne	Odpady niebezpieczne zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 2 dyrektywy 2008/98/WE
Zrzut pośredni	Zrzut, który nie jest zrzutem bezpośrednim
Odpady płynne ulegające biodegradacji	Odpady pochodzenia biologicznego o stosunkowo wysokiej zawartości wody (np. zawartość separatorów tłuszczu, osady organiczne, odpady gastronomiczne)
Znacząca modernizacja zespołu urządzeń	Istotna zmiana pod względem konstrukcji lub technologii zespołu urządzeń, połączona z wprowadzeniem istotnych korekt w procesie lub technikach redukcji emisji i w powiązanych urządzeniach lub z ich wymianą
Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie	Przetwarzanie mieszanych odpadów stałych łączące przetwarzanie mechaniczne z przetwarzaniem biologicznym, takim jak przetwarzanie tlenowe lub przetwarzanie beztlenowe

Nowy zespół urządzeń	Zespół urządzeń pierwotnie dopuszczony do użytkowania na terenie zakładu po opublikowaniu omawianych konkluzji dotyczących BAT lub całkowita wymiana zespołu urządzeń po opublikowaniu omawianych konkluzji dotyczących BAT
Odpady z przetworzenia	Przetworzone odpady opuszczające zakład przetwarzania odpadów
Odpady półpłynne	Osad, który nie płynie swobodnie
Pomiar okresowy	Pomiar w określonych odstępach czasu z zastosowaniem metod ręcznych lub automatycznych
Odzysk	Odzysk zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 15 dyrektywy 2008/98/WE
Obiekt wrażliwy	Obszar wymagający szczególnej ochrony, taki jak: – obszary mieszkalne, – obszary, na których człowiek prowadzi działalność (np. obszary sąsiadujące z miejscami pracy, szkołami, przedszkolami, obszarami rekreacyjnymi, szpitalami lub placówkami opiekuńczo-pielęgnacyjnymi)
Retencja powierzchniowa	Odprowadzanie odpadów płynnych lub szlamu do dołów, stawów osadowych, lagun itp.
Przetwarzanie odpadów kalorycznych	Przetwarzanie odpadów drzewnych, oleju odpadowego, odpadowych tworzyw sztucznych, rozpuszczalników odpadowych itp. w celu uzyskania paliwa lub uzyskania lepszych właściwości kalorycznych
VFC	Lotne (wodoro)fluorowęglowodory: LZO składające się z węglowodorów fluorowanych, w szczególności chlorofluorowęglowodorów (CFC), wodorochlorofluorowęglowodorów (HCFC) i wodorofluorowęglowodorów (HFC)
VHC	Lotne węglowodory: LZO składające się w całości z wodoru i węgla (np. etan, propan, izobutan, cyklopentan)
LZO	Lotne związki organiczne zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 45 dyrektywy 2010/75/UE
Posiadacz odpadów	Posiadacz odpadów zgodnie z definicją zawartą w art. 3 pkt 6 dyrektywy 2008/98/WE
Odpady dostarczone do przetworzenia	Odpady dostarczane do przetworzenia w zakładzie przetwarzania odpadów
Odpady płynne na bazie wody	Odpady składające się z odpadów ciekłych, kwasów/zasad lub osadów nadających się do pompowania (np. emulsje, kwasy odpadowe, wodne odpady morskie), które nie są odpadami płynnymi ulegającymi biodegradacji
Zanieczyszczenia/parametry	
AOX	Adsorbowalne związki chloroorganiczne, wyrażone jako Cl, obejmują adsorbowalne organiczne związki chloru, bromu i jodu
Arsen	Arsen, wyrażony jako As, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki arsenu, rozpuszczone lub połączone w cząstki
BZT	Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen – ilość tlenu potrzebna do biochemicznego utlenienia materii organicznej lub nieorganicznej do dwutlenku węgla w okresie pięciu (BZT ₅) lub siedmiu (BZT ₇) dni
Kadm	Kadm, wyrażony jako Cd, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki kadmu, rozpuszczone lub połączone w cząstki
CFC	Chlorofluorowęglowodory: LZO składające się z węgla, chloru i fluoru
Chrom	Chrom, wyrażony jako Cr, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki chromu, rozpuszczone lub połączone w cząstki
Sześciowartościowy chrom	Sześciowartościowy chrom, wyrażony jako Cr(VI), obejmuje wszystkie związki chromu, w których chrom jest na VI stopniu utleniania

ChZT	Chemiczne zapotrzebowanie na tlen – ilość tlenu potrzebna do całkowitego utlenienia chemicznego materii organicznej do dwutlenku węgla. ChZT jest wskaźnikiem stężenia masy związków organicznych
Miedź	Miedź, wyrażona jako Cu, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki miedzi, rozpuszczone lub połączone w cząstki
Cyjanek	Wolny cyjanek wyrażony jako CN ⁻
Pył	Całkowita masa cząstek stałych (w powietrzu)
HOI	Indeks oleju węglowodorowego – suma związków, których ekstrakcję można przeprowadzić przy pomocy rozpuszczalnika węglowodorowego (w tym węglowodory alifatyczne, alicykliczne, aromatyczne lub aromatyczne z podstawioną grupą alkilową, o długich lub rozgałęzionych łańcuchach)
HCl	Wszystkie nieorganiczne gazowe związki chloru wyrażone jako HCl
HF	Wszystkie nieorganiczne gazowe związki fluoru wyrażone jako HF
H ₂ S	Siarkowódor, nie obejmuje siarczku karbonylu i tioalkoholi
Ołów	Ołów, wyrażony jako Pb, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki ołowiu, rozpuszczone lub połączone w cząstki
Rtęć	Rtęć, wyrażona jako Hg, obejmuje rtęć elementarną oraz wszystkie nieorganiczne i organiczne związki rtęci, w postaci gazowej, rozpuszczone lub połączone w cząstki
NH ₃	Amoniak
Nikiel	Nikiel, wyrażony jako Ni, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki niklu, rozpuszczone lub połączone w cząstki
Stężenie odorów	Liczba europejskich jednostek zapachowych (ou _E) w jednym metrze sześciennym w warunkach znormalizowanych, mierzona metodą olfaktometrii dynamicznej zgodnie z normą EN 13725
PCB	Polichlorowany bifenyl
Dioksynopodobne PCB	Polichlorowane bifenyle wymienione w rozporządzenie Komisji (WE) nr 199/2006
PCDD/F	Polichlorowana dibenzo-p-dioksyna/furan(y)
PFOA	Kwas perfluorooktanowy
PFOS	Kwas perfluorooktanosulfonowy
Indeks fenolowy	Suma związków fenolowych wyrażona jako stężenie fenolu i mierzona zgodnie z normą EN ISO 14402
OWO	Ogólny węgiel organiczny, wyrażony jako C (w wodzie); obejmuje wszystkie związki organiczne
Azot ogólny	Azot ogólny, wyrażony jako N, obejmuje amoniak wolny i azot amonowy (NH ₄ -N), azot azotynowy (NO ₂ -N) i azot azotanowy (NO ₃ -N) oraz azot związany organicznie
Fosfor ogólny	Fosfor ogólny, wyrażony jako P, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki fosforu, rozpuszczone lub połączone w cząstki
TSS	Zawiesina ogólna. Masa całkowita zawiesiny ogólnej (w wodzie) mierzona metodą filtracji przez sączki z włókna szklanego i metodą grawimetryczną
Całkowite LZO	Całkowita zawartość lotnych związków organicznych, wyrażona jako C (w powietrzu)
Cynk	Cynk, wyrażony jako Zn, obejmuje wszystkie nieorganiczne i organiczne związki cynku, rozpuszczone lub połączone w cząstki

Uwagi ogólne

Najlepsze dostępne techniki

Techniki wymienione i opisane w omawianych 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.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji do powietrza

O ile nie stwierdzono inaczej, poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla emisji do powietrza, podane w omawianych konkluzjach dotyczących BAT, odnoszą się do stężeń (masa wyemitowanej substancji w objętości gazu odlotowego) w następujących warunkach znormalizowanych: w suchym gazie o temperaturze 273,15 K i pod ciśnieniem 101,3 kPa, bez korekty pod kątem zawartości tlenu, oraz wyrażonych w $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ lub mg/Nm^3 .

Powróćmy do zagadnień definicyjnych. W odniesieniu do okresów uśrednienia - poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami dla emisji do powietrza zastosowanie mają następujące definicje:

Tab. 24 Definicje w odniesieniu do okresów uśrednienia dla emisji do powietrza

Rodzaj pomiaru	Okres uśrednienia	Definicja
Ciągły	Średnia dobowa	Średnia z okresu jednej doby na podstawie ważnych średnich wartości godzinnych lub półgodzinnych
Okresowy	Średnia z okresu pobierania próbek	Średnia wartość uzyskana na podstawie trzech kolejnych pomiarów, z których każdy trwa co najmniej 30 minut ⁽¹⁾

⁽¹⁾ W przypadku każdego parametru, w odniesieniu do którego zastosowanie 30-minutowego pomiaru jest niewłaściwe ze względu na ograniczenia dotyczące pobierania próbek lub ograniczenia analityczne, można stosować bardziej odpowiedni okres pomiaru (np. w przypadku stężenia zapachu). W przypadku PCDD/F lub dioksynopodobnych PCB stosuje się jeden okres pobierania próbek, trwający od 6 do 8 godzin.

W przypadku, gdy stosowany jest pomiar ciągły, poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami mogą być wyrażane jako średnie dobowe.

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla emisji do wody

O ile nie stwierdzono inaczej, poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla emisji do wody, podane w omawianych konkluzjach dotyczących BAT, odnoszą się do stężeń (masa wyemitowanych substancji na objętość wody) wyrażonych w $\mu\text{g}/\text{l}$ lub mg/l .

O ile nie stwierdzono inaczej, okresy uśrednienia związane z poziomami emisji powiązanymi z najlepszymi dostępnymi technikami odnoszą się do jednego z dwóch następujących przypadków:

- w przypadku zrzutu ciągłego – do średnich dobowych, czyli 24-godzinnych próbek zbiorczych pobranych proporcjonalnie do przepływu,
- w przypadku zrzutu partiami – do wartości średnich w trakcie uwalniania, pobieranych jako zbiorcze próbki proporcjonalne do przepływu lub jako próbka chwilowa pobrana przed zrzutem, pod warunkiem, że ścieki oczyszczone są odpowiednio wymieszane i jednorodne.

Można wykorzystywać zbiorcze próbki proporcjonalnie do czasu, pod warunkiem, że wykazano wystarczającą stabilność przepływu.

Wszystkie poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami dla emisji do wody stosuje się w punkcie, w którym emisja opuszcza instalację.

Efektywność redukcji

Obliczanie średniej skuteczności redukcji emisji, o której mowa w omawianych konkluzjach dotyczących BAT nie obejmuje, w przypadku ChZT i OWO, początkowych etapów przetwarzania, mających na celu oddzielenie objętościowej zawartości organicznej od wodnych odpadów płynnych, takich jak proces parowania i kondensacji, rozbijanie emulsji lub rozdzielanie faz.

1.1. Ogólna efektywność środowiskowa

BAT 1. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową, w ramach BAT należy zapewniać wdrażanie i przestrzeganie systemu zarządzania środowiskowego zawierającego w sobie wszystkie następujące cechy:

- I. zaangażowanie kierownictwa, w tym kadry kierowniczej wyższego szczebla;
- II. określenie przez kierownictwo polityki ochrony środowiska, która obejmuje ciągłe doskonalenie efektywności środowiskowej instalacji;
- III. planowanie i ustalenie niezbędnych procedur, celów i zadań w powiązaniu z planami finansowymi i inwestycjami;
- IV. wdrożenie procedur ze szczególnym uwzględnieniem:

- (a) struktury i odpowiedzialności,
 - (b) rekrutacji, szkoleń, świadomości i kompetencji,
 - (c) komunikacji,
 - (d) zaangażowania pracowników,
 - (e) dokumentacji,
 - (f) wydajnej kontroli procesu,
 - (g) programów obsługi technicznej,
 - (h) gotowości na sytuacje awaryjne i reagowania na nie,
 - (i) zapewnienia zgodności z przepisami dotyczącymi środowiska;
- V. sprawdzanie efektywności i podejmowanie działań korygujących, ze szczególnym uwzględnieniem:
- (a) monitorowania i pomiarów,
 - (b) działań naprawczych i zapobiegawczych,
 - (c) prowadzenia rejestrów,
 - (d) niezależnego (jeżeli jest to możliwe) audytu wewnętrznego lub zewnętrznego w celu określenia, czy system zarządzania środowiskowego jest zgodny z zaplanowanymi ustaleniami oraz czy jest właściwie wdrożony i utrzymywany;
- VI. przegląd systemu zarządzania środowiskowego przeprowadzany przez kadrę kierowniczą wyższego szczebla pod kątem stałej przydatności systemu, jego prawidłowości i skuteczności;
- VII. śledzenie rozwoju czystszych technologii;
- VIII. uwzględnienie – na etapie projektowania nowego zespołu urządzeń i przez cały okres jego eksploatacji – skutków dla środowiska wynikających z likwidacji zespołu urządzeń na etapie projektowania nowej instalacji;
- IX. regularne stosowanie sektorowej analizy porównawczej;
- X. zarządzanie strumieniem odpadów (zob. **Error! Reference source not found.**);
- XI. wykaz strumieni ścieków i gazów odlotowych (zob. **Error! Reference source not found.**);
- XII. plan zarządzania pozostałościami;
- XIII. plan zarządzania w przypadku awarii;
- XIV. plan zarządzania odorami (zob. BAT 11);
- XV. plan zarządzania hałasem i wibracjami (zob. BAT 14).

Zastosowanie

Zakres (np. poziom szczegółowości) oraz charakter systemu zarządzania środowiskowego (np. znormalizowany lub nie) będzie zasadniczo odnosić się do charakteru, skali i złożoności instalacji oraz do zasięgu wpływu takiej instalacji na środowisko (określanego również przez rodzaj i ilość przetwarzanych odpadów).

BAT 2. W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej zespołu urządzeń w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

Tab. 25 BAT 2: opis technik

Technika		Opis
a.	Opracowanie i wdrożenie procedur charakterystyki odpadów i procedur poprzedzających ich odbiór	Procedury te mają na celu zapewnienie technicznej (i prawnej) przydatności czynności przetwarzania odpadów w przypadku poszczególnych odpadów przed ich przybyciem do zakładu. Obejmują one procedury gromadzenia informacji o odpadach dostarczonych do przetworzenia i mogą obejmować pobieranie próbek i charakterystykę odpadów w celu uzyskania wystarczającej wiedzy na temat składu odpadów. Procedury poprzedzające odbiór odpadów są oparte na ryzyku, wzięwszy pod uwagę np. niebezpieczne właściwości odpadów, ryzyko stwarzane przez odpady pod względem bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwa pracy i skutków dla środowiska, a także informacje dostarczone przez poprzedniego posiadacza odpadów
b.	Opracowanie i wdrożenie procedur odbioru	Procedury odbioru mają na celu potwierdzenie charakterystyki odpadów określonej na etapie poprzedzającym odbiór. Procedury te umożliwiają określenie elementów, które należy zweryfikować przy przybyciu odpadów do zakładu, a także kryteria odbioru i odmowy odbioru odpadów. Mogą one obejmować pobieranie próbek, inspekcję i analizę odpadów. Procedury odbioru odpadów są oparte na ryzyku, wzięwszy pod uwagę np. niebezpieczne właściwości odpadów, ryzyko stwarzane przez odpady pod względem bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwa pracy i skutków dla środowiska, a także informacje dostarczone przez poprzedniego posiadacza odpadów
c.	Opracowanie i wdrożenie systemu śledzenia oraz wykazu odpadów	System śledzenia oraz wykaz odpadów mają na celu śledzenie lokalizacji i ilości odpadów w zakładzie. Wykaz ten zawiera wszystkie informacje wygenerowane w wyniku zastosowania procedur poprzedzających odbiór (np. data przybycia do zakładu i niepowtarzalny numer referencyjny odpadów, informacje o poprzednim posiadaczu odpadów, wyniki analizy poprzedzającej odbiór oraz analizy odbioru, planowana ścieżka przetwarzania, rodzaj i ilość odpadów przechowywanych w zakładzie, w tym wszystkie zidentyfikowane zagrożenia), odbioru, składowania, przetwarzania lub przenoszenia poza zakład. System śledzenia odpadów jest oparty na ryzyku, wzięwszy pod uwagę np. niebezpieczne właściwości odpadów, ryzyko stwarzane przez odpady pod względem bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwa pracy i skutków dla środowiska, a także informacje dostarczone przez poprzedniego posiadacza odpadów
d.	Opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania jakością odpadów z przetworzenia	Przedmiotowa technika obejmuje opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania jakością produktu w celu zapewnienia zgodności odpadów z przetworzenia uzyskanych w wyniku przetwarzania odpadów z oczekiwaniami, na przykład na podstawie istniejących norm EN. System zarządzania pozwala również monitorować i optymalizować efektywność przetwarzania odpadów i w tym celu może obejmować analizę przepływu odpowiednich elementów w całym procesie przetwarzania odpadów. Wykorzystanie analizy przepływu materiałów jest oparte na ryzyku, wzięwszy pod uwagę np. niebezpieczne właściwości odpadów, ryzyko stwarzane przez odpady pod względem bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwa pracy i skutków dla środowiska, a także informacje dostarczone przez poprzednich posiadaczy odpadów
e.	Zapewnienie segregacji odpadów	Odpady są gromadzone selektywnie w zależności od ich właściwości, aby umożliwić ich łatwiejsze i bezpieczniejsze dla środowiska magazynowanie i przetwarzanie. Segregacja odpadów polega na fizycznym oddzieleniu odpadów oraz na procedurach umożliwiających określenie czasu i miejsca magazynowania odpadów

f.	Zapewnienie zgodności odpadów przed zmieszaniem lub sporządzeniem mieszanki odpadów	Zgodność jest zapewniana dzięki zbiorowi środków weryfikacyjnych i testów w celu wykrycia wszelkich niepożądanych lub potencjalnie niebezpiecznych reakcji chemicznych (np. polimeryzacji, powstawania gazu, reakcji egzotermicznej, rozkładu, krystalizacji, strącania) między odpadami podczas mieszania, łączenia lub wykonywania innych czynności związanych z przetwarzaniem. Testy zgodności są oparte na ryzyku, wzięwszy pod uwagę np. niebezpieczne właściwości odpadów, ryzyko stwarzane przez odpady pod względem bezpieczeństwa procesowego, bezpieczeństwa pracy i skutków dla środowiska, a także informacje dostarczone przez poprzednich posiadaczy odpadów
g.	Sortowanie dostarczanych odpadów stałych	Sortowanie dostarczanych odpadów stałych ma na celu zapobieganie przedostawaniu się niepożądanego materiału do kolejnych procesów przetwarzania odpadów. Może ono polegać na: <ul style="list-style-type: none"> • ręcznym oddzielaniu na podstawie badania wzrokowego, • oddzielaniu metali żelaznych, metali nieżelaznych lub wszystkich metali, • oddzielaniu optycznym, np. z wykorzystaniem spektroskopii w bliskiej podczerwieni lub systemów RTG, • separacji densymetrycznej, np. za pomocą klasyfikacji powietrznej, w separatorach flotacyjno-sedymentacyjnych, na stołach wibracyjnych, • oddzielaniu na podstawie wielkości metodą przesiewania

BAT 3. W celu łatwiejszego ograniczenia emisji do wody i powietrza w ramach BAT należy ustanowić i prowadzić wykaz strumieni ścieków i gazów odlotowych, jako część systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1), obejmujący wszystkie następujące elementy:

- (i) informacje dotyczące charakterystyki odpadów, które mają zostać przetworzone, oraz procesów przetwarzania odpadów, w tym:
 - a) uproszczone schematy sekwencji procesów pokazujące pochodzenie emisji,
 - b) opisy technik zintegrowanych z procesem oraz metod oczyszczania ścieków/gazów odlotowych u źródła, w tym ich skuteczności;
- (ii) informacje na temat cech charakterystycznych ścieków, takie jak:
 - a) wartości średnie i zmienność przepływu, pH, temperatury i konduktywności,
 - b) średnie stężenie i wartości ładunków danych substancji i ich zmienność (np. ChZT/OWO, formy azotu, fosfor, metale, sole, substancje priorytetowe/mikrozanieczyszczenia),
 - c) dane dotyczące bioeliminacji (np. BZT, stosunek BZT do ChZT, test Zahn-Wellensa, biologiczny potencjał inhibicyjny – np. inhibicja osadu czynnego) (zob. **Error! Reference source not found.**);
- (iii) informacje na temat cech charakterystycznych strumieni gazów odlotowych, takie jak:
 - a) wartości średnie i zmienność przepływu oraz temperatury,
 - b) średnie stężenie i wartości ładunków danych substancji i ich zmienność (np. związków organicznych, TZO, takich jak PCB),
 - c) palność, górna i dolna granica wybuchowości, reaktywność,
 - d) obecność innych substancji mogących wpływać na układ oczyszczania gazu odlotowego lub bezpieczeństwo zespołu urządzeń (np. tlenu, azotu, pary wodnej, pyłu).

Zastosowanie

Zakres (np. poziom szczegółowości) oraz charakter wykazu będzie zasadniczo odnosić się do charakteru, skali i złożoności instalacji oraz do zasięgu jej ewentualnego wpływu na środowisko (uwarunkowanego również rodzajem i ilością przetwarzanych odpadów).

BAT 4. Aby ograniczyć ryzyko środowiskowe związane z magazynowaniem odpadów, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki.

Tab. 26 BAT 4: techniki i zastosowanie

Technika		Opis	Zastosowanie
a.	Zoptymalizowane miejsce magazynowania	Obejmuje to następujące techniki: <ul style="list-style-type: none"> • miejsce magazynowania jest usytuowane możliwie jak najdalej – z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia – od obiektów wrażliwych, cieków wodnych itp., • miejsce magazynowania jest usytuowane w taki sposób, aby wyeliminować lub zminimalizować zbędne przemieszczanie odpadów na terenie zakładu (np. dwukrotne lub wielokrotne przemieszczanie tych samych odpadów lub niepotrzebnie wydłużone odległości przemieszczania na terenie zakładu) 	Możliwość ogólnego stosowania w nowych zespołach urzędów
b.	Odpowiednia pojemność magazynowania	Wdrażane są środki w celu uniknięcia nadmiernego gromadzenia odpadów, takie jak: <ul style="list-style-type: none"> • wyraźnie ustalona i nieprzekraczana maksymalna pojemność magazynowania odpadów, wzięwszy pod uwagę charakterystykę odpadów (np. w odniesieniu do ryzyka pożaru) i zdolność przetwarzania, • ilość przechowywanych odpadów jest regularnie monitorowana pod kątem maksymalnej dopuszczalnej pojemności magazynowania, • wyraźnie ustalony maksymalny czas magazynowania odpadów 	Możliwość ogólnego stosowania
c.	Bezpieczna obsługa miejsca magazynowania	Obejmuje to takie środki jak: <ul style="list-style-type: none"> • sprzęt używany do załadunku, rozładunku i magazynowania odpadów jest wyraźnie udokumentowany i oznakowany, • odpady wrażliwe na ciepło, światło, powietrze, wodę itp. są zabezpieczone przed takimi warunkami otoczenia, • pojemniki i beczki nadają się do danego zastosowania i są przechowywane w bezpieczny sposób 	
d.	Wydzielony obszar do magazynowania i postępowania z opakowanymi odpadami niebezpiecznymi	W stosownych przypadkach do magazynowania i postępowania z opakowanymi odpadami niebezpiecznymi wykorzystywany jest obszar specjalnie przeznaczony do tego celu	

BAT 5. Aby ograniczyć ryzyko środowiskowe związane z postępowaniem i przemieszczaniem odpadów, BAT polega na opracowaniu i wdrożeniu procedur postępowania i przemieszczania.

Opis

Procedury postępowania i przemieszczania mają na celu zapewnienie, aby odpady były bezpiecznie obsługiwane i przemieszczane w odpowiednie miejsce magazynowania lub przetwarzania. Obejmują one następujące elementy:

- obsługą i przemieszczaniem odpadów zajmuje się kompetentny personel,
- obsługa i przemieszczanie odpadów są należycie dokumentowane, zatwierdzone przed wykonaniem i weryfikowane po wykonaniu,
- stosuje się środki mające na celu zapobieganie, wykrywanie i ograniczanie wycieków,

- podczas mieszania lub łączenia odpadów (np. odsysanie pylących/sproszkowanych odpadów) stosuje się eksploatacyjne i konstrukcyjne środki ostrożności.

Procedury obsługi i przemieszczania opierają się na ryzyku, wzięwszy pod uwagę prawdopodobieństwo wypadków i incydentów oraz ich skutki dla środowiska.

1.2. Monitorowanie

BAT 6. W przypadku istotnych emisji do wody określonych w wykazie ścieków (zob. Error! Reference source not found.), w ramach BAT należy monitorować kluczowe parametry procesu (np. przepływ ścieków, pH, temperaturę, przewodność, BZT) w kluczowych lokalizacjach (np. w miejscu dopływu do instalacji oczyszczania wstępnego, odpływu z tej instalacji, w miejscu dopływu do instalacji oczyszczania końcowego, w miejscu, w którym emisja opuszcza instalację).

BAT 7. 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.

Tab. 27 BAT 7: monitorowanie

Substancja/parametr	Normy	Proces przetwarzania odpadów	Minimalna częstotliwość monitorowania ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	Brak dostępnej normy EN	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów oprócz przetwarzania odpadów płynnych na bazie wody	Raz w miesiącu
PFOA ⁽³⁾	Brak dostępnej normy EN	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów	Raz na sześć miesięcy
PFOS ⁽³⁾			
Azot ogólny ⁽⁵⁾	EN 12260, EN ISO 11905-1	Biologiczne przetwarzanie odpadów	Raz w miesiącu
Ogólny węgiel organiczny (OWO) ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	EN 1484	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów oprócz przetwarzania odpadów płynnych na bazie wody	Raz w miesiącu
Fosfor ogólny ⁽⁵⁾	Dostępne różne normy EN (tj. EN ISO 15681-1 i -2, EN ISO 6878, EN ISO 11885)	Biologiczne przetwarzanie odpadów	Raz w miesiącu
Zawiesina ogólna ⁽⁵⁾	EN 872	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów oprócz przetwarzania odpadów płynnych na bazie wody	Raz w miesiącu

⁽¹⁾ Częstotliwości monitorowania można ograniczyć, jeżeli poziomy emisji okazują się wystarczająco stabilne.

⁽²⁾ W przypadku zrzutu partiami, który ma miejsce rzadziej niż minimalna częstotliwość monitorowania, monitorowanie przeprowadza się raz dla każdej partii.

⁽³⁾ Monitorowanie ma zastosowanie tylko wtedy, gdy dana substancja została zidentyfikowana jako istotna w wykazie ścieków, o którym mowa w **Error! Reference source not found.**

⁽⁵⁾ Monitoruje się OWO albo ChZT. Preferowanym wariantem jest OWO, ponieważ jego monitorowanie nie wiąże się ze stosowaniem bardzo toksycznych związków.

⁽⁶⁾ Monitorowanie ma zastosowanie tylko w przypadku zrzutu bezpośredniego do zbiornika wodnego.

BAT 8. W ramach BAT należy monitorować emisje zorganizowane do powietrza, 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.

Tab. 28 BAT 8: monitorowanie emisji zorganizowanych do powietrza

Substancja/parametr	Normy	Proces przetwarzania odpadów	Minimalna częstotliwość monitorowania ⁽¹⁾	Monitorowanie powiązane z
H ₂ S	Brak dostępnej normy EN	Biologiczne przetwarzanie odpadów ⁽³⁾	Raz na sześć miesięcy	BAT 23
NH ₃	Brak dostępnej normy EN	Biologiczne przetwarzanie odpadów ⁽³⁾	Raz na sześć miesięcy	BAT 23
		Fizyczno-chemiczne przetwarzanie odpadów stałych lub półpłynnych ⁽²⁾	Raz na sześć miesięcy	Error! Reference source not found.
Stężenie zapachu	EN 13725	Biologiczne przetwarzanie odpadów ⁽⁴⁾	Raz na sześć miesięcy	BAT 23

(¹) Częstotliwości monitorowania można ograniczyć, jeżeli poziomy emisji okazują się wystarczająco stabilne.

(²) Monitorowanie ma zastosowanie tylko wtedy, gdy dana substancja została zidentyfikowana jako istotna w strumieniu gazów odlotowych na podstawie wykazu, o którym mowa w **Error! Reference source not found.**

(³) Zamiast stosowania normy EN1948-1 próbki można również pobierać zgodnie z normą CEN/TS 1948-5.

(⁵) Zamiast monitorowania stężenia zapachu można monitorować NH₃ i H₂S.

BAT 9. W ramach BAT należy okresowo monitorować emisje zapachu (odorantów).

Opis

Emisje zapachu można monitorować zgodnie z:

- normami EN (np. olfaktometria dynamiczna zgodnie z normą EN 13725 w celu określenia stężenia zapachu lub normą EN 16841-1 lub -2 w celu określenia ekspozycji na zapach),
- normami ISO, normami krajowymi lub innymi międzynarodowymi normami zapewniającymi uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej w przypadku stosowania alternatywnych metod, w przypadku których niedostępne są normy EN (np. oszacowanie wpływu zapachu).

Częstotliwość monitorowania określa się w planie zarządzania zapachem (zob. BAT 11).

Zastosowanie

Ogranicza się do przypadków, w których oczekuje się, że w obiektach wrażliwych odczuwana będzie lub zostanie uzasadniona dokuczliwość zapachu.

BAT 10. W ramach BAT monitoruje się roczne zużycie wody, energii i surowców, a także roczne wytwarzanie pozostałości i ścieków, z częstotliwością co najmniej raz w roku.

Opis

Monitorowanie obejmuje bezpośrednie pomiary, obliczenia lub rejestrację, np. za pomocą odpowiednich liczników lub faktur. Monitorowanie jest prowadzone na najbardziej odpowiednim poziomie (np. na poziomie procesu lub zakładu/installacji) i uwzględnia wszelkie istotne zmiany w zakładzie/installacji.

1.3. Emisje do powietrza

BAT 11. W celu zapobiegania występowaniu emisji odorów lub, jeżeli jest to niemożliwe, ich ograniczenia w ramach BAT należy opracować i wdrożyć plan zarządzania odorami, stanowiący część systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1) i obejmujący wszystkie poniższe elementy oraz dokonywać jego regularnych przeglądów:

- protokół zawierający działania i harmonogram,
- protokół monitorowania zapachów określony w BAT 9,
- protokół reagowania na stwierdzone przypadki wystąpienia zapachu, np. skargi,

- program zapobiegania występowaniu zapachów i ich ograniczania, mający na celu określenie ich źródeł; określenie udziału poszczególnych źródeł oraz wdrożenie środków zapobiegawczych lub ograniczających.

Zastosowanie

Ogranicza się do przypadków, w których oczekuje się, że w obiektach wrażliwych odczuwana będzie lub zostanie uzasadniona dokuczliwość odorów.

BAT 12. W celu zapobiegania emisjom odorów lub, jeżeli jest to niemożliwe, ich ograniczenia w ramach BAT należy stosować jedną z następujących technik lub ich kombinację:

Tab. 29 BAT 12: techniki i zastosowanie

Technika		Opis	Zastosowanie
a.	Minimalizowanie czasu magazynowania	Zminimalizowanie czasu magazynowania odpadów (potencjalnie) wydzielających zapach w magazynach lub systemach obsługi (np. rurach, zbiornikach, pojemnikach), w szczególności w warunkach beztlenowych. W stosownych przypadkach wprowadza się odpowiednie przepisy dotyczące przyjmowania sezonowych szczytowych ilości odpadów	Możliwość zastosowania wyłącznie do systemów otwartych
b.	Stosowanie obróbki chemicznej	Stosowanie chemikaliów w celu niszczenia związków zapachowych lub ograniczenia ich powstawania (np. utlenianie lub wytrącanie siarkowodoru)	Nie ma możliwości zastosowania, jeśli może utrudnić uzyskanie pożądanej jakości odpadów po przetworzeniu
c.	Optymalizacja przetwarzania tlenowego	W przypadku przetwarzania tlenowego odpadów płynnych na bazie wody może ona polegać na: <ul style="list-style-type: none"> • stosowaniu czystego tlenu, • usuwaniu piany w zbiornikach, • częstej obsłudze technicznej systemu napowietrzania. W przypadku przetwarzania tlenowego odpadów innych niż odpady płynne na bazie wody zob. Error! Reference source not found.	Możliwość ogólnego stosowania

BAT 13. W celu zapobiegania emisjom rozproszonym do powietrza (w szczególności pyłu, związków organicznych i zapachu) lub, jeżeli jest to niemożliwe, ich ograniczenia, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

W zależności od ryzyka, jakie stwarzają odpady pod względem emisji rozproszonych do powietrza, BAT 14 jest szczególnie istotna.

Tab. 30 BAT 13: techniki i zastosowanie

Technika		Opis	Zastosowanie
a.	Minimalizowanie liczby ewentualnych źródeł emisji rozproszonych	<p>Obejmuje to następujące techniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odpowiednia konstrukcja układu rurociągów (np. zminimalizowanie długości rurociągów, zmniejszenie liczby kołnierzy i zaworów, stosowanie spawanych łączników i rur), • preferowanie przepływu grawitacyjnego zamiast pomp, • ograniczenie wysokości spadku materiału, • ograniczenie prędkości ruchu kołowego, • wykorzystanie barier wiatrowych 	Możliwość ogólnego stosowania
b.	Dobór i stosowanie sprzętu o wysokim poziomie integralności	<p>Obejmuje to następujące techniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zawory z podwójnym uszczelnieniem dławicowym lub równie skuteczne urządzenia, • uszczelki o wysokim poziomie integralności (takie jak uszczelki spiralnie zwijane, połączenia pierścieniowe) do zastosowań o krytycznym znaczeniu, • pompy/sprężarki/mieszalniki wyposażone w mechaniczne uszczelnienia zamiast uszczelnienia dławicowego, • pompy/sprężarki/mieszalniki napędzane magnetycznie, • odpowiednie otwory dla elastycznego przewodu serwisowego, szczypców do przebijania, głowic wiertarskich, np. podczas odgazowywania WEEE zawierającego VFC lub VHC 	Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku istniejących zespołów urządzeń ze względu na wymagania eksploatacyjne
c.	Zapobieganie korozji	<p>Obejmuje to następujące techniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odpowiedni wybór materiałów budowlanych, • nakładanie okładziny lub powłoki w przypadku sprzętu i malowanie rur inhibitorami korozji 	Możliwość ogólnego stosowania

Technika		Opis	Zastosowanie
d.	Ograniczenie rozprzestrzeniania, gromadzenie i oczyszczanie emisji rozproszonych	Obejmuje to następujące techniki: <ul style="list-style-type: none"> • magazynowanie, przetwarzanie i postępowanie z materiałami i odpadami, które mogą generować emisje rozproszone, w zamkniętych budynkach lub obudowanych urządzeniach (np. taśmach przenośnikowych), • utrzymywanie odpowiedniego ciśnienia w obudowanych urządzeniach lub budynkach, • gromadzenie i kierowanie emisji do odpowiedniego systemu redukcji emisji (za pomocą systemu wyciągów powietrznych lub systemów zasysania powietrza, umieszczonych w pobliżu źródeł emisji) 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie obudowanych urządzeń lub budynków może być ograniczone względami bezpieczeństwa, takimi jak ryzyko wybuchu lub obniżenie stężenia tlenu, • wykorzystanie obudowanych urządzeń lub budynków może być również ograniczone objętością odpadów
e.	Nawilżanie	Nawilżanie potencjalnych źródeł rozproszonych emisji pyłów (np. magazynowanie odpadów, obszarów ruchu kołowego i otwartych procesów obsługi) za pomocą wody lub mgły wodnej	Możliwość ogólnego stosowania
f.	Obsługa techniczna	Obejmuje to następujące techniki: <ul style="list-style-type: none"> • zapewnienie dostępu do urządzeń, w których mogą występować nieszczelności • regularne kontrolowanie sprzętu ochronnego, takiego jak kurtyny paskowe czy drzwi szybkobieżne 	Możliwość ogólnego stosowania
g.	Czyszczenie terenów, na których przetwarzane i magazynowane są odpady	Obejmuje to takie techniki jak regularne czyszczenie całego terenu, na którym przetwarzane są odpady (hale, obszary ruchu kołowego, magazyny itp.), taśm przenośnikowych, sprzętu i pojemników	Możliwość ogólnego stosowania
h.	Program wykrywania i eliminowania nieszczelności (LDAR)	W przypadku, gdy przewiduje się emisje związków organicznych, należy opracować i wdrożyć program LDAR na zasadach podejścia opartego na ryzyku, wzięwszy pod uwagę w szczególności konstrukcję zespołu urządzeń oraz ilość i charakter danych związków organicznych	Możliwość ogólnego stosowania

1.4. Hałas i wibracje

BAT 14. W celu zapobiegania występowaniu emisji hałasu i wibracji lub, jeżeli jest to niemożliwe, ich ograniczenia w ramach BAT należy opracować, wdrożyć i dokonywać regularnych przeglądów planu zarządzania hałasem i wibracjami w ramach systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1), który obejmuje wszystkie następujące elementy:

- I. protokół zawierający odpowiednie działania i harmonogram,
- II. protokół monitorowania hałasu i wibracji,
- III. protokół reagowania na stwierdzone przypadki wystąpienia hałasu i wibracji, np. skargi,
- IV. program ograniczania hałasu i wibracji, mający na celu identyfikację źródeł, pomiar lub oszacowanie narażenia na hałas i wibracje, określenie udziału poszczególnych źródeł i wdrożenie środków zapobiegawczych lub ograniczających.

Zastosowanie

Ogranicza się do przypadków, w których przewiduje się, że w obiektach wrażliwych odczuwana będzie lub zostanie uzasadniona dokuczliwość hałasu lub drgań.

BAT 15. W celu zapobiegania emisjom hałasu i drgań lub, jeżeli jest to niemożliwe, ich ograniczenia w ramach BAT należy stosować jedną z następujących technik lub ich kombinację.

Tab. 31 BAT 15: techniki i zastosowanie

Technika	Opis	Zastosowanie
a. Właściwa lokalizacja urządzeń i budynków	Poziomy hałasu można ograniczyć, zwiększając odległość między źródłem emisji a odbiornikiem, wykorzystując budynki jako ekrany chroniące przed hałasem oraz zmieniając umiejscowienie wejść i wyjść do budynków	W przypadku istniejących zespołów urządzeń przenoszenie sprzętu i wyjść lub wejść do budynków może być ograniczone z powodu braku miejsca lub nadmiernych kosztów
b. Działania eksploatacyjne	Obejmuje to następujące techniki: i. kontrola i konserwacja urządzeń, ii. w miarę możliwości – zamykanie drzwi i okien na terenach zamkniętych, iii. obsługa urządzeń przez doświadczony personel, iv. w miarę możliwości – unikanie przeprowadzania hałaśliwej działalności w nocy, v. zapewnienie ograniczenia emisji hałasu podczas czynności związanych z konserwacją, ruchem kołowym, obsługą i przetwarzaniem	Możliwość ogólnego stosowania
c. Mało hałaśliwy sprzęt	Może to obejmować silniki napędu bezpośredniego, sprężarki, pompy i pochodnie	
d. Sprzęt służący do ograniczenia emisji hałasu i wibracji	Obejmuje to następujące techniki: i. reduktory hałasu, ii. izolacja akustyczna i wytłumienie drgań urządzeń, iii. obudowanie hałaśliwych urządzeń, iv. zastosowanie izolacji dźwiękoszczelnej budynków	Zastosowanie może być ograniczone ze względu na brak miejsca (w przypadku istniejących zespołów urządzeń)

Technika	Opis	Zastosowanie
e. Redukcja hałasu	Rozchodzenie się hałasu można ograniczyć dzięki umieszczeniu barier między źródłami emisji a odbiornikami (na przykład chroniących przed hałasem ścian, wałów i budynków)	<ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie tylko w przypadku istniejących zespołów urządzeń, ponieważ konstrukcja nowych zespołów urządzeń powinna sprawić, że technika ta stanie się zbędna. W przypadku istniejących zespołów urządzeń umieszczenie barier może być ograniczone ze względu na brak miejsca, • w przypadku mechanicznej obróbki odpadów metalowych w strzępiarkach ma to zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z ryzykiem deflagracji w strzępiarkach

1.5. Emisje do wody

BAT 16. Aby zoptymalizować zużycie wody, zmniejszyć ilość wytwarzanych ścieków oraz zapobiec lub, jeżeli nie jest to wykonalne, ograniczyć emisje do gleby i wody, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację poniższych technik.

Tab. 32 BAT 16: techniki i zastosowanie

Technika	Opis	Zastosowanie
a. Gospodarka wodna	<p>Zużycie wody optymalizuje się, stosując środki, które mogą obejmować:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plany oszczędzania wody (np. ustalanie celów pod względem oszczędności wody, schematów przepływu i bilansów masy wody), • optymalizację wykorzystania wody do czyszczenia (np. czyszczenie na sucho zamiast polewania wodą z węża, sterowanie uruchamianiem wszystkich urządzeń myjących), • ograniczanie zużycia wody do wytwarzania próżni (np. stosowanie pomp z pierścieniem cieczowym w przypadku cieczy o wysokiej temperaturze wrzenia) 	Możliwość ogólnego stosowania

b.	Recykulacja wody	Ścieki zwraca się do obiegu w obrębie zespołu urządzeń, w razie potrzeby po oczyszczeniu. Stopień recykulacji jest uwarunkowany bilansem wodnym zespołu urządzeń, zawartością zanieczyszczeń (np. związków zapachowych) lub charakterystyką ścieków (np. zawartość substancji biogennych)	Możliwość ogólnego stosowania
c.	Powierzchnia nieprzepuszczalna	W zależności od ryzyka, jakie stwarzają odpady pod względem zanieczyszczenia gleby lub wody, zapewniona jest nieprzepuszczalność dla cieczy na całej powierzchni obszaru przetwarzania odpadów (np. miejsca odbioru, obsługi, magazynowania, przetwarzania i wysyłki odpadów)	Możliwość ogólnego stosowania
d.	Techniki ograniczania prawdopodobieństwa przelewów i awarii zbiorników i pojemników oraz ich wpływu	W zależności od rodzajów ryzyka stwarzanego przez ciecze zawarte w zbiornikach i pojemnikach pod względem zanieczyszczenia gleby lub wody, obejmuje to takie techniki jak: <ul style="list-style-type: none"> • czujniki przelewów, • rury przelewowe kierowane do uszczelnionego systemu odwadniania (tj. odpowiedniego wtórnego uszczelnionego systemu lub innego pojemnika), • zbiorniki na ciecze znajdujące się w odpowiednim wtórnym uszczelnionym systemie; objętość zwykle ustala się tak, aby pomieścić we wtórnym systemie uszczelniającym wycieki spowodowane utratą szczelności największego zbiornika, • odcinanie dopływu do zbiorników, pojemników i wtórnego odizolowanego systemu (np. zamykanie zaworów) 	Możliwość ogólnego stosowania
e.	Zadaszenie obszarów magazynowania i przetwarzania odpadów	W zależności od zagrożeń stwarzanych przez odpady w zakresie zanieczyszczenia gleby lub wody odpady magazynuje się i przetwarza na obszarach zadaszonych, aby zapobiec kontaktowi z wodą deszczową, a tym samym zminimalizować objętość zanieczyszczonych wód opadowych	Zastosowanie może być ograniczone w przypadku składowania lub przetwarzania dużych ilości odpadów (np. mechaniczna obróbka odpadów metalowych w strzępiarkach)
f.	Segregacja ścieków	Każdy rodzaj ścieków (np. spływ powierzchniowy wód opadowych, woda procesowa) zbiera się i traktuje osobno, w oparciu o zawartość zanieczyszczeń i kombinację technik oczyszczania. W szczególności niezanieczyszczone ścieki oddziela się od ścieków, które wymagają oczyszczenia	<ul style="list-style-type: none"> • możliwość ogólnego stosowania w nowych zespołach urządzeń, • możliwość ogólnego stosowania w istniejących zespołach urządzeń w ramach ograniczeń związanych z

			układem systemu zbierania ścieków
g.	Odpowiednia infrastruktura odwadniająca	<ul style="list-style-type: none"> obszar przetwarzania odpadów jest podłączony do infrastruktury odwadniającej, wody deszczowe z obszarów przetwarzania i magazynowania gromadzi się w infrastrukturze odwadniającej wraz z wodą do czyszczenia, sporadycznymi wyciekami itp. i w zależności od zawartości zanieczyszczeń zawraca się ją do obiegu lub odprowadza do dalszego oczyszczania 	<ul style="list-style-type: none"> możliwość ogólnego stosowania w nowych zespołach urządzeń, możliwość ogólnego stosowania w istniejących zespołach urządzeń w ramach ograniczeń związanych z układem systemu odwadniania
h.	Przepisy dotyczące projektowania i eksploatacji, umożliwiające wykrycie i naprawę wycieków	<ul style="list-style-type: none"> regularne monitorowanie pod kątem potencjalnych wycieków opiera się na ocenie ryzyka, a w razie potrzeby naprawia się urządzenia, minimalizuje się wykorzystanie elementów podziemnych. W przypadku gdy wykorzystuje się elementy podziemne oraz w zależności od rodzaju ryzyka stwarzanego przez odpady zawarte w tych elementach pod względem zanieczyszczenia gleby lub wody, wprowadzony zostaje wtórny system uszczelniający elementów podziemnych 	<ul style="list-style-type: none"> stosowanie elementów naziemnych ma ogólne zastosowanie w nowych zespołach urządzeń. Może być jednak ograniczone przez ryzyko zamarznięcia, instalacja wtórnego systemu uszczelniającego o może mieć ograniczony zakres w przypadku istniejących zespołów urządzeń
i.	Odpowiednia pojemność zbiornika buforowego	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie podejścia opartego na ryzyku (np. uwzględniając rodzaj zanieczyszczeń, skutki dalszego oczyszczania ścieków i środowisko przyjmujące) zapewnia się odpowiednią pojemność zbiornika buforowego ścieków powstałych w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji, zrzut ścieków z tego zbiornika buforowego jest możliwy tylko po wdrożeniu 	<ul style="list-style-type: none"> możliwość ogólnego stosowania w nowych zespołach urządzeń, w przypadku istniejących zespołów urządzeń

		odpowiednich środków (np. monitorowania, przetwarzania, ponownego użycia)	możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na dostępną przestrzeń oraz układ systemu odprowadzania ścieków
--	--	---	--

BAT 17. Aby ograniczyć emisje do wody, w ramach BAT należy oczyszczać ścieki, stosując odpowiednią kombinację poniższych technik.

Tab. 33 BAT 17: techniki i zastosowanie

Technika		Typowe docelowe substancje zanieczyszczające	Zastosowanie
Oczyszczanie wstępne i pierwotne, np.			
a.	Wyrównywanie	Wszystkie substancje zanieczyszczające	Możliwość ogólnego stosowania
b.	Neutralizacja	Kwasy, zasady	
c.	Oddzielanie fizyczne, np. kraty, sita, piaskowniki, separatory tłuszczów, rozdzielanie faz oleju i wody lub osadniki wstępne	Ogólnie ciała stałe, zawiesiny ciał stałych, olej/tłuszcz	
Obróbka fizyczno-chemiczna, np.			
d.	Adsorpcja	Ulegające adsorpcji, rozpuszczone, nieulegające biodegradacji lub inhibitory zanieczyszczeń, np. węglowodory, rtęć, AOX	Możliwość ogólnego stosowania
e.	Destylacja/rektyfikacja	Rozpuszczone, nieulegające biodegradacji lub inhibitory zanieczyszczeń, które można destylować, np. niektóre rozpuszczalniki	
f.	Strącanie	Ulegające strącaniu, rozpuszczone, nieulegające biodegradacji substancje zanieczyszczające lub inhibitory zanieczyszczeń, np. metale, fosfor	
g.	Utlenianie chemiczne	Ulegające utlenianiu, rozpuszczone, nieulegające biodegradacji substancje zanieczyszczające lub inhibitory zanieczyszczeń, np. azotyny, cyjanki	
h.	Redukcja chemiczna	Ulegające redukcji, rozpuszczone, nieulegające biodegradacji substancje zanieczyszczające lub inhibitory zanieczyszczeń, np. sześciowartościowy chrom (Cr(VI))	
i.	Odparowanie	Rozpuszczalne zanieczyszczenia	

j.	Wymiana jonowa	Rozpuszczone, nieulegające biodegradacji substancje zanieczyszczające lub inhibitory zanieczyszczeń w postaci jonów, np. metale	
k.	Odpędzanie	Dające się wyeliminować zanieczyszczenia, np. siarkowodór (H ₂ S), amoniak (NH ₃), niektóre ulegające adsorpcji związki chloroorganiczne (AOX), węglowodory	
Obróbka biologiczna, np.			
l.	Proces osadu czynnego	Związki organiczne ulegające biodegradacji	Możliwość ogólnego stosowania
m.	Bioreaktor membranowy		
Usuwanie azotu			
n.	Nitryfikacja/denitryfikacja, gdy proces oczyszczania obejmuje obróbkę biologiczną	Azot ogólny, amoniak	Nitryfikacji nie można stosować w przypadku wysokiego stężenia chlorków (np. ponad 10 g/l) i w przypadku, gdy obniżenie stężenia chlorków przed nitryfikacją nie byłoby uzasadnione korzyściami dla środowiska. Nitryfikacja nie ma zastosowania, gdy temperatura ścieków jest niska (np. poniżej 12°C)
Usuwanie substancji stałych, np.			
o.	Koagulacja i flokulacja	Zawiesiny ciał stałych oraz metale zawarte w pyłe	Możliwość ogólnego stosowania
p.	Sedymentacja		
q.	Filtracja (np. filtrowanie przez piasek, mikrofiltracja, ultrafiltracja)		
r.	Flotacja		

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do zrzutów bezpośrednich do odbiornika wodnego ilustruje poniższa tabela:

Tab. 34 Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AELs) w odniesieniu do zrzutów pośrednich do odbiornika wodnego. Powiązany monitoring opisano w BAT 7

Substancja/parametr	BAT-AEL ⁽¹⁾	Proces przetwarzania odpadów, do którego BAT-AEL ma zastosowanie
Ogólny węgiel organiczny (OWO) ⁽²⁾	10-60 mg/l	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów oprócz przetwarzania odpadów płynnych na bazie wody
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) ⁽²⁾	30-180 mg/l	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów oprócz przetwarzania odpadów płynnych na bazie wody
Zawiesina ogólna	5-60 mg/l	Wszystkie sposoby przetwarzania odpadów
Azot ogólny (N ogólny)	1-25 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Biologiczne przetwarzanie odpadów
Fosfor ogólny (P ogólny)	0,3-2 mg/l	Biologiczne przetwarzanie odpadów

⁽¹⁾ Okresy uśrednienia są określone w części Uwagi ogólne.

⁽²⁾ Zastosowanie ma poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami w odniesieniu do ChZT lub poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami w odniesieniu do OWO.

Monitorowanie OWO stanowi preferowane rozwiązanie, ponieważ nie wiąże się z wykorzystaniem bardzo toksycznych związków.

⁽³⁾ Wskazany poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami może nie mieć zastosowania w przypadku niskiej temperatury ścieków (np. poniżej 12°C).

⁽⁴⁾ Wskazany poziom emisji powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami może nie mieć zastosowania w przypadku wysokich stężeń chlorków (np. powyżej 10 g/l w odpadach dostarczonych do przetworzenia).

1.6. Emisje powstające w wyniku wypadków i incydentów (awarii)

BAT 18. Aby zapobiec skutkom wypadków i incydentów dla środowiska lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować wszystkie poniższe techniki w ramach planu zarządzania wypadkami (zob. BAT 1).

Tab. 35 BAT 18: opis technologii

Technika		Opis
a.	Środki ochrony	Obejmują one takie środki jak: <ul style="list-style-type: none"> ochrona zespołu urządzeń przed czynami dokonanymi w złym zamiarze, system ochrony przeciwpożarowej i przeciwybuchowej, obejmujący sprzęt do zapobiegania, wykrywania i gaszenia, dostępność i sprawność odpowiedniego sprzętu do zwalczania skutków wypadków w sytuacjach nadzwyczajnych
b.	Zarządzanie emisjami powstającymi w wyniku incydentów/wypadków	Ustanawia się procedury i wprowadza techniczne przepisy dotyczące zarządzania (pod względem możliwego ograniczenia) emisjami powstającymi w wyniku wypadków i incydentów, takimi jak emisje z wycieków, wody gaśniczej lub zaworów bezpieczeństwa
c.	System rejestracji i oceny incydentów/wypadków	Obejmuje to następujące techniki: <ul style="list-style-type: none"> rejestr/dziennik służący do prowadzenia ewidencji wszystkich

			wypadków, incydentów, zmian procedur i wyników inspekcji, <ul style="list-style-type: none"> • procedury identyfikacji, reagowania i uczenia się na podstawie takich incydentów i wypadków
--	--	--	---

1.7. Efektywne wykorzystanie materiałów

BAT 19. Aby zapewnić efektywne wykorzystanie materiałów, w ramach BAT należy zastępować materiały odpadami.

Opis

Odpady wykorzystuje się zamiast innych materiałów do przetwarzania odpadów (np. do regulacji pH stosuje się zasady lub kwasy odpadowe, jako spoiwa używa się popiołów lotnych).

Zastosowanie

Niektóre ograniczenia pod względem możliwości zastosowania wynikają z ryzyka zanieczyszczenia spowodowanego obecnością zanieczyszczeń (np. metali ciężkich, TZO, soli, patogenów) w odpadach, które zastępują inne materiały. Kolejne ograniczenie stanowi zgodność odpadów zastępujących inne materiały z odpadami dostarczonymi do przetworzenia (zob. **Error! Reference source not found.**).

1.8. Efektywność energetyczna

BAT 20. Aby zapewnić efektywne zużycie energii, w ramach BAT należy stosować obie poniższe techniki.

Tab. 36 BAT 20: opis technik

Technika		Opis
a.	Plan racjonalizacji zużycia energii	Plan racjonalizacji zużycia energii obejmuje definiowanie i obliczanie określonego zużycia energii w ramach działania (lub działań), ustalanie kluczowych wskaźników skuteczności działania w skali rocznej (na przykład konkretne zużycie energii wyrażone w kWh/tonę przetwarzanych odpadów) oraz planowanie okresowych celów usprawniania i powiązanych działań. Plan dostosowuje się do specyfiki przetwarzania odpadów pod względem przeprowadzonych procesów, przetwarzanych strumieni odpadów itp.
b.	Rejestr bilansu energetycznego	Rejestr bilansu energetycznego zapewnia podział zużycia i wytwarzania energii według rodzaju źródła (tj. energii elektrycznej, gazu, konwencjonalnych paliw ciekłych, konwencjonalnych paliw stałych i odpadów). Obejmuje on: <ul style="list-style-type: none"> (i) informacje o zużyciu energii pod względem dostarczanej energii, (ii) informacje o energii oddawanej z instalacji na zewnątrz, (iii) informacje o przepływie energii (np. wykresy Sankeya lub bilanse energetyczne), pokazujące, w jaki sposób energia jest wykorzystywana w całym procesie technologicznym. Rejestr bilansu energetycznego dostosowuje się do specyfiki przetwarzania odpadów pod względem przeprowadzonych procesów, przetwarzanych strumieni odpadów itp.

1.9. Ponowne wykorzystanie opakowań

BAT 21. Aby ograniczyć ilość odpadów kierowanych do unieszkodliwiania, w ramach BAT należy zmaksymalizować ponowne wykorzystanie opakowań w ramach planu zarządzania pozostałościami (zob. BAT 1).

Opis

Opakowania (beczki, pojemniki, DPPL, palety itp.) wykorzystuje się ponownie do przechowywania odpadów, jeżeli są w dobrym stanie i dostatecznie czyste, w zależności od wyniku kontroli kompatybilności substancji w nich umieszczanych (w kolejnych przypadkach wykorzystania). W razie potrzeby opakowanie wysyła się w celu odpowiedniej obróbki przed ponownym wykorzystaniem (np. odtworzenie, czyszczenie).

Zastosowanie

Niektóre ograniczenia dotyczące zastosowania wynikają z ryzyka zanieczyszczenia odpadów powodowanego przez ponownie wykorzystywane opakowanie.

Rozdział nr 2 nie został omówiony w niniejszym artykule.

Rozdział 3. Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do biologicznego przetwarzania odpadów

O ile nie stwierdzono inaczej, konkluzje dotyczące BAT przedstawione mają zastosowanie do biologicznego przetwarzania odpadów, a dodatkowo do ogólnych konkluzji dotyczących BAT w sekcji 0. Konkluzje dotyczące BAT w sekcji 3 nie mają zastosowania do przetwarzania odpadów płynnych na bazie wody.

3.1. Ogólne konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do biologicznego przetwarzania odpadów

3.1.1. Ogólna efektywność środowiskowa

BAT 22. Aby ograniczyć emisje odorantów oraz poprawić ogólną efektywność środowiskową, w ramach BAT należy dokonywać selekcji/oceny odpadów dostarczonych do przetworzenia.

Opis

Technika ta polega na przeprowadzeniu procedur poprzedzających odbiór, odbioru i sortowania odpadów dostarczonych do przetworzenia (zob. **Error! Reference source not found.**), aby zapewnić przydatność dostarczanych odpadów do ich przetwarzania, np. pod względem bilansu substancji biogenych, wilgoci lub toksycznych związków, które mogą ograniczać aktywność biologiczną.

3.1.2. Emisje do powietrza

BAT 23. Aby ograniczyć emisje zorganizowane pyłu, związków organicznych oraz odorantów, w tym H₂S i NH₃, do powietrza, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Tab. 37 BAT 23: techniki i zastosowanie

Technika		Opis
a.	Adsorpcja	Najbardziej rozpowszechnionym adsorbentem jest granulowany węgiel aktywny.
b.	Filtr biologiczny	<ul style="list-style-type: none">• obróbka wstępna gazów odlotowych przed filtrem biologicznym (np. przy pomocy wody lub płuczki kwasowej) może być potrzebna w przypadku wysokiej zawartości NH₃ (np. 5-40 mg/Nm³) w celu kontrolowania pH środowiska i ograniczenia tworzenia N₂O w filtrze biologicznym,• niektóre inne związki zapachowe (np. merkaptany, H₂S) mogą powodować zakwaszanie mediów filtra biologicznego i wymagają użycia płuczki wodnej lub zasadowej do obróbki wstępnej gazów odlotowych przed filtrem biologicznym
c.	Filtr tkaninowy	Filtr tkaninowy wykorzystuje się w przypadku mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów
d.	Utlenianie termiczne	Utlenianie gazów palnych i substancji zapachowych w strumieniu gazów odlotowych poprzez podgrzewanie mieszanki zanieczyszczeń z powietrzem lub tlenem do temperatury wyższej niż temperatura samozapłonu w komorze spalania oraz poprzez utrzymywanie wysokiej temperatury spalania wystarczająco długo, aby zakończyć proces spalania, uzyskując dwutlenek węgla i wodę
e.	Oczyszczanie na mokro	Płuczki wodne, kwasowe lub alkaliczne stosuje się w połączeniu z filtrem biologicznym, utlenianiem termicznym lub adsorpcją na węglu aktywnym

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) w odniesieniu do zorganizowanych emisji NH₃, zapachu, pyłu i całkowitego LZO do powietrza z obróbki biologicznej odpadów kształtują się następująco:

Tab. 38 Poziomy emisji powiązane w odniesieniu do zorganizowanych emisji NH₃, zapachu, pyłu i całkowitego LZO do powietrza

Parametr	BAT-AEL (średnia z okresu pobierania próbek)	Proces przetwarzania odpadów
NH ₃ (mg/Nm ³)	0,3-20	Wszystkie rodzaje obróbki biologicznej odpadów
Stężenie zapachu (ou _E /Nm ³)	200-1000	

Powiązany monitoring opisano w BAT 8.

3.1.3. Emisje do wody i zużycie wody

BAT 24. Aby ograniczyć wytwarzanie ścieków oraz zużycie wody, w ramach BAT należy stosować wszystkie wymienione poniżej techniki.

Tab. 39 BAT 24: techniki i zastosowanie

Technika		Opis	Zastosowanie
a.	Segregacja ścieków	Odcieki spływające z pryzm kompostu oddziela się od spływów powierzchniowych wód opadowych (zob. BAT 19f)	<ul style="list-style-type: none"> możliwość ogólnego stosowania w nowych zespołach urządzeń, możliwość ogólnego stosowania w istniejących zespołach urządzeń w ramach ograniczeń związanych z układami obiegu wody
b.	Recyrkulacja wody	Recyrkulacja ścieków procesowych (np. z odwadniania płynnego produktu pofermentacyjnego w procesach beztlenowych) lub wykorzystanie jak największej ilości innych ścieków (np. skroplin wody, wody płuczającej, spływu powierzchniowego wód opadowych). Stopień recyrkulacji jest uwarunkowany bilansem wodnym zespołu urządzeń, zawartością zanieczyszczeń (np. metali ciężkich, soli, patogenów, związków zapachowych) lub charakterystyką ścieków (np. zawartość substancji biogennej)	Możliwość ogólnego stosowania
c.	Ograniczenie powstawania odcieków do minimum	Optymalizacja zawartości wilgoci w odpadach w celu ograniczenia powstawania odcieków do minimum	Możliwość ogólnego stosowania

3.3. Konkluzje dotyczące BAT w odniesieniu do beztlenowego przetwarzania odpadów

O ile nie stwierdzono inaczej, konkluzje dotyczące BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają zastosowanie do beztlenowego przetwarzania odpadów, a dodatkowo do ogólnych konkluzji dotyczących BAT w odniesieniu do biologicznego przetwarzania odpadów.

3.3.1 Emisje do powietrza

BAT 25. Aby ograniczyć emisje do powietrza oraz poprawić ogólną efektywność środowiskową, w ramach BAT należy monitorować lub kontrolować kluczowe parametry odpadów i procesów.

Opis

Wdrożenie ręcznego lub automatycznego systemu monitorowania w celu:

- zapewnienia stabilnego działania komory fermentacyjnej,
- ograniczenia do minimum trudności eksploatacyjnych, takich jak pienienie się, które mogą prowadzić do emisji zapachów,
- zapewnienia wystarczająco wczesnego ostrzegania o awariach systemu, które mogą prowadzić do utraty szczelności i wybuchów.

Obejmuje to monitorowanie lub kontrolę kluczowych parametrów odpadów i procesów, np.:

- pH i zasadowości zawartości komory fermentacyjnej,
- temperatury pracy komory fermentacyjnej,
- wielkości hydraulicznego i organicznego ładunku doprowadzanego do komory fermentacyjnej,

- stężenia lotnych kwasów tłuszczowych i amoniaku w komorze fermentacyjnej i produkcie pofermentacyjnym,
- ilości, składu (np. H₂S) i ciśnienia biogazu,
- poziomu cieczy i piany w komorze fermentacyjnej.

Rozdziały 4 i 5 nie zostały omówione w niniejszym artykule.

Rozdział 6. Opis technik

6.1. Emisje zorganizowane do powietrza

Tab. 40 Opisy technik ograniczania emisji do powietrza

Technika	Typowe substancje zanieczyszczające poddawane redukcji	Opis
Adsorpcja	Rtęć, lotne związki organiczne, siarkowodór, związki zapachowe (odoranty)	Adsorpcja jest heterogeniczną reakcją, w której cząsteczki gazu są zatrzymywane na powierzchni stałej lub ciekłej, na której określone związki osiadają chętniej niż inne i w ten sposób usuwa się je ze ścieków oczyszczanych. Gdy możliwości adsorpcyjne danej powierzchni zostaną przekroczone, adsorbent zostaje zastąpiony lub adsorbowana zawartość zostaje poddana desorpcji w ramach regeneracji adsorbentu. W przypadku desorpcji zanieczyszczenia zazwyczaj mają wyższe stężenie i można je odzyskać lub unieszkodliwić. Najbardziej rozpowszechnionym adsorbentem jest granulowany węgiel aktywny
Filtr biologiczny	Amoniak, siarkowodór, lotne związki organiczne, związki zapachowe (odoranty)	<ul style="list-style-type: none"> • strumień gazów odlotowych przepuszcza się przez złożę materiału organicznego (takiego jak torf, wrzos, kompost, korzeń, kora drzew, drewno iglaste i różne kombinacje) lub materiału obojętnego (takiego jak ił, węgiel aktywny i poliuretan), w którym jest on biologicznie utleniany przez naturalnie występujące tam mikroorganizmy do dwutlenku węgla, wody, soli nieorganicznych i biomasy, • filtr biologiczny projektuje się z uwzględnieniem rodzaju lub rodzajów odpadów dostarczanych do przetworzenia. Dokonuje się wyboru odpowiedniego materiału wypełnienia, np. pod względem pojemności wodnej gleby, gęstości objętościowej, porowatości, integralności strukturalnej. Ważna jest również odpowiednia wysokość i powierzchnia złoża filtra. Filtr biologiczny podłącza się do odpowiedniego systemu wentylacji i cyrkulacji powietrza w celu zapewnienia równomiernego rozkładu powietrza w wypełnieniu i wystarczającego czasu przebywania gazu odlotowego w złożu
Utlenianie termiczne	Lotne związki organiczne	Utlenianie gazów palnych i substancji zapachowych w strumieniu gazów odlotowych poprzez podgrzewanie mieszanki zanieczyszczeń z powietrzem lub tlenem do temperatury wyższej niż temperatura samozapłonu w komorze spalania oraz poprzez utrzymywanie wysokiej temperatury spalania wystarczająco długo, aby zakończyć proces spalania, uzyskując dwutlenek węgla i wodę
Oczyszczanie na mokro	Pył, lotne związki organiczne, gazowe związki kwasowe (płuczka zasadowa), gazowe związki zasadowe (płuczka kwasowa)	Usunięcie zanieczyszczeń w formie gazu lub cząstek stałych ze strumienia gazu przez przeniesienie masy do płynnego rozpuszczalnika, którym często są woda lub roztwór wodny. Technika ta może obejmować reakcję chemiczną (np. w płuczce kwasowej lub zasadowej). W niektórych przypadkach istnieje możliwość odzyskania związków z rozpuszczalnika

Podsumowanie

Analiza przedstawionych w Konkluzjach Najlepszych Dostępnych Technik wymagań dla biologicznego przetwarzania selektywnie zebranych bioodpadów jednoznacznie wskazuje, że dalsza eksploatacja istniejących, dedykowanych instalacji będzie wymagała wprowadzenia szeregu (często trudnych technologicznie i wymagających poniesienia znacznych nakładów finansowych) zmian o charakterze technologiczno-organizacyjnym. Budowa i eksploatacja nowych instalacji musi spełniać wymagania BAT.

Szanse:

- I. Wymagania GOZ-u:
 - a. w zakresie bioodpadów: ograniczenie ilości odpadów spożywczych (w tym wspólna metodyka pomiarów, poprawa oznaczania dat ważności i narzędzia do osiągnięcia celu zrównoważonego rozwoju), tj. zmniejszenie ilości odpadów spożywczych o połowę do roku 2030; zmienione rozporządzenie w sprawie nawozów służące łatwiejszemu uznawaniu nawozów organicznych i wytwarzanych z odpadów na jednolitym rynku oraz wspieraniu roli biologicznych składników pokarmowych. W celu zminimalizowania zanieczyszczenia materiałów odpadowych państwa członkowskie zobowiązane są zapewnić do końca 2023 r. selektywną zbiórkę bioodpadów,
 - b. Składowanie odpadów: redukcja składowania odpadów komunalnych do maksymalnie 10% do roku 2035; zakaz składowania segregowanych odpadów; wspieranie instrumentów ekonomicznych zniechęcających do składowania odpadów;
- II. Rosnący strumień selektywnie zebranych bioodpadów;

Zagrożenia:

- I. Procedura z ustawy o nawozach i nawożeniu (trudności w uzyskaniu certyfikatu, wymagania dla polepszaczy glebowych etc.);
- II. Trudności w lokalizacji i przeprowadzeniu procesu administracyjnego dla instalacji przetwarzających bioodpady;
- III. Ograniczony rynek zbytu na polepszacze glebowe;
- IV. Wymagania BAT i związane z ich wdrożeniem aspekty ekonomiczne budowy i eksploatacji instalacji.

dr inż. Piotr Manczarski

Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej