

## II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

## DECYZJE

## DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI (UE) 2021/2326

z dnia 30 listopada 2021 r.

**ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE**

(notyfikowana jako dokument nr C(2021) 8580)

(Tekst mający znaczenie dla EOG)

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

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

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) służą jako odniesienie przy ustalaniu warunków pozwolenia w przypadku instalacji objętych zakresem rozdziału II dyrektywy 2010/75/UE, zaś właściwe organy powinny określać dopuszczalne wartości emisji, dzięki którym w normalnych warunkach eksploatacji emisje nie przekroczą poziomów powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami określonymi w decyzjach dotyczących konkluzji BAT.
- (2) W dniu 20 października 2016 r. forum złożone z przedstawicieli państw członkowskich, zainteresowanych branż i organizacji pozarządowych promujących ochronę środowiska, ustanowione decyzją Komisji z dnia 16 maja 2011 r. ustanawiającą forum wymiany informacji zgodnie z art. 13 dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych <sup>(2)</sup>, przedstawiło Komisji swoją opinię na temat proponowanej treści dokumentu referencyjnego BAT dla dużych obiektów energetycznego spalania. Opinia ta jest publicznie dostępna.
- (3) Kluczowe elementy dokumentu referencyjnego BAT zostały zatwierdzone jako konkluzje dotyczące BAT decyzją wykonawczą Komisji (UE) 2017/1442 <sup>(3)</sup>.
- (4) Wyrokiem z dnia 27 stycznia 2021 r. w sprawie T-699/17 <sup>(4)</sup> („wyrok w sprawie T-699/17”) Sąd stwierdził nieważność decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442.
- (5) W wyroku w sprawie T-699/17 Sąd orzekł również, że stwierdzenie nieważności decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442 ze skutkiem natychmiastowym byłoby sprzeczne z celami zapewnienia wysokiego poziomu ochrony

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

<sup>(2)</sup> Dz.U. C 146 z 17.5.2011, s. 3.

<sup>(3)</sup> Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2017/1442 z dnia 31 lipca 2017 r. ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE (Dz.U. L 212 z 17.8.2017, s. 1).

<sup>(4)</sup> wyrok Sądu z dnia 27 stycznia 2021 r., Polska/Komisja, T-699/17, ECLI:EU:T:2021:44.

środowiska i poprawy jakości środowiska, przewidzianymi w art. 191 ust. 2 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, w art. 37 Karty praw podstawowych Unii Europejskiej oraz w motywach 2 i 44 oraz w art. 1 dyrektywy 2010/75/UE, do których przyczynia się ta decyzja wykonawcza.

- (6) W konsekwencji Sąd nakazał utrzymanie w mocy skutków decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442 do czasu wejścia w życie – w rozsądnym terminie, który nie może przekraczać dwunastu miesięcy od dnia ogłoszenia wyroku w sprawie T-699/17 – nowego aktu, który ma zastąpić tę decyzję i który zostanie przyjęty zgodnie z zasadami większości kwalifikowanej określonymi w art. 3 ust. 3 protokołu nr 36 do Traktatów.
- (7) W dniu 2 kwietnia 2021 r. Komisja odwołała się od wyroku w sprawie T-699/17 (sprawa C-207/21P). Ponieważ odwołanie nie ma skutku zawieszającego, w celu wykonania wyroku w sprawie T-699/17 oraz zapewnienia skutecznego i pełnego wdrożenia dyrektywy 2010/75/UE przed wydaniem wyroku Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-207/21P konieczne jest przyjęcie nowej decyzji wykonawczej. Nowa decyzja ma zostać przyjęta po wydaniu opinii przez komitet ustanowiony na mocy art. 75 ust. 1 dyrektywy 2010/75/UE zgodnie z zasadami większości kwalifikowanej określonymi w art. 3 ust. 3 Protokołu nr 36 do Traktatów.
- (8) W związku z wyrokiem w sprawie T-699/17 utrzymującym w mocy skutki decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442 należy zapewnić ciągłość prawną między decyzją wykonawczą (UE) 2017/1442 a niniejszą decyzją. W szczególności konkluzje dotyczące BAT określone w załączniku do decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442, które stanowią kluczowy element dokumentu referencyjnego BAT, należy ponownie przyjąć bez zmian. Utrzymanie w mocy skutków decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442 oznacza również, że definicja „nowego obiektu” określona w konkluzjach dotyczących BAT, odniesienie do „publikacji niniejszych konkluzji BAT” należy rozumieć jako datę publikacji decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442 z dnia 17 sierpnia 2017 r.
- (9) Ze względu na pewność prawa konieczne jest ustanowienie przepisów dotyczących stosowania niniejszej decyzji, jeżeli Trybunał Sprawiedliwości postanowi uchylić wyrok w sprawie T-699/17.
- (10) Środki przewidziane w niniejszej decyzji są zgodne z opinią komitetu ustanowionego na mocy art. 75 ust. 1 dyrektywy 2010/75/UE,

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

#### Artykuł 1

Niniejszym przyjmuje się najlepsze dostępne techniki (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania, określone w załączniku.

#### Artykuł 2

W przypadku uchylenia przez Trybunał Sprawiedliwości wyroku w sprawie T-699/17 i utrzymania w mocy decyzji wykonawczej (UE) 2017/1442, niniejsza decyzja przestaje mieć zastosowanie z dniem ogłoszenia wyroku w sprawie C-207/21P.

#### Artykuł 3

Niniejsza decyzja skierowana jest do państw członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 30 listopada 2021 r.

W imieniu Komisji  
Virginijus SINKEVIČIUS  
Członek Komisji

## ZAŁĄCZNIK

## KONKLUZJE DOTYCZĄCE NAJLEPSZYCH DOSTĘPNYCH TECHNIK (BAT)

## ZAKRES

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT odnoszą się do następujących rodzajów działalności określonych w załączniku I do dyrektywy 2010/75/UE:

- 1.1: Spalanie paliw w instalacjach o całkowitej nominalnej mocy dostarczonej w paliwie wynoszącej 50 MW lub więcej tylko wtedy, gdy taka działalność odbywa się w obiektach energetycznego spalania o całkowitej nominalnej mocy dostarczonej w paliwie wynoszącej 50 MW lub więcej.
- 1.4: Zgazowanie węgla lub innych paliw w instalacjach o całkowitej nominalnej mocy dostarczonej w paliwie wynoszącej 20 MW lub więcej tylko wtedy, gdy taka działalność jest bezpośrednio związana z obiektem energetycznego spalania.
- 5.2: Unieszkodliwianie lub odzysk odpadów we współspalarniach odpadów w odniesieniu do odpadów innych niż niebezpieczne, o wydajności przekraczającej 3 tony na godzinę lub w odniesieniu do odpadów niebezpiecznych, o wydajności przekraczającej 10 ton na dobę, tylko wtedy, gdy taka działalność odbywa się w obiektach energetycznego spalania objętych ppkt 1.1 powyżej.

W szczególności niniejsze konkluzje BAT obejmują działania poprzedzające i następcze bezpośrednio związane z wyżej wspomnianymi działalnościami, w tym z zastosowaniem technik zapobiegania emisjom i ich kontroli.

Paliwa uwzględnione w niniejszych konkluzjach BAT to wszelkie stałe, ciekłe lub gazowe substancje palne, w tym:

- paliwa stałe (np. węgiel, węgiel brunatny, torf);
- biomasa (określona w art. 3 pkt 31 dyrektywy 2010/75/UE);
- paliwa ciekłe (np. ciężki olej opałowy i olej lekki);
- paliwa gazowe (np. gaz ziemny, gaz zawierający wodór i gaz syntezowy);
- paliwa charakterystyczne dla przemysłu (np. produkty uboczne przemysłu chemicznego i hutnictwa żelaza i stali);
- odpady, z wyjątkiem zmieszanych odpadów komunalnych zdefiniowanych w art. 3 pkt 39 i z wyjątkiem pozostałych odpadów wymienionych w art. 42 ust. 2 lit. a) ppkt (ii) i (iii) dyrektywy 2010/75/UE.

Niniejsze konkluzje dotyczące BAT nie odnoszą się do:

- spalania paliw w jednostkach spalania o nominalnej mocy dostarczonej w paliwie mniejszej niż 15 MW;
- obiektów energetycznego spalania korzystających z ograniczonego odstępstwa obowiązującego w całym okresie eksploatacji lub odstępstwa dla zakładów zasilających sieci ciepłownicze zgodnie z art. 33 i 35 dyrektywy 2010/75/UE, do czasu wygaśnięcia odstępstw określonych w ich pozwoleniach, które dotyczą poziomów emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami dla zanieczyszczeń objętych odstępstwem, jak również dla innych zanieczyszczeń, których emisje zostałyby ograniczone przez środki techniczne nie zastosowane dzięki odstępstwu;
- zgazowania paliw, jeżeli nie są bezpośrednio powiązane ze spalaniem powstającego w ich wyniku gazu syntezowego;
- zgazowania paliw i następnie spalania gazu syntezowego, jeśli jest to bezpośrednio związane z rafinacją ropy naftowej i gazu;
- działań poprzedzających i następczych, które nie są bezpośrednio związane z działaniami w zakresie spalania lub zgazowania;
- spalania w paleniskach procesowych lub nagrzewnicach;
- spalania w instalacjach dopalających;
- spalania gazu w pochodniach,
- spalania w kotłach odzysknicowych i palnikach całkowitej redukcji siarki w instalacjach do produkcji masy celulozowej i papieru, o ile są one objęte konkluzjami BAT w odniesieniu do produkcji masy celulozowej, papieru i tektury;
- spalania paliw rafineryjnych na terenie rafinerii, o ile jest to ujęte w konkluzjach dotyczących BAT w odniesieniu do rafinacji ropy naftowej i gazu;

- unieszkodliwiania lub odzysku odpadów w:
  - spalarniach odpadów (zdefiniowanych w art. 3 pkt 40 dyrektywy 2010/75/UE),
  - współspalarniach odpadów, gdzie ponad 40 % powstającego wydzielanego ciepła pochodzi z odpadów niebezpiecznych,
  - współspalarniach odpadów, gdzie spalane są wyłącznie odpady, z wyjątkiem sytuacji, gdy takie odpady przynajmniej częściowo składają się z biomasy, zgodnie z definicją w art. 3 pkt 31 lit. b) dyrektywy 2010/75/UE,

ile jest to ujęte w konkluzjach dotyczących BAT dla spalania odpadów.

Pozostałe konkluzje BAT oraz dokumenty referencyjne, które mogą być istotne dla działalności objętych niniejszymi konkluzjami BAT, są następujące:

- Wspólne systemy oczyszczania/zagospodarowania ścieków i gazów odlotowych w sektorze chemicznym
- Seria dokumentów referencyjnych BAT dotyczących sektora chemicznego (LVOC itp.)
- Gospodarka i wzajemne powiązania pomiędzy różnymi komponentami środowiska (ECM)
- Emisje z magazynowania (EFS)
- Efektywność energetyczna (ENE)
- Przemysłowe systemy chłodzenia (ICS)
- Produkcja żelaza i stali (IS)
- Monitorowanie emisji do powietrza i wody z instalacji IED (ROM)
- Produkcja masy celulozowej, papieru i tektury (PP)
- Rafinacja ropy naftowej i gazu (REF)
- Spalanie odpadów (WI)
- Przetwarzanie odpadów (WT)

#### DEFINICJE

Do celów niniejszych konkluzji BAT zastosowanie mają następujące **definicje**:

Zastosowany termin	Definicja
<b>Pojęcia ogólne</b>	
Kocioł	Dowolny obiekt energetycznego spalania, z wyłączeniem silników, turbin gazowych i palenisk procesowych lub nagrzewnic
Blok gazowo-parowy z turbiną gazową (CCGT)	CCGT jest obiektem energetycznego spalania, w którym wykorzystuje się dwa cykle termodynamiczne (tj. obiegi Braytona i Rankine'a). W CCGT ciepło ze spalin z turbiny gazowej (pracującej w obiegu Braytona w celu produkcji energii elektrycznej) jest przekształcane w energię użyteczną w parowym kotle odzysknicowym (HRSG), gdzie jest wykorzystywane do wytwarzania pary, która następnie rozpręża się w turbinie parowej (działającej zgodnie z obiegiem Rankine'a w celu wyprodukowania dodatkowej energii elektrycznej). Do celów niniejszych konkluzji BAT CCGT obejmuje konfiguracje zarówno z dodatkowym dopalaniem w HRSG (kotłach odzysknicowych), jak i bez dopalania
Obiekt energetycznego spalania	Każde urządzenie techniczne, w którym paliwa są utleniane w celu wykorzystania wytworzonego w ten sposób ciepła. Do celów niniejszych konkluzji BAT kombinacją składającą się z: <ul style="list-style-type: none"> <li>— dwóch lub większej liczby odrębnych obiektów energetycznego spalania, w przypadku gdy spaliny są odprowadzane przez wspólny komin, lub</li> </ul>

Zastosowany termin	Definicja
	<p>— oddzielnych obiektów energetycznego spalania, którym udzielono pozwolenia po raz pierwszy w dniu 1 lipca 1987 r. lub później, lub w odniesieniu do których prowadzący złożyli kompletny wniosek o pozwolenie w tym dniu lub po tym dniu, które są zainstalowane w taki sposób, że uwzględniając czynniki techniczne i ekonomiczne, ich spaliny można, w ocenie właściwego organu, odprowadzać przez wspólny komin</p> <p>uznaje się za jeden obiekt energetycznego spalania.</p> <p>Do celów obliczania całkowitej nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie takiej kombinacji dodaje się moce wszystkich rozważanych pojedynczych obiektów spalania, których nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie wynosi co najmniej 15 MW</p>
Jednostka energetycznego spalania	Pojedynczy obiekt spalania paliw
Pomiar ciągły	Pomiar dokonywany przy zastosowaniu automatycznych systemów pomiarowych zainstalowanych na stałe na miejscu
Zrzut bezpośredni	Zrzut (do odbiornika wodnego) w punkcie, w którym emisja opuszcza instalację bez dalszego oczyszczania
System odsiarczania spalin (IOS)	System składający się z jednej lub kilku technik redukcji zanieczyszczeń, których celem jest zmniejszenie poziomu emisji SO <sub>x</sub> emitowanych przez obiekt energetycznego spalania
System odsiarczania spalin (IOS) – istniejący	System odsiarczania spalin (IOS), który nie jest nowym systemem IOS
System odsiarczania spalin (IOS) – nowy	System odsiarczania spalin (IOS) w nowym obiekcie lub system IOS, który obejmuje co najmniej jedną technikę redukcji zanieczyszczeń, wprowadzoną lub całkowicie zastąpioną w istniejącym obiekcie po publikacji niniejszych konkluzji BAT
Olej gazowy	Każde ropopochodne paliwo ciekłe wchodzące w zakres kodów CN 2710 19 25, 2710 19 29, 2710 19 47, 2710 19 48, 2710 20 17 lub 2710 20 19 lub każde ropopochodne paliwo ciekłe, którego mniej niż 65 % objętości (włączając straty) destyluje w temperaturze 250 °C i którego co najmniej 85 % objętości (włączając straty) destyluje w temperaturze 350 °C przy zastosowaniu metody ASTM D86
ciężki olej opałowy (HFO)	Każde ropopochodne paliwo ciekłe wchodzące w zakres kodów CN 2710 19 51 do 2710 19 68, 2710 20 31, 2710 20 35, 2710 20 39 lub każde ropopochodne paliwo ciekłe, inne niż olej napędowy, które, z powodu ograniczeń jego destylacji, zalicza się do kategorii ciężkich olejów przeznaczonych do użycia jako paliwo, i którego mniej niż 65 % objętości (włączając straty) destyluje w temperaturze 250 °C przy zastosowaniu metody ASTM D86. Jeśli destylacja nie może być ustalona metodą ASTM D86, produkt rafineryjny jest również zaliczany do kategorii ciężkich olejów opałowych
Sprawność elektryczna netto (jednostka spalania paliw i IGCC)	Stosunek produkcji energii elektrycznej netto (energia elektryczna mierzona po stronie wysokiego napięcia głównego transformatora pomniejszona o pobraną energię np. na potrzeby własne) oraz wkładu energii paliw/materiału wsadowego (jako paliw/surowców wg ich wartości opałowej) na granicy osłony bilansowej jednostki spalania paliw w danym okresie czasu.
Sprawność mechaniczna netto	Stosunek mocy mechanicznej (mierzonej) na obciążonym sprzęgle do mocy cieplnej dostarczonej w paliwie

Zastosowany termin	Definicja
Jednostkowe zużycie paliwa netto (dla jednostki spalania i IGCC)	Stosunek produkcji energii netto (energii elektrycznej, ciepłej wody, pary, energii mechanicznej wyprodukowanej i pomniejszonej o pobraną energię elektryczną lub energię cieplną (np. na potrzeby własne) do energii wejściowej paliwa (w odniesieniu do wartości opałowej) na granicy osłony bilansowej jednostki spalania w danym przedziale czasowym
Jednostkowe zużycie paliwa netto (dla jednostki zgazowania)	Stosunek produkcji energii netto (energia elektryczna, gorąca woda, para wodna, wyprodukowana energia mechaniczna i gaz syntezowy (jako wartość opałowa gazu syntezowego) pomniejszonej o potrzeby własne energii elektrycznej lub energii cieplnej (np. do celów zużycia przez systemy pomocnicze)) oraz wkładu energii paliwa/materiału wsadowego (paliw/surowców wg ich wartości opałowej) na granicy osłony bilansowej jednostki zgazowania w danym okresie czasu
Godziny pracy	Czas wyrażony w godzinach, w którym obiekt energetycznego spalania pracuje jako całość lub jako część i odprowadza emisje do powietrza, z wyłączeniem okresów rozruchów i wyłączeń
Pomiar okresowy	Określenie wielkości mierzonej (określona wielkość, której wartość należy określić poprzez pomiar) w określonych odstępach czasu
Obiekt – istniejący	Obiekt energetycznego spalania, który nie jest nowym obiektem
Obiekt – nowy	Obiekt energetycznego spalania, który po raz pierwszy uzyskał pozwolenie w instalacji po opublikowaniu niniejszych konkluzji BAT lub całkowicie zastąpiony na istniejących fundamentach po opublikowaniu niniejszych konkluzji BAT
Instalacje dopalające	System zaprojektowany do oczyszczania spalin poprzez spalanie, który nie funkcjonuje jako niezależny obiekt energetycznego spalania, taki jak dopalacz termiczny (tj. spalarnia gazu odpadowego), stosowany do usuwania zanieczyszczeń (np. LZO) w spalinach, wraz z odzyskiwaniem ciepła wytworzonego w ten sposób lub bez niego. Techniki spalania etapowego, gdzie każdy etap spalania zachodzi w oddzielnej komorze z możliwą różną charakterystyką procesu spalania (np. w odniesieniu do stosunku paliwa do powietrza, profilu temperaturowego), są uważane za techniki zintegrowanego procesu spalania i nie są uważane za instalacje dopalające (post-combustion plant). Podobnie, w przypadku gdy gazy wytworzone w nagrzewnicy/palenisku lub w innym procesie spalania są następnie utleniane w odrębnym obiekcie energetycznego spalania w celu odzyskania ich wartości energetycznej (z użyciem dodatkowego paliwa lub bez użycia tego paliwa) w celu wytworzenia energii elektrycznej, pary, gorącej wody/oleju lub energii mechanicznej, ta ostatnia instalacja nie jest uważana za instalację dopalającą (post-combustion plant)
System monitorowania przewidywalnych emisji (PEMS)	System stosowany do określania stężeń emisji substancji zanieczyszczającej z emitora w sposób ciągły, w oparciu o ich powiązania z szeregiem charakterystycznych, monitorowanych w sposób ciągły parametrów procesu (np. zużycie paliwa gazowego, stosunek powietrza do paliwa) i danych dotyczących jakości paliwa lub surowca zasilającego (np. zawartość siarki)
Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego	Gazowe lub ciekłe produkty uboczne uzyskane przez przemysł petrochemiczny i stosowane jako paliwa niekomercyjne w obiektach energetycznego spalania
Paleniska procesowe lub nagrzewnice	Piece procesowe lub nagrzewnice to: <ul style="list-style-type: none"> <li>— obiekty energetycznego spalania, których spaliny są wykorzystywane do termicznej obróbki przedmiotów lub materiałów wsadowych poprzez bezpośredni kontakt (np. piece cementowo-wapienne, piece szklarskie, piece asfaltowe, proces suszenia, reaktor stosowany w przemyśle petrochemicznym) piece hutnicze metali żelaznych), lub</li> <li>— obiekty energetycznego spalania, w których ciepło promieniowania lub przewodzenia jest przekazywane do obiektów lub materiałów wsadowych poprzez stałą ścianę bez korzystania z pośredniego obiegu cieplnego (np. piec baterii koksowniczej, nagrzewnica Cowpera, piec lub reaktor nagrzewający strumień procesowy wykorzystywany w przemyśle petrochemicznym, taki jak reaktor krakingu parowego, podgrzewacz procesowy używany do regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego (LNG) w terminalach LNG).</li> </ul>

Zastosowany termin	Definicja
	W wyniku stosowania dobrych praktyk w zakresie odzyskiwania energii paleniska procesowe lub nagrzewnice mogą mieć powiązany system wytwarzania pary/energii elektrycznej. Uznaje się, że jest on nieodłącznym elementem paleniska procesowego lub nagrzewnicy i nie można go rozpatrywać osobno
Paliwo rafineryjne	Stały, płynny lub gazowy materiał palny uzyskany na etapach destylacji i konwersji rafinacji ropy naftowej. Przykładami są: rafineryjne paliwo gazowe, gaz syntezowy, oleje rafineryjne i koks naftowy
Pozostałości	Substancje lub obiekty wytworzone w wyniku działań wchodzących w zakres stosowania niniejszego dokumentu, takie jak odpady lub produkty uboczne
Okres rozruchu i wyłączenia	Okres eksploatacji obiektu określony zgodnie z przepisami decyzji wykonawczej Komisji 2012/249/UE <sup>(1)</sup> dotyczącej określania okresów rozruchu i wyłączenia do celów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych
Jednostka spalania – istniejąca	Jednostka spalania paliw, która nie jest nową jednostką
Jednostka spalania – nowa	Jednostka spalania paliw, która po raz pierwszy została objęta pozwoleniem w obiekcie energetycznego spalania po opublikowaniu niniejszych konkluzji BAT lub całkowitą wymianą jednostki spalania paliw na istniejących fundamentach obiektu energetycznego spalania po opublikowaniu niniejszych konkluzji BAT
Ważna (średnia godzinna)	Średnią godzinną uznaje się za ważną, jeżeli nie miały miejsca konserwacja lub awaria automatycznego systemu pomiarowego

Zastosowany termin	Definicja
<b>Zanieczyszczenia/parametry</b>	
As	Suma arsenu i jego związków, wyrażona jako As
C <sub>3</sub>	Węglowodory o liczbie atomów węgla wynoszącej trzy
C <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Węglowodory o liczbie atomów węgla wynoszącej cztery lub więcej
Cd	Suma kadmu i jego związków, wyrażona jako Cd
Cd+Tl	Suma kadmu, talu i ich związków, wyrażona jako Cd+Tl
CH <sub>4</sub>	Metan
CO	Tlenek węgla
ChZT	Chemiczne zapotrzebowanie na tlen. Ilość tlenu potrzebna do całkowitego utlenienia materii organicznej do dwutlenku węgla
COS	Siarczek karbonylu
Cr	Suma chromu i jego związków, wyrażona jako Cr
Cu	Suma miedzi i jej związków, wyrażona jako Cu
Pyły	Całkowita masa cząstek stałych (w powietrzu)
Fluorek	Rozpuszczony fluorek wyrażony jako F <sup>-</sup>

<sup>(1)</sup> Decyzja wykonawcza Komisji 2012/249/UE z dnia 7 maja 2012 r. dotycząca określania okresów rozruchu i wyłączenia do celów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych (notyfikowana jako dokument nr C(2012) 2948) (Dz.U. L 123 z 9.5.2012, s. 44).

Zastosowany termin	Definicja
H <sub>2</sub> S	Siarczek wodoru
HCl	Wszystkie nieorganiczne gazowe związki chloru, wyrażone jako HCl
HCN	Cyjanowodór
HF	Wszystkie nieorganiczne gazowe związki fluoru, wyrażone jako HF
Hg	Suma rtęci i jej związków, wyrażona jako Hg
N <sub>2</sub> O	Podtlenek azotu
NH <sub>3</sub>	Amoniak
Ni	Suma niklu i jego związków, wyrażona jako Ni
NO <sub>x</sub>	Suma tlenku azotu (NO) i dwutlenku azotu (NO <sub>2</sub> ), wyrażona jako NO <sub>2</sub> .
Pb	Suma ołowiu i jego związków, wyrażona jako Pb
PCDD/F	Polichlorowane dibenzo- <i>p</i> -dioksyne i furany
RCG	Stężenie w spalinach nieoczyszczonych. Stężenie SO <sub>2</sub> w spalinach nieoczyszczonych jako średnia roczna (w warunkach znormalizowanych podanych w „Uwagach ogólnych”) na wlocie do systemu redukcji emisji SO <sub>x</sub> , wyrażone przy referencyjnej zawartości tlenu wynoszącej 6 % obj. O <sub>2</sub>
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	Suma antymonu, arsenu, ołowiu, chromu, kobaltu, miedzi, manganu, niklu, wanadu i ich związków, wyrażona jako Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V
SO <sub>2</sub>	Dwutlenek siarki
SO <sub>3</sub>	Tritlenek siarki
SO <sub>x</sub>	Suma ditlenku siarki (SO <sub>2</sub> ) i tritlenku siarki (SO <sub>3</sub> ) wyrażona jako SO <sub>2</sub>
Siarczany	Siarczan rozpuszczalny wyrażony jako SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Siarczek, łatwo uwalniany	Suma rozpuszczalnego siarczku i nierozpuszczalnych siarczków, które są łatwo uwalniane w środowisku kwaśnym, wyrażona jako S <sup>2-</sup>
Siarczyny	Siarczyn rozpuszczalny wyrażony jako SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
OWO	Ogólny węgiel organiczny, wyrażony jako C (w wodzie)
TSS	Zawiesina ogólna. Masa całkowita zawiesiny ogólnej (w wodzie) mierzona za pomocą filtracji przez sączi z włókna szklanego oraz ważenia
Całkowite LZO	Całkowita zawartość lotnych związków organicznych, wyrażona jako C (w powietrzu)
Zn	Suma cynku i jego związków, wyrażona jako Zn

## AKRONIMY

Do celów niniejszych konkluzji dotyczących BAT stosuje się następujące **akronimy**:

Akronim	Definicja
ASU	Jednostka zasilania powietrzem
CCGT	Blok gazowo-parowy z turbiną gazową, z dodatkowym dopalaniem lub bez dopalania
CFB	Cyrkulacyjne złożo fluidalne



Akronim	Definicja
CHP	Kogeneracja
COG	Gaz koksowniczy
COS	Siarczek karbonylu
DLN	Suche palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub>
DSI	Dozowanie sorbentu do kanału spalin (spalin)
ESP	Elektrofiltr
FBC	Fluidalne złożo spalania
IOS	Odsiarczanie spalin
HFO	Olej ciężki
HRSRG	Parowy kocioł odzysknicowy
IGCC	Blok gazowo-parowy ze zintegrowanym zgazowaniem paliwa
LHV	Wartość opałowa
LNB	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub>
LNG	Skroplony gaz ziemny
OCGT	Turbina gazowa w obiegu otwartym
OTNOC	Warunki inne niż normalne warunki eksploatacji
PC	Spalanie pyłowe
PEMS	Prognozujący system monitoringu emisji
SCR	Selektywna redukcja katalityczna
SDA	Absorber suchego rozpylania
SNCR	Selektywna niekatalityczna redukcja

#### UWAGI OGÓLNE

##### Najlepsze dostępne techniki

Techniki wymienione i opisane w niniejszych konkluzjach 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)

Jeżeli poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) podane są dla różnych okresów uśredniania, wszystkie te BAT-AEL muszą być przestrzegane.

BAT-AEL określone w niniejszych konkluzjach BAT mogą nie mieć zastosowania do turbin i silników opalanych paliwem ciekłym i paliwem gazowym do stosowania w sytuacji awaryjnej, użytkowanych mniej niż 500 godzin rocznie, kiedy takie stosowanie w sytuacji awaryjnej nie zapewnia przestrzegania najlepszych dostępnych technik (BAT).

##### BAT-AEL dla emisji do powietrza

Poziomy emisji związane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla emisji do powietrza, podane w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT, odnoszą się do stężenia wyrażonego jako masa wyemitowanej substancji w objętości spalin w następujących warunkach znormalizowanych: suchy gaz w temperaturze 273,15 K i pod ciśnieniem 101,3 kPa, oraz wyrażone w jednostkach w mg/Nm<sup>3</sup>, µg/Nm<sup>3</sup> lub ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup>.

Monitorowanie powiązane z poziomami BAT-AEL dla emisji do powietrza podane jest w BAT 4.

Warunki odniesienia dla tlenu stosowane do wyrażenia wartości BAT-AEL w tym dokumencie pokazano w tabeli poniżej.

Działalność	Referencyjny poziom tlenu (O <sub>R</sub> )
Spalanie paliw stałych	6 % obj.
Spalanie paliw stałych w połączeniu z paliwami ciekłymi lub gazowymi	
Współspalanie odpadów	
Spalanie paliw gazowych lub ciekłych, jeśli nie odbywa się w turbinie gazowej lub silniku	3 % obj.
Spalanie paliw gazowych lub ciekłych, jeśli odbywa się w turbinie gazowej lub silniku	15 % obj.
Spalanie w obiektach IGCC	

Poniżej przedstawiono równanie do celów obliczania stężenia emisji przy referencyjnym poziomie tlenu:

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

gdzie:

- E<sub>R</sub>: stężenie emisji przy referencyjnym poziomie tlenu O<sub>R</sub>;  
 O<sub>R</sub>: referencyjny poziom tlenu wyrażony w % obj.;  
 E<sub>M</sub>: zmierzone stężenie emisji;  
 O<sub>M</sub>: zmierzony poziom tlenu wyrażony w % obj.

W odniesieniu do okresów uśredniania stosuje się następujące **definicje**:

Okres uśrednienia	Definicja
Średnia dobową	Średnia z okresu 24 godzin obliczona dla ważnych średnich wartości godzinnych uzyskanych w wyniku ciągłych pomiarów
Średnia roczna	Średnia z okresu jednego roku obliczona dla ważnych średnich wartości godzinnych uzyskanych w wyniku ciągłych pomiarów
Średnia z okresu pobierania próbek	Średnia wartość uzyskana na podstawie trzech kolejnych pomiarów, z których każdy trwa co najmniej 30 minut <sup>(1)</sup>
Średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku	Średnia z wartości uzyskanych w ciągu jednego roku okresowych pomiarów dokonywanych z częstotliwością monitorowania określoną dla każdego parametru

<sup>(1)</sup> Dla każdego parametru, jeżeli ze względu na ograniczenia dotyczące pobierania próbek lub ograniczenia analityczne, zastosowanie 30-minutowego pomiaru jest niewłaściwe, stosuje się odpowiedni okres pobierania próbek. W przypadku PCDD/F stosuje się okres pobierania próbek trwający od 6 do 8 godzin.

### BAT-AEL w odniesieniu do emisji do wody

Poziomy emisji powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEL) dla emisji do wody, podane w niniejszych konkluzjach dotyczących BAT, odnoszą się do stężeń wyrażonych jako masa wyemitowanych substancji na ilość wody oraz wyrażonych w µg/l, mg/l lub g/l. BAT-AEL odnoszą się do średnich dobowych, czyli 24-godzinnych próbek zbiorczych pobranych proporcjonalnie do przepływu. Można wykorzystywać próbki zlewane z próbek pobranych proporcjonalnie do czasu, pod warunkiem że wykazano wystarczającą stabilność przepływu.

Monitorowanie powiązane z poziomami BAT-AEL dla emisji do wody podane jest w BAT 5.

### **Poziomy efektywności energetycznej powiązane z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEEL)**

Poziom sprawności energetycznej powiązany z najlepszymi dostępnymi technikami (BAT-AEEL) oznacza stosunek energii netto wyprodukowanej przez jednostkę spalania do jej wkładu energii paliwa/materiału wsadowego dla konkretnego projektu jednostki. Wyprodukowaną energię netto ustala się na granicach jednostki spalania, zgazowania lub IGCC, włączając w to systemy pomocnicze (np. systemy oczyszczania spalin) oraz dla jednostki działającej przy pełnym obciążeniu.

W przypadku elektrociepłowni (CHP):

- jednostkowe zużycie paliwa netto BAT-AEEL odnosi się do jednostki spalania paliw działającej przy pełnym obciążeniu i wyregulowanej, aby zmaksymalizować przede wszystkim dostawę ciepła, a poza tym pozostałą energię, którą można wygenerować;
- sprawność elektryczna netto BAT-AEEL odnosi się do jednostki spalania paliw wytwarzającej wyłącznie energię elektryczną przy pełnym obciążeniu.

BAT-AEEL są wyrażone w postaci wartości procentowej. Wkład energii paliwa/materiału wsadowego jest wyrażany jako wartość opałowa (LHV).

Monitorowanie powiązane z BAT-AEEL podane jest w BAT 2.

### **Klasyfikacja obiektów energetycznego spalania/jednostek w zależności od ich całkowitej nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie**

Do celów niniejszych konkluzji BAT, kiedy wskazany jest zakres wartości dla całkowitej nominalnej mocy dostarczonej w paliwie, należy go rozumieć jako „najniższa wartość równa lub większa od dolnej granicy zakresu, najwyższa – mniejsza od górnej granicy zakresu”. Na przykład w kategorii obiektu 100–300 MW należy rozumieć jako: obiekt energetycznego spalania o całkowitej nominalnej mocy dostarczonej w paliwie równej lub większej niż 100 MW i niższej niż 300 MW.

W przypadku gdy część obiektu energetycznego spalania odprowadzająca spalinę za pomocą jednego lub większej liczby odrębnych przewodów we wspólnym kominie jest użytkowana przez mniej niż 1 500 godz./rok, ta część obiektu może być rozpatrywana odrębnie do celów niniejszych konkluzji BAT. Dla wszystkich części obiektu zastosowanie mają BAT-AEL w odniesieniu do całkowitej nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie tego obiektu. W takich przypadkach emisje z każdego z tych przewodów są monitorowane osobno.

#### **1. OGÓLNE KONKLUZJE DOTYCZĄCE BAT**

Oprócz ogólnych konkluzji BAT, o których mowa w niniejszej sekcji, zastosowanie mają konkluzje BAT w odniesieniu do określonego paliwa zawarte w sekcjach 2 do 7.

#### **1.1. Systemy zarządzania środowiskiem**

**BAT 1. Aby poprawić ogólną efektywność środowiskową, w ramach BAT należy zapewnić 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 ciągle 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) planowanych regularnych 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 naprawczych, ze szczególnym uwzględnieniem:
  - a) monitorowania i pomiarów (zob. również sprawozdanie referencyjne JRC dotyczące monitorowania emisji do powietrza i wody przez instalacje IED – ROM),
  - b) działań korygujących i zapobiegawczych;
  - c) prowadzenia rejestrów;
  - d) niezależnego (jeżeli jest to możliwe) audytu wewnętrznego i zewnętrznego w celu określenia, czy system zarządzania środowiskiem jest zgodny z zaplanowanymi ustaleniami oraz czy jest właściwie wdrażany i utrzymywany;
- 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 obiektu i przez cały okres jego użytkowania – wpływu na środowisko wynikającego z ostatecznego wycofania instalacji z użytkowania obejmujące:
  - a) unikanie stosowania konstrukcji podziemnych;
  - b) wprowadzenie właściwości ułatwiających demontaż;
  - c) dobór wykończeń powierzchni, które można łatwo odkażać;
  - d) zastosowanie konfiguracji sprzętu, która ogranicza do minimum zatrzymywanie chemikaliów i ułatwia opróżnianie lub czyszczenie;
  - e) projektowanie elastycznego, samodzielnego sprzętu, który umożliwia stopniowe zamykanie;
  - f) stosowanie, na ile to możliwe, materiałów ulegających biodegradacji i nadających się do recyklingu;
- ix. regularne stosowanie sektorowej analizy porównawczej.

Zwłaszcza dla tego sektora trzeba również wziąć pod uwagę następujące cechy systemu zarządzania środowiskowego opisane w stosownych przypadkach w odpowiednich BAT:
- x. programy zapewniania jakości/kontroli jakości w celu zagwarantowania, aby właściwości wszystkich paliw były w pełni określone i kontrolowane (zob. BAT 9);
- xi. plan zarządzania w celu ograniczenia emisji do powietrza lub wody w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji, obejmujący okresy rozruchu i wyłączenia (zob. BAT 10 i BAT 11);
- xii. plan gospodarki odpadami w celu unikania powstawania odpadów, przygotowywania odpadów do ponownego użycia, poddawania ich recyklingowi lub odzyskiwania w inny sposób, łącznie z wykorzystaniem technik podanych w BAT 16;
- xiii. systematyczną metodę identyfikacji potencjalnych niekontrolowanych lub nieplanowanych emisji do środowiska i radzenia sobie z nimi, w szczególności:
  - a) emisji do gleby i wód podziemnych pochodzących z gospodarowania paliwami, dodatkami, produktami ubocznymi i odpadami oraz ich magazynowaniem;
  - b) emisji związanych z samonagrzewaniem lub samozapłonem paliwa w trakcie działań związanych z magazynowaniem i gospodarowaniem;
- xiv. plan gospodarki pyłem, aby zapobiegać emisjom rozproszonym lub jeżeli nie jest to wykonalne, aby ograniczać emisje wtórne z załadunku, rozładunku, magazynowania lub gospodarowania paliwami, pozostałościami i dodatkami;
- xv. plan zarządzania hałasem, w przypadku gdy spodziewana jest lub utrzymuje się uciążliwość hałasu w punktach podlegających ochronie, w tym:
  - a) protokół do celów prowadzenia monitorowania hałasu na granicy obiektu;
  - b) program redukcji hałasu;

- c) protokół reagowania na incydenty związane z hałasem zawierający odpowiednie działania i harmonogram;
  - d) przegląd historycznych incydentów związanych z hałasem, działań naprawczych oraz upowszechnianie wiedzy na temat incydentów związanych z hałasem wśród poszkodowanych stron;
- xvi. w przypadku spalania, zgazowania lub współspalania substancji o przykrym zapachu plan zarządzania zapachami obejmujący:
- a) protokół monitorowania zapachów;
  - b) w razie potrzeby program eliminacji zapachu w celu identyfikacji i eliminowania lub ograniczania emisji zapachu;
  - c) protokół służący do rejestrowania incydentów związanych z zapachem oraz odpowiednie działania i harmonogram;
  - d) przegląd historycznych incydentów związanych z zapachem, działań naprawczych oraz upowszechnianie wiedzy na temat incydentów związanych z zapachem wśród poszkodowanych stron.

W przypadku gdy ocena wykaże, że którykolwiek z elementów wymienionych w pkt (x)–(xvi) nie jest konieczny, dokonuje się zapisu decyzji wraz z jej uzasadnieniem.

### Zakres stosowania

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

### 1.2. Monitorowanie

**BAT 2. BAT mają na celu określenie sprawności elektrycznej netto lub całkowitego zużycia paliwa netto lub sprawności mechanicznej netto zgazowania obiektów IGCC lub jednostek spalania paliw poprzez przeprowadzenie badania efektywności przy pełnym obciążeniu <sup>(1)</sup>, zgodnie z normami EN, po oddaniu jednostki do eksploatacji i po każdej modyfikacji, która mogłaby znacząco wpłynąć na sprawność elektryczną netto lub jednostkowe zużycie paliwa netto lub sprawność mechaniczną netto jednostki. 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.**

<sup>(1)</sup> W przypadku jednostek CHP, jeżeli z przyczyn technicznych nie można przeprowadzić badania sprawności jednostki pracującej przy pełnym obciążeniu w odniesieniu do dostawy ciepła, badanie można uzupełnić lub zastąpić obliczeniem z zastosowaniem parametrów odniesionych jak przy pełnym obciążeniu.

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

Strumień	Parametr(-y)	Monitorowanie
Gazy spalinowe	Przepływ	Okresowe lub ciągłe pomiary
	Zawartość tlenu, temperatura i ciśnienie	Okresowe lub ciągłe pomiary
	Zawartość pary wodnej <sup>(1)</sup>	
Ścieki z oczyszczania spalin	Przepływ, PH i temperatura	Pomiar ciągły

<sup>(1)</sup> Ciągły pomiar zawartości pary wodnej w spalinach nie jest konieczny, jeżeli próbka spalin jest osuszona przed analizą.

**BAT 4.** W ramach BAT należy monitorować emisje 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.

Substancja/ Parametr	Paliwo/Proces/Rodzaj obiektu energetycznego spalania	Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania	Norma(-y) <sup>(1)</sup>	Minimalna częstotliwość monitorowania <sup>(2)</sup>	Monitorowanie powiązane z
NH <sub>3</sub>	— W przypadkach, w których stosowana jest SCR lub SNCR	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	BAT 7
NO <sub>x</sub>	— Węgiel kamienny lub brunatny, w tym współspalanie odpadów — Biomasa stała lub torf, w tym współspalanie odpadów — Kotły i silniki opalane HFO lub olejem napędowym — Turbiny gazowe opalane olejem napędowym — Kotły, silniki i turbiny opalane gazem ziemnym — Gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali — Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego — Obiekty IGCC	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(5)</sup>	BAT 20 BAT 24 BAT 28 BAT 32 BAT 37 BAT 41 BAT 42 BAT 43 BAT 47 BAT 48 BAT 56 BAT 64 BAT 65 BAT 73
	— Obiekty energetycznego spalania na platformach morskich	Wszystkie wielkości	EN 14792	Raz na rok <sup>(6)</sup>	BAT 53
N <sub>2</sub> O	— Węgiel kamienny lub brunatny spalany w kotłach z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym — Biomasa stała lub torf spalane w kotłach z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym	Wszystkie wielkości	EN 21258	Raz na rok <sup>(7)</sup>	BAT 20 BAT 24
CO	— Węgiel kamienny lub brunatny, w tym współspalanie odpadów — Biomasa stała lub torf, w tym współspalanie odpadów — Kotły i silniki opalane HFO lub olejem napędowym — Turbiny gazowe opalane olejem napędowym — Kotły, silniki i turbiny opalane gazem ziemnym — Gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali — Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego — Obiekty IGCC	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(5)</sup>	BAT 20 BAT 24 BAT 28 BAT 33 BAT 38 BAT 44 BAT 49 BAT 56 BAT 64 BAT 65 BAT 73
	— Obiekty energetycznego spalania na platformach morskich	Wszystkie wielkości	EN 15058	Raz na rok <sup>(6)</sup>	BAT 54

SO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Węgiel kamienny lub brunatny, w tym współspalanie odpadów</li> <li>— Biomasa stała lub torf, w tym współspalanie odpadów</li> <li>— Kotły opalane HFO lub olejem napędowym</li> <li>— Silniki opalane HFO lub olejem napędowym</li> <li>— Turbiny gazowe opalane olejem napędowym</li> <li>— Gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali</li> <li>— Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego w kotłach</li> <li>— Obiekty IGCC</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN i EN 14791	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(8)</sup> <sup>(9)</sup>	BAT 21 BAT 25 BAT 29 BAT 34 BAT 39 BAT 50 BAT 57 BAT 66 BAT 67 BAT 74
SO <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— W przypadkach, w których stosowana jest SCR</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Brak dostępnej normy EN	Raz na rok	—
Chlorki gazowe wyrażone jako HCl	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Węgiel kamienny lub brunatny</li> <li>— Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego w kotłach</li> </ul>	Wszystkie wielkości	EN 1911	Raz na trzy miesiące <sup>(3)</sup> <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup>	BAT 21 BAT 57
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Biomasa stała lub torf</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągłe <sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup>	BAT 25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Współspalanie odpadów</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(13)</sup>	BAT 66 BAT 67
HF	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Węgiel kamienny lub brunatny</li> <li>— Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego w kotłach</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Brak dostępnej normy EN	Raz na trzy miesiące <sup>(3)</sup> <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup>	BAT 21 BAT 57
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Biomasa stała lub torf</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Brak dostępnej normy EN	Raz w roku	BAT 25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Współspalanie odpadów</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(13)</sup>	BAT 66 BAT 67
Pyły	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Węgiel kamienny lub brunatny</li> <li>— Biomasa stała lub torf</li> <li>— Kotły opalane HFO lub olejem napędowym</li> <li>— Gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali</li> <li>— Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego w kotłach</li> </ul>	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN i EN 13284-1 i EN 13284-2	Ciągłe <sup>(3)</sup> <sup>(14)</sup>	BAT 22 BAT 26 BAT 30 BAT 35 BAT 39 BAT 51 BAT 58 BAT 75

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obiekty IGCC</li> <li>— Silniki opalane HFO lub olejem napędowym</li> <li>— Turbiny gazowe opalane olejem napędowym</li> </ul>				
	Współspalanie odpadów	Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN i EN 13284-2.	Ciągły	BAT 68 BAT 69
Metale i metaloidy z wyjątkiem rtęci (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Węgiel kamienny lub brunatny</li> <li>— Biomasa stała lub torf</li> <li>— Kotły i silniki opalane HFO lub olejem napędowym</li> </ul>	Wszystkie wielkości	EN 14385	Raz na rok <sup>(15)</sup>	BAT 22 BAT 26 BAT 30
	— Współspalanie odpadów	< 300 MW	EN 14385	Raz na sześć miesięcy <sup>(10)</sup>	BAT 68 BAT 69
		≥ 300 MW	EN 14385	Raz na sześć miesięcy <sup>(16)</sup> <sup>(10)</sup>	
	— Obiekty IGCC	≥ 100 MW	EN 14385	Raz na rok <sup>(15)</sup>	BAT 75
Hg	— Węgiel kamienny lub brunatny, w tym współspalanie odpadów	< 300 MW	EN 13211	Raz na sześć miesięcy <sup>(10)</sup> <sup>(17)</sup>	BAT 23
		≥ 300 MW	Ogólne normy EN i EN 14884	Ciągłe <sup>(13)</sup> <sup>(18)</sup>	
	— Biomasa stała lub torf	Wszystkie wielkości	EN 13211	Raz na rok <sup>(19)</sup>	BAT 27
	— Współspalanie odpadów z biomasą stałą lub torfem	Wszystkie wielkości	EN 13211	Raz na trzy miesiące <sup>(10)</sup>	BAT 70
	— Obiekty IGCC	≥ 100 MW	EN 13211	Raz na rok <sup>(20)</sup>	BAT 75
	Całkowite LZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Silniki opalane HFO lub olejem napędowym</li> <li>— Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego w kotłach</li> </ul>	Wszystkie wielkości	EN 12619	Raz na sześć miesięcy <sup>(10)</sup>
— Współspalanie odpadów z węglem kamiennym, brunatnym, biomasą stałą lub torfem		Wszystkie wielkości	Ogólne normy EN	Ciągły	BAT 71



Formaldehyd	— Gaz ziemny w silnikach o zapłonie iskrowym opalanych gazem o mieszanke ubogiej i dwupaliwowych	Wszystkie wielkości	Brak dostępnej normy EN	Raz w roku	BAT 45
CH <sub>4</sub>	— Silniki opalane gazem ziemnym	Wszystkie wielkości	EN ISO 25139	Raz na rok <sup>(21)</sup>	BAT 45
PCDD/F	— Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego w kotłach — Współspalanie odpadów	Wszystkie wielkości	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Raz na sześć miesięcy <sup>(10)</sup> <sup>(22)</sup>	BAT 59 BAT 71

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

<sup>(2)</sup> Częstotliwość monitorowania nie ma zastosowania w przypadku gdy jedynym celem funkcjonowania obiektu byłby pomiar emisji.

<sup>(3)</sup> W przypadku obiektów o nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie < 100 MW użytkowanych < 1 500 godz./rok minimalną częstotliwością monitorowania może być co najmniej raz na sześć miesięcy. W odniesieniu do turbin gazowych okresowe monitorowanie przeprowadza się przy obciążeniu obiektu energetycznego spalania > 70 %. W przypadku współspalania odpadów z węglem kamiennym, brunatnym, biomasą stałą lub torfem w częstotliwości monitorowania należy również uwzględnić część 6 załącznika VI do dyrektywy IED.

<sup>(4)</sup> W przypadku stosowania SCR minimalną częstotliwością monitorowania może być co najmniej raz w roku, jeżeli dowiedziono, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.

<sup>(5)</sup> W przypadku turbin gazowych opalanych gazem ziemnym o nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie < 100 MW użytkowanych < 1 500 godz./rok lub w przypadku istniejących OCGT można zamiennie stosować PEMS.

<sup>(6)</sup> Można zamiennie stosować PEMS.

<sup>(7)</sup> Przeprowadzane są dwa pomiary: jeden, kiedy obiekt pracuje przy obciążeniu > 70 %, a drugi kiedy obiekt pracuje przy obciążeniu < 70 %.

<sup>(8)</sup> Jako alternatywę dla pomiarów ciągłych w przypadku obiektów spalających olej o znanej zawartości siarki i gdzie nie ma systemu odsiarczania spalin, w celu określenia emisji SO<sub>2</sub> można stosować okresowe pomiary, co najmniej raz na trzy miesiące, lub inne procedury zapewniające dostarczanie danych o równoważnej jakości naukowej.

<sup>(9)</sup> W przypadku paliw procesowych z przemysłu chemicznego częstotliwość monitorowania może zostać dostosowana dla obiektów < 100 MW po wstępnym określeniu charakterystyki paliwa (zob. BAT 5) w oparciu o ocenę adekwatności uwolnień zanieczyszczeń (np. stężenie w paliwie, zastosowane oczyszczanie spalin) w emisjach do powietrza, ale w każdym przypadku co najmniej za każdym razem, kiedy zmiana charakterystyki paliwa może mieć wpływ na emisje.

<sup>(10)</sup> Jeżeli dowiedziono, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne, można przeprowadzać okresowe pomiary za każdym razem, kiedy zmiana charakterystyki paliwa lub odpadów może mieć wpływ na emisje, ale w każdym przypadku co najmniej raz do roku. W przypadku współspalania odpadów z węglem kamiennym, brunatnym, biomasą stałą lub torfem w częstotliwości monitorowania należy również uwzględnić część 6 załącznika VI do dyrektywy IED.

<sup>(11)</sup> W przypadku paliw procesowych z przemysłu chemicznego częstotliwość monitorowania może zostać dostosowana po wstępnym określeniu charakterystyki paliwa (zob. BAT 5) w oparciu o ocenę adekwatności uwolnień zanieczyszczeń (np. stężenie w paliwie, zastosowane oczyszczanie spalin) w emisjach do powietrza, ale w każdym przypadku co najmniej za każdym razem, kiedy zmiana charakterystyki paliwa może mieć wpływ na emisje.

<sup>(12)</sup> W przypadku obiektów o nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie < 100 MW użytkowanych < 500 godz./rok minimalną częstotliwością monitorowania może być co najmniej raz do roku. W przypadku obiektów o nominalnej mocy cieplnej dostarczonej w paliwie < 100 MW użytkowanych między 500 a 1 500 godz./rok częstotliwość monitorowania można ograniczyć do co najmniej raz na sześć miesięcy.

<sup>(13)</sup> Jeżeli dowiedziono, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne, można przeprowadzać okresowe pomiary za każdym razem, kiedy zmiana charakterystyki paliwa lub odpadów może mieć wpływ na emisje, ale w każdym przypadku co najmniej raz na sześć miesięcy.

<sup>(14)</sup> W przypadku obiektów spalających gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali minimalną częstotliwością monitorowania może być co najmniej raz na sześć miesięcy, jeżeli dowiedziono, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne.

<sup>(15)</sup> Lista monitorowanych zanieczyszczeń i częstotliwość monitorowania mogą zostać dostosowane po wstępnym określeniu charakterystyki paliwa (zob. BAT 5) w oparciu o ocenę adekwatności uwolnień zanieczyszczeń (np. stężenie w paliwie, zastosowane oczyszczanie spalin) w emisjach do powietrza, ale w każdym przypadku co najmniej za każdym razem, kiedy zmiana charakterystyki paliwa może mieć wpływ na emisje.

<sup>(16)</sup> W przypadku obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok minimalną częstotliwością monitorowania może być co najmniej raz na sześć miesięcy.

<sup>(17)</sup> W przypadku obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok minimalną częstotliwością monitorowania może być co najmniej raz do roku.

- (<sup>18</sup>) Ciągłe pobieranie próbek w połączeniu z częstą analizą próbek miarodajnych dla odcinka czasu, np. za pomocą standardowej metody monitorowania wychwytywania na sorbentach może być stosowane jako alternatywa dla pomiarów ciągłych.
- (<sup>19</sup>) Jeżeli dowiedziono, że poziomy emisji są wystarczająco stabilne z powodu niskiej zawartości rtęci w paliwie, okresowe pomiary można przeprowadzać wyłącznie za każdym razem, kiedy zmiana charakterystyki paliwa może mieć wpływ na emisje.
- (<sup>20</sup>) Minimalna częstotliwość monitorowania nie ma zastosowania w przypadku obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.
- (<sup>21</sup>) Pomiary są przeprowadzane, kiedy obiekt pracuje przy obciążeniu > 70 %.
- (<sup>22</sup>) W przypadku paliw procesowych z przemysłu chemicznego monitorowanie ma zastosowanie wyłącznie, jeśli paliwa zawierają chlorowane substancje.

**BAT 5. W ramach BAT należy monitorować emisje do wody z oczyszczania spalin co najmniej z podaną poniżej częstotliwością i zgodnie z normami EN. Jeżeli normy EN są niedostępne, w ramach BAT należy stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy zapewniające uzyskanie danych o równoważnej jakości naukowej.**

Substancja/parametr	Normy	Minimalna częstotliwość monitorowania	Monitorowanie powiązane z	
Całkowity węgiel organiczny (TOC) ( <sup>1</sup> )	EN 1484	Raz na miesiąc	BAT 15	
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) ( <sup>1</sup> )	Brak dostępnej normy EN			
Zawiesina ogólna	EN 872			
Fluorek (F)	EN ISO 10304-1			
Siarczan (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	EN ISO 10304-1			
Siarczek, łatwo uwalniany (S <sup>2-</sup> )	Brak dostępnej normy EN			
Siarczyn (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	EN ISO 10304-3			
Metale i metaloidy	As			Dostępne różne normy EN (np. EN ISO 11885 lub EN ISO 17294-2)
	Cd			
	Cr			
	Cu			
	Ni			
	Pb			
	Zn			
	Hg	Różne dostępne normy EN (np. EN ISO 12846, EN ISO 17852)		
Chlorki (Cl)	Dostępne różne normy EN (np. EN ISO 10304-1 lub EN ISO 15682)	—		
Azot ogólny	EN 12260	—		

(<sup>1</sup>) Monitorowanie OWO i ChZT jest alternatywne. Monitorowanie OWO jest preferowanym wariantem, ponieważ nie wiąże się z wyko-rzystaniem bardzo toksycznych związków.

### 1.3. Ogólna efektywność środowiskowa i sprawność spalania

**BAT 6. W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej obiektów energetycznego spalania oraz ograniczenia emisji CO i niespalonych substancji do powietrza w ramach BAT należy zapewnić optymalne spalanie i stosowanie odpowiedniej kombinacji technik podanych poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Łączenie i mieszanie paliwa	Zagwarantowanie stabilnych warunków spalania lub ograniczenia emisji zanieczyszczeń w wyniku mieszania tego samego rodzaju paliwa różnej jakości	Zastosowanie ogólne.
b.	Konserwacja układu spalania	Regularna planowana konserwacja zgodnie z zaleceniami dostawców	
c.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.1.	Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
d.	Dobra konstrukcja urządzeń do spalania	Dobry projekt paleniska, komór spalania, palników i powiązanych urządzeń	Ogólne zastosowanie do nowych obiektów energetycznego spalania
e.	Dobór paliwa	Wybór innego paliwa albo całkowite lub częściowe przejście na inne paliwo(-a) o lepszym profilu dla środowiska (np. o niskiej zawartości siarki lub rtęci) wśród dostępnych paliw, także w sytuacjach rozruchu lub gdy stosowane są paliwa alternatywne	Zastosowanie z zastrzeżeniem ograniczeń związanych z dostępnością odpowiednich rodzajów paliw o lepszym profilu dla środowiska jako całości, na co może mieć wpływ polityka energetyczna danego państwa członkowskiego lub zintegrowany, obiektowy (dla zakładu) bilans paliwa w przypadku spalania przemysłowych paliw procesowych. W przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania rodzaj paliwa, które można wybrać, może być ograniczony ze względu na konfigurację i projekt obiektu

**BAT 7. Aby ograniczyć emisję amoniaku do powietrza wiążącą się ze stosowaniem selektywnej redukcji katalitycznej (SCR) lub selektywnej niekatalitycznej redukcji (SNCR) w celu redukcji emisji NO<sub>x</sub>, techniką BAT jest zoptymalizowanie projektu lub pracy SCR lub SNCR (np. optymalizowanie udziału reagenta do zawartości NO<sub>x</sub>, homogeniczny rozkład reagenta i optymalny rozmiar kropel reagenta).**

#### Poziomy emisji powiązane z BAT

Poziomy emisji powiązany z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji NH<sub>3</sub> do powietrza ze stosowania SCR lub SNCR wynosi < 3–10 mg/Nm<sup>3</sup> jako średnia roczna lub średnia z okresu pobierania próbek. Dolną granicę zakresu można osiągnąć, stosując SCR, a górną granicę zakresu można osiągnąć, stosując SNCR bez technik redukcji zanieczyszczeń na mokro. W przypadku obiektów spalających biomasę i działających przy zmiennym obciążeniu, jak również w przypadku silników spalających ciężki olej opałowy lub olej napędowy górną granicą zakresu BAT-AEL jest 15 mg/Nm<sup>3</sup>.

**BAT 8.** W celu zapobiegania emisjom do powietrza lub ich ograniczania w warunkach normalnej użytkowania w ramach BAT należy zapewnić – poprzez odpowiednie zaprojektowanie, eksploatację i konserwację, by systemy redukcji emisji były stosowane przy optymalnej wydajności i dostępności.

**BAT 9.** W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej w obiektach spalania lub zgazowania oraz ograniczenia emisji do powietrza, w ramach BAT należy uwzględnić następujące elementy programów zapewniania jakości/kontroli jakości w odniesieniu do wszystkich wykorzystywanych paliw, jako część systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1):

- i. wstępną pełną charakterystykę stosowanego paliwa, w tym co najmniej parametry wymienione poniżej oraz zgodnie z normami EN. Można stosować normy ISO, normy krajowe lub inne międzynarodowe normy, pod warunkiem że zapewniają one dostarczenie danych o równoważnej jakości naukowej;
- ii. regularne badania jakości paliwa w celu sprawdzenia, czy jest ono zgodne ze wstępną charakterystyką oraz ze specyfikacją konstrukcji obiektu. Częstotliwość badań oraz parametry wybrane z poniższej tabeli oparte są na zmienności paliwa oraz ocenie znaczenia uwolnień zanieczyszczeń (np. stężenie w paliwie, zastosowany system oczyszczania spalin);
- iii. Późniejsze korekty ustawień obiektu, w zależności od potrzeb i wykonalności, (np. włączenie charakterystyki paliwa i kontroli do zaawansowanego systemu kontroli (zob. opis w sekcji 8.1)).

## Opis

Wstępna charakterystyka i regularne badania paliwa mogą być wykonywane przez operatora lub dostawcę paliwa. Jeżeli wykonywane są przez dostawcę, pełne wyniki są przekazywane operatorowi w formie specyfikacji produktu (paliwo) lub gwarancji dostawcy.

Paliwo(-a)	Substancje/parametry, będące przedmiotem charakterystyki
Biomasa/torf	— LHV — wilgotność,
	— Popiół — C, Cl, F, N, S, K, Na — Metale i metaloidy (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)
Węgiel kamienny/brunatny	— LHV — Wilgotność — Substancje lotne, popiół, współczynnik „fixed carbon”, C, H, N, O, S
	— Br, Cl, F
	— Metale i metaloidy (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
HFO	— Popiół — C, S, N, Ni, V
Olej gazowy	— Popiół — N, C, S
Gaz ziemny	— LHV — CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , liczba Wobbego
Paliwa procesowe z przemysłu chemicznego <sup>(1)</sup>	— Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metale i metaloidy (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
Gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali	— LHV, CH <sub>4</sub> (dla COG), C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> (dla COG), CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , całkowita siarka, pył, liczba Wobbego
Odpady <sup>(2)</sup>	— LHV — Wilgotność — Substancje lotne, popiół, Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metale i metaloidy (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)

- (<sup>1</sup>) Wykaz określanych substancji/parametrów można ograniczyć do jedynie tych, co do których można zasadnie oczekiwać, że będą obecne w paliwie(-ach), w oparciu o informacje dotyczące surowców i procesów produkcyjnych.
- (<sup>2</sup>) Charakterystyka ta jest dokonywana bez uszczerbku dla stosowania procedury wstępnego przyjmowania i przyjmowania odpadów określonych w BAT 60 lit. a), które mogą prowadzić do określenia właściwości lub kontroli innych substancji/parametrów, oprócz wymienionych w niniejszym dokumencie.

**BAT 10. Aby ograniczyć emisje do wody lub powietrza w warunkach innych niż normalne warunki eksploatacji (OTNOC), w ramach BAT należy ustanowić i wdrożyć plan zarządzania, jako część systemu zarządzania środowiskowego (zob. BAT 1) – proporcjonalny do znaczenia potencjalnych uwolnień zanieczyszczeń – który obejmuje następujące elementy:**

- właściwe zaprojektowanie systemów uznane za istotne w tworzeniu warunków innych niż normalne warunki eksploatacji i które może mieć wpływ na emisje do powietrza, wody lub gleby (np. projekt dla niskich obciążeń w celu zmniejszenia minimalnego obciążenia podczas okresów rozruchu i wyłączenia dla stabilnego wytwarzania w turbinach gazowych);
- ustanowienie i wdrożenie konkretnego planu profilaktycznej konserwacji dla tych odpowiednich systemów;
- przegląd i rejestrowanie emisji spowodowanych przez inne niż normalne warunki eksploatacji i związane z nimi okoliczności oraz realizacja działań naprawczych, jeżeli okaże się to konieczne;
- okresową ocenę całościową emisji podczas innych niż normalne warunków użytkowania (np. częstotliwość wydarzeń, czas trwania, określenie/oszacowanie emisji) oraz w razie konieczności podjęcie działań naprawczych.

**BAT 11. Celem BAT jest odpowiednie monitorowanie emisji do powietrza lub wody podczas innych niż normalne warunków użytkowania.**

**Opis**

Monitorowanie może być prowadzone na podstawie bezpośredniego pomiaru emisji lub poprzez monitorowanie parametrów zastępczych, jeśli ma ono równą lub lepszą jakość naukową niż bezpośredni pomiar emisji. Emisje podczas okresów rozruchu i wyłączenia mogą być oceniane na podstawie szczegółowych pomiarów emisji przeprowadzanych dla typowej procedury rozruchu/wyłączenia co najmniej raz do roku, a także za pomocą wyników pomiaru w celu oszacowania emisji dla każdego okresu rozruchu/wyłączenia w roku.

**1.4. Sprawność energetyczna**

**BAT 12. W celu zwiększenia sprawności energetycznej spalania, zgazowania lub jednostek IGCC użytkowanych  $\geq 1\,500$  godz./rok, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opis w sekcji 8.2. Optymalizacja spalania minimalizuje zawartość niespalonych substancji w spalinach i stałych pozostałościach po spalaniu	Zastosowanie ogólne.
b.	Optymalizacja parametrów czynnika roboczego	Funkcjonowanie przy najwyższym możliwym ciśnieniu i temperaturze gazowego lub parowego czynnika roboczego w ramach ograniczeń związanych z np. kontrolą emisji NO <sub>x</sub> lub charakterystyką zapotrzebowania energii	
c.	Optymalizacja cyklu pary	Pracować z niższym ciśnieniem wylotowym turbiny przez zastosowanie najniższej możliwej temperatury wody chłodzącej skraplacz w warunkach projektowych	

d.	Minimalizacja zużycia energii	Minimalizacja zużycia energii na potrzeby własne (np. większa sprawność pompy wody zasilającej)	
e.	Wstępny podgrzew powietrza do spalania	Ponowne użycie części ciepła odzyskanego ze spalin do podgrzewania powietrza stosowanego do spalania	Zastosowanie ogólne w ramach ograniczeń związanych z koniecznością kontroli emisji NO <sub>x</sub>
f.	Wstępne podgrzewanie paliwa	Wstępne podgrzewanie paliwa za pomocą ciepła odzyskanego	Zastosowanie ogólne w ramach ograniczeń związanych z projektem kotła i koniecznością kontroli emisji NO <sub>x</sub>
g.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.2. Elektroniczna kontrola głównych parametrów spalania umożliwia poprawę wydajności spalania	Technika ma zasadniczo zastosowanie do nowych jednostek. Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych jednostek może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
h.	Wstępne podgrzewanie wody zasilającej w procesie regeneracji	Wstępne podgrzewanie wody odprowadzanej ze skraplacza pary w procesie regeneracji przed ponownym użyciem jej w kotle	Zastosowanie jedynie do obiegów parowych, a nie kotłów grzewczych. Zastosowanie do istniejących jednostek może być ograniczone ze względu na ograniczenia związane z konfiguracją obiektu i ilością ciepła, które można odzyskać
i.	Odzysk ciepła przez kogenerację (CHP)	Odzysk ciepła (głównie z systemu parowego) do produkcji gorącej wody/pary do wykorzystania w procesach przemysłowych/działalności przemysłowej lub w publicznej sieci systemu ciepłowniczego. Dodatkowe możliwości odzysku ciepła z: — spalin — chłodzenia rusztu — spalania w cyrkulacyjnym złożu	Zastosowanie z zastrzeżeniem ograniczeń związanych z lokalnym zapotrzebowaniem na energię cieplną i elektryczną. Zastosowanie może być ograniczone w przypadku sprężarek gazowych o nieprzewidywalnej charakterystyce odbioru ciepła
j.	Gotowość pracy w układzie kogeneracyjnym	Zob. opis w sekcji 8.2.	Ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek, w przypadku których istnieje realistyczny potencjał przyszłego wykorzystania ciepła w pobliżu jednostki
k.	Kondensator spalin	Zob. opis w sekcji 8.2.	Ogólne zastosowanie do jednostek CHP, pod warunkiem że istnieje wystarczające zapotrzebowanie na ciepło niskotemperaturowe
l.	Magazynowanie ciepła	Magazynowanie ciepła w trybie pracy elektrociepłowni	Ma zastosowanie wyłącznie do elektrociepłowni. Zastosowanie może być ograniczone w przypadku małego zapotrzebowania na ciepło

m.	Mokry komin	Zob. opis w sekcji 8.2.	Ogólne zastosowanie do nowych i istniejących jednostek wyposażonych w mokre IOS
n.	Odprowadzanie spalin poprzez chłodnię kominową	Odprowadzenie emisji do powietrza za pośrednictwem chłodni kominowej, a nie poprzez specjalny komin	Ma zastosowanie jedynie do jednostek wyposażonych w mokre IOS, gdzie ponowne ogrzanie spalin jest konieczne przed odprowadzeniem i gdzie jednostką systemu chłodzenia jest chłodnia kominowa
o.	Wstępne suszenie paliwa	Zmniejszenie zawartości wilgoci w paliwie przed spalaniem w celu poprawy warunków spalania	Ma zastosowanie do spalania biomasy lub torfu w ramach ograniczeń związanych z ryzykiem samozapłonu (np. zawartość wilgoci w torfie jest utrzymywana powyżej 40 % w całym łańcuchu dostaw). Modernizacja istniejących obiektów może być ograniczona przez dodatkową wartość kaloryczną, którą można uzyskać w ramach operacji suszenia, oraz poprzez ograniczone możliwości modernizacji oferowane przez niektóre projekty kotłów lub konfiguracje obiektu
p.	Minimalizacja strat ciepła	Zmniejszenie strat ciepła odpadowego, np. występujących w żużlu lub tych, które można ograniczyć poprzez izolację źródeł promieniowania	Ma zastosowanie wyłącznie do jednostek spalania paliw opalanych paliwem stałym i jednostek zgazowania/IGCC
q.	Zaawansowane materiały o wysokiej wytrzymałości	Udowodniono, że zastosowanie zaawansowanych materiałów o wysokiej wytrzymałości umożliwia osiągnięcie odporności na działanie wysokich temperatur i ciśnień, a w ten sposób zwiększenie sprawności procesu wytwarzania pary/spalania	Ma zastosowanie wyłącznie do nowych zespołów urządzeń.
r.	Modernizacja turbin parowych	Obejmuje techniki takie jak zwiększenie temperatury i ciśnienia pary średniociśnieniowej, dodanie turbiny niskoprężnej oraz zmiany geometrii łopatek wirnika turbiny	Możliwość zastosowania może być ograniczona przez zapotrzebowanie, charakterystykę pary lub ograniczony czas życia obiektu
s.	Supernadkrytyczne i ultranadkrytyczne parametry pary	Stosowanie obiegu pary, w tym systemów ponownego podgrzewania pary, w których para może osiągnąć ciśnienie powyżej 220,6 barów i temperaturę powyżej 374 °C w warunkach nadkrytycznych oraz powyżej 250–300 barów i powyżej 580–600 °C w przypadku warunków ultranadkrytycznych	Ma zastosowanie wyłącznie do nowych jednostek $\geq 600$ MW użytkowanych $> 4\,000$ godz./rok Nie ma zastosowania, jeśli celem jednostki jest produkcja niskiej temperatury lub niskiego ciśnienia pary w przemyśle przetwórczym. Nie ma zastosowania do turbin gazowych i silników wytwarzających parę w trybie kogeneracji. W odniesieniu do jednostek spalających biomasę, możliwość zastosowania może być ograniczona przez korozję wysokotemperaturową w przypadku niektórych rodzajów biomasy

### 1.5. Zużycie wody i emisje do wody

**BAT 13. Aby ograniczyć zużycie wody i ilość uwalnianych zanieczyszczonych ścieków, w ramach BAT należy stosować jedną lub obie podane niżej techniki.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Uzdatnianie wody	Pozostałe strumienie wód, w tym wód odpływowych z obiektu są ponownie wykorzystywane do innych celów. Stopień recyklingu jest ograniczony przez wymogi dotyczące jakości odbieranego strumienia wody oraz przez bilans wodny obiektu	Nie stosuje się do ścieków pochodzących z systemów chłodzenia w przypadku obecności chemikaliów do uzdatniania wody lub wysokich stężeń soli z wody morskiej
b.	Gospodarka popiołem paleniskowym z instalacji suchego odzulfania	Suchy, gorący popiół paleniskowy wypada z paleniska na system mechanicznych przenośników i jest schładzany przez powietrze. Woda w tym procesie nie jest używana.	Ma zastosowanie wyłącznie do obiektów spalających paliwa stałe. Mogą istnieć ograniczenia techniczne uniemożliwiające modernizację w istniejących obiektach energetycznego spalania

**BAT 14. Aby zapobiec zanieczyszczeniu niezanieczyszczonych strumieni ścieków i ograniczyć emisje do wody, w ramach BAT należy oddzielić strumienie ścieków i oczyszczać je osobno, w zależności od zawartości zanieczyszczeń.**

#### Opis

Strumienie ścieków, które są zazwyczaj rozdzielane i oczyszczane, obejmują wody z odpływu powierzchniowego, wodę chłodzącą i ścieki z oczyszczania spalin.

#### Zakres stosowania

Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku istniejących obiektów ze względu na konfigurację ich systemów odprowadzania wody.

**BAT 15. Aby ograniczyć emisje do wody z oczyszczania spalin, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych poniżej oraz techniki wtórne, możliwie jak najbliżej źródła w celu uniknięcia rozcieńczenia.**

Technika		Typowe zanieczyszczenia uniknięte/ ograniczone	Zakres stosowania
<b>Techniki podstawowe</b>			
a.	Optymalne spalanie (zob. BAT 6) i systemy oczyszczania spalin (np. SCR/SNCR, zob. BAT 7)	Związki organiczne, amoniak (NH <sub>3</sub> )	Zastosowanie ogólne
<b>Techniki wtórne <sup>(1)</sup></b>			
b.	Adsorpcja na węglu aktywnym	Związki organiczne, rtęć (Hg)	Zastosowanie ogólne
c.	Tlenowe oczyszczanie biologiczne	Biodegradowalne związki organiczne, amon (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Ogólnie zastosowanie oczyszczania ze związków organicznych. Tlenowe oczyszczanie biologiczne z amonu (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) może nie mieć zastosowania w przypadku



Technika		Typowe zanieczyszczenia uniknięte/ ograniczone	Zakres stosowania
			wysokich stężeń chlorków (tj. około 10 g/l)
d.	Oczyszczanie biologiczne w warunkach beztlenowych	Rtęć (Hg), azotan ( $\text{NO}_3^-$ ), azotyn ( $\text{NO}_2^-$ )	Zastosowanie ogólne
e.	Koagulacja i flokulacja	Zawiesina	Zastosowanie ogólne
f.	Krystalizacja	Metale i metaloidy, siarczan ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), fluorek (F)	Zastosowanie ogólne
g.	Filtracja (np. filtrowanie przez piasek, mikrofiltracja, ultrafiltracja)	Zawiesina ogólna, metale	Zastosowanie ogólne
h.	Flotacja	Zawiesina ogólna, uwolniony olej	Zastosowanie ogólne
i.	Wymiana jonowa	Metale	Zastosowanie ogólne
j.	Neutralizacja	Kwasy, zasady	Zastosowanie ogólne
k.	Utlenianie	Siarczek ( $\text{S}^{2-}$ ), siarczyn ( $\text{SO}_3^{2-}$ )	Zastosowanie ogólne
l.	Strącanie	Metale i metaloidy, siarczan ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), fluorek (F)	Zastosowanie ogólne
m.	Sedymentacja	Zawiesina	Zastosowanie ogólne
n.	Zdejmowanie wełny ze skór baranich	Amoniak ( $\text{NH}_3$ )	Zastosowanie ogólne

(<sup>1</sup>) Opis przedmiotowych technik przedstawiono w sekcji 8.6.

BAT-AEL odnoszą się do bezpośredniego zrzutu do odbiornika wodnego w punkcie, w którym emisja opuszcza instalację.

**Tabela 1**

BAT-AEL dla bezpośrednich zrzutów do odbiornika wodnego z oczyszczania spalin

Substancja/parametr	Poziomy emisji powiązane z BAT
	Średnia dobową
Ogólny węgiel organiczny (OWO)	20–50 mg/l ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT)	60-150 mg/l ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )
Zawiesina ogólna	10–30 mg/l
Fluorek (F)	10–25 mg/l ( <sup>3</sup> )
Siarczan ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	1,3–2,0 g/l ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> ) ( <sup>5</sup> ) ( <sup>6</sup> )
Siarczek ( $\text{S}^{2-}$ ), łatwo uwalniany	0,1–0,2 mg/l ( <sup>3</sup> )
Siarczyn ( $\text{SO}_3^{2-}$ )	1–20 mg/l ( <sup>3</sup> )

Substancja/parametr		Poziomy emisji powiązane z BAT
		Średnia dobową
Metale i metaloidy	As	10–50 µg/l
	Cd	2–5 µg/l
	Cr	10–50 µg/l
	Cu	10–50 µg/l
	Hg	0,2–3 µg/l
	Ni	10–50 µg/l
	Pb	10–20 µg/l
	Zn	50–200 µg/l

(<sup>1</sup>) Zastosowanie ma BAT-AEL dla OWO lub BAT-AEL dla ChZT. Monitorowanie OWO jest preferowanym rozwiązaniem, ponieważ nie wiąże się z wykorzystaniem bardzo toksycznych związków.

(<sup>2</sup>) Ten BAT-AEL stosuje się po odjęciu ładunku wejściowego.

(<sup>3</sup>) Wskazany BAT-AEL ma zastosowanie jedynie do ścieków spowodowanych stosowaniem mokrego IOS.

(<sup>4</sup>) Wskazany BAT-AEL ma zastosowanie jedynie do obiektów energetycznego spalania stosujących związki wapnia w oczyszczaniu spalin.

(<sup>5</sup>) Górna granica zakresu BAT-AEL może nie mieć zastosowania w przypadku silnie zasolonych ścieków (np. stężenia chlorków  $\geq 5$  g/l) ze względu na zwiększenie rozpuszczalności siarczanu wapnia.

(<sup>6</sup>) Wskazany BAT-AEL nie ma zastosowania do zrzutów do morza lub słonawych jednolitych części wód.

## 1.6. Gospodarowanie odpadami

**BAT 16. W celu ograniczenia ilości odpadów przesyłanych do unieszkodliwienia ze spalania lub procesu zgazowania i technik redukcji zanieczyszczeń, w ramach BAT należy zorganizować operacje w celu zmaksymalizowania, zgodnie z zasadą pierwszeństwa i z uwzględnieniem cyklu życia następujących elementów:**

- zapobiegania powstawaniu odpadów, np. maksymalizacji udziału pozostałości, które powstają jako produkty uboczne;
  - przygotowania odpadów do ponownego użycia, np. w zależności od konkretnych wymaganych kryteriów jakości;
  - recyklingu odpadów;
  - innych metod odzysku (np. odzysku energii);
- poprzez odpowiednią kombinację technik, takich jak:

Technika	Opis	Zakres stosowania	
a.	Wytwarzanie gipsu jako produktu ubocznego	Optymalizacja jakości pozostałości poreakcyjnych na bazie wapnia wytwarzanych w instalacji mokrego odsiarczania spalin (IOS), aby mogły być one wykorzystywane jako substytut gipsu (np. jako surowiec w przemyśle produkującym płyty gipsowo-kartonowe). Jakość wapienia wykorzystywanego do mokrego IOS ma wpływ na czystość wyprodukowanego gipsu	Ogólnie zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z wymaganą jakością gipsu, wymogi zdrowotne związane z każdym szczególnym przeznaczeniem, i w warunkach rynkowych
b.	Recykling lub odzysk pozostałości w sektorze budowlanym	Recykling lub odzysk pozostałości (np. z procesów półsuchego odsiarczania, popiołów lotnych, popiołów paleniskowych) jako materiał budowlany (np. w budownictwie drogowym, aby zastąpić piasek w produkcji betonu lub w przemyśle cementowym)	Ogólnie zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z wymaganą jakością materiału (np. właściwości fizyczne, zawartość substancji szkodliwych) związane z każdym szczególnym przeznaczeniem i w warunkach rynkowych

c.	Odzysk energii poprzez wykorzystanie odpadów w miksie paliwowym	Resztę wartości energetycznej popiołów i osadów o dużej zawartości węgla powstałych w wyniku spalania węgla kamiennego, brunatnego, ciężkiego oleju opałowego, torfu lub biomasy można odzyskać na przykład poprzez mieszanie z paliwem	Ogólnie zastosowanie, jeśli obiekty mogą przyjmować odpady w miksie paliwowym i pod względem technicznym są w stanie wprowadzać paliwa do komory spalania
d.	Przygotowanie zużytego katalizatora do ponownego użycia	Przygotowanie katalizatora do ponownego użycia (np. do czterech razy dla katalizatorów SCR) przywraca niektóre lub wszystkie pierwotne funkcje, przedłużając okres użytkowania katalizatora do kilku dziesięcioleci. Przygotowanie zużytego katalizatora do ponownego użycia jest włączone w system zarządzania katalizatorem	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na warunki mechaniczne zabudowy katalizatora i wymagane działanie w zakresie ograniczania emisji NO <sub>x</sub> i NH <sub>3</sub>

### 1.7. Emisje hałasu

**BAT 17. Aby ograniczyć emisje hałasu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania	
a.	Środki operacyjne	Wspomniane nieprawidłowości obejmują: — udoskonalona kontrola i lepsze utrzymanie urządzeń, — w miarę możliwości, zamykanie drzwi i okien na terenach zamkniętych, — obsługa urządzeń przez doświadczony personel, — w miarę możliwości, unikanie przeprowadzania hałaśliwych działań w nocy, — zapewnienie ograniczenia hałasu podczas czynności konserwacyjnych	Zastosowanie ogólne.
b.	Mało hałaśliwy sprzęt	Może to obejmować sprężarki, pompy i elementy wirujące	Ogólnie zastosowanie, jeśli urządzenie jest nowe lub zastępowane
c.	Redukcja hałasu	Propagację hałasu można ograniczyć dzięki umieszczeniu barier między źródłami emisji a odbiornikami. Odpowiednimi barierami są na przykład chroniące przed hałasem ściany, wały i budynki	Do powszechnego stosowania w nowych zespołach urządzeń. W przypadku istniejących zespołów urządzeń wstawienie barier może być ograniczone ze względu na brak miejsca
d.	Urządzenia do ograniczania emisji hałasu	Działania te obejmują: — tłumiki, — izolację urządzeń, — obudowanie hałaśliwych urządzeń, — zastosowanie izolacji akustycznej budynków	Zastosowanie może być ograniczone ze względu na brak miejsca
e.	Właściwa lokalizacja urządzeń i budynków	Poziomy hałasu można ograniczyć, zwiększając odległość między źródłem emisji a odbiornikiem oraz wykorzystując budynki jako ekrany chroniące przed hałasem	Do powszechnego stosowania w nowych zespołach urządzeń. W przypadku istniejących zespołów urządzeń zmiana położenia urządzeń i jednostek produkcyjnych może być ograniczona ze względu na brak miejsca lub nadmierne koszty

## 2. KONKLUZJE BAT W ODNIESIENIU DO SPALANIA PALIW STAŁYCH

**2.1. Konkluzje BAT dla spalania węgla kamiennego lub brunatnego**

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania węgla kamiennego lub brunatnego. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

2.1.1. *Ogólna efektywność środowiskowa*

**BAT 18. W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej spalania węgla kamiennego lub brunatnego oraz w uzupełnieniu BAT 6, w ramach BAT należy stosować techniki podane poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Zintegrowany proces spalania gwarantujący wysoką sprawność kotła oraz podstawowe techniki redukcji emisji NO <sub>x</sub> (np. stopniowane podawanie powietrza, stopniowane podawanie, palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB) lub recyrkulacja spalin)	Procesy spalania, takie jak spalanie pyłowe, fluidalne złoża spalania lub spalanie na ruchomym ruszcie, pozwalają na tę integrację	Zastosowanie ogólne.

2.1.2. *Sprawność energetyczna*

**BAT 19. W celu zwiększenia efektywności energetycznej spalania węgla kamiennego lub brunatnego, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 12 oraz poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Gospodarka popiołem paleniskowym z instalacji suchego odzyskania	Suchy, gorący popiół paleniskowy wypada z paleniska na system mechanicznych przenośników i po ponownym przekierowaniu do paleniska w celu stopniowania paliwa jest schładzany przez zewnętrzne powietrze. Energia użyteczna jest odzyskiwana zarówno z dopalania popiołu, jak i chłodzenia popiołu	Mogą istnieć ograniczenia techniczne uniemożliwiające modernizację w jednostkach spalania energetycznego

Tabela 2

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla spalania węgla kamiennego lub brunatnego

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>		
	Sprawność elektryczna netto (%) <sup>(3)</sup>		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
	Nowa jednostka <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>	Istniejąca jednostka <sup>(6)</sup> <sup>(8)</sup>	Nowa lub istniejąca jednostka
Opalana węglem kamiennym, ≥ 1 000 MW	45–46	33,5–44	75–97
Opalana węglem brunatnym, ≥ 1 000 MW	42–44 <sup>(9)</sup>	33,5–42,5	75–97
Opalana węglem kamiennym, < 1 000 MW <sub>th</sub>	36,5–41,5 <sup>(10)</sup>	32,5–41,5	75–97
Opalana węglem brunatnym, < 1 000 MW <sub>th</sub>	36,5–40 <sup>(11)</sup>	31,5–39,5	75–97

- (<sup>1</sup>) Te BAT-AEEL nie mają zastosowania w przypadku jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.
- (<sup>2</sup>) W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna netto” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej).
- (<sup>3</sup>) Dolna granica zakresu może odpowiadać przypadkom, w których ma to negatywne skutki w zakresie sprawności energetycznej (do czterech punktów procentowych), w zależności od typu zastosowanego układu chłodzenia lub lokalizacji geograficznej jednostki.
- (<sup>4</sup>) Poziomy te mogą nie być osiągalne, jeżeli potencjalne zapotrzebowanie na ciepło jest zbyt niskie.
- (<sup>5</sup>) Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do obiektów wytwarzających jedynie energię elektryczną.
- (<sup>6</sup>) Dolne granice zakresów BAT-AEEL są osiągalne w przypadku niekorzystnych warunków klimatycznych, niskiej wydajności urządzeń opalanych węglem brunatnym lub starych jednostek (przekazanych do użytkowania przed 1985 r.).
- (<sup>7</sup>) Wyższą wartość granicy zakresu BAT-AEEL można osiągnąć przy wysokich parametrach dla pary (ciśnienie, temperatura).
- (<sup>8</sup>) Możliwa do osiągnięcia poprawa sprawności energii elektrycznej zależy od konkretnej jednostki, ale wzrost o ponad trzy punkty procentowe jest uznawany za odzwierciedlający stosowanie BAT w odniesieniu do istniejących jednostek w zależności od pierwotnego projektu jednostki oraz już zrealizowanej modernizacji.
- (<sup>9</sup>) W przypadku jednostek spalających węgiel brunatny o wartości opałowej poniżej 6 MJ/kg dolna granica zakresu BAT-AEEL wynosi 41,5 %.
- (<sup>10</sup>) Górna granica zakresu BAT-AEEL może wynosić do 46 % w przypadku jednostek ≥ 600 MW przy zastosowaniu nadkrytycznych lub ultranadkrytycznych parametrów pary.
- (<sup>11</sup>) Górna granica zakresu BAT-AEEL może wynosić do 44 % w przypadku jednostek ≥ 600 MW przy zastosowaniu nadkrytycznych lub ultranadkrytycznych parametrów pary.

### 2.1.3. Emisje NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O i CO do powietrza

**BAT 20. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO i N<sub>2</sub>O ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opis w sekcji 8.3. Zazwyczaj stosowana w połączeniu z innymi technikami	Zastosowanie ogólne.
b.	Kombinacja innych technik podstawowych redukcji NO <sub>x</sub> (np. stopniowane podawanie powietrza, stopniowane podawanie paliwa, recyrkulacja spalin, palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB))	Zob. opis w sekcji 8.3 w odniesieniu do każdej z technik. Wybór i wykonywanie odpowiedniej techniki/kombinacji technik podstawowych może wynikać z projektu kotła	
c.	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR).	Zob. opis w sekcji 8.3. Może być zastosowana w przypadku SCR typu „slip”	Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku kotłów o dużym przekroju poprzecznym utrudniającym homogeniczne mieszanie NH <sub>3</sub> i NO <sub>x</sub> . Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 1 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła

d.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3.	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania < 300 MW użytkowanych < 500 godz./rok Nie ma ogólnego zastosowania do obiektów energetycznego spalania < 100 MW. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne w zakresie modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok i w odniesieniu do istniejących obiektów energetycznego spalania ≥ 300 MW użytkowanych < 500 godz./rok
e.	Techniki łączone w celu ograniczenia NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub> .	Zob. opis w sekcji 8.3.	Stosowane w poszczególnych przypadkach w zależności od charakterystyki paliwa i procesu spalania

Tabela 3

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy zespół urządzeń	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy zespół urządzeń	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
< 100	100–150	100–270	155–200	165–330
100–300	50–100	100–180	80–130	155–210
≥ 300, kocioł FBC opalany węglem kamiennym lub brunatnym oraz kocioł pyłowy opalany węglem brunatnym	50–85	< 85–150 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	80–125	140–165 <sup>(6)</sup>
≥ 300, kocioł pyłowy opalany węglem kamiennym	65–85	65–150	80–125	85–165 <sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W przypadku obiektów z kotłami pyłowymi opalonymi węglem kamiennym oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 1 lipca 1987 r., które są użytkowane < 1 500 godz./rok i w odniesieniu do których SCR lub SNCR nie mają zastosowania, górna granica zakresu wynosi 340 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(4)</sup> Dolna granica zakresu jest uważana za osiągalną przy zastosowaniu SCR.

<sup>(5)</sup> Górna granica zakresu wynosi 175 mg/Nm<sup>3</sup> dla kotłów FBC oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. oraz kotłów pyłowych opalanych węglem brunatnym.

<sup>(6)</sup> Górna granica zakresu wynosi 220 mg/Nm<sup>3</sup> dla kotłów FBC oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. oraz kotłów pyłowych opalanych węglem brunatnym.

<sup>(7)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu wynosi 200 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok i 220 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO dla istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok lub dla nowych obiektów energetycznego spalania ogólnie będzie następujący:

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	Wskaźnikowo poziom emisji CO (mg/Nm <sup>3</sup> )
< 300	< 30–140
≥ 300, kocioł FBC opalany węglem kamiennym lub brunatnym oraz kocioł pyłowy opalany węglem brunatnym	< 30–100 <sup>(1)</sup>

≥ 300, kocioł pyłowy opalany węglem kamiennym	< 5–100 <sup>(1)</sup>
---	------------------------

(<sup>1</sup>) Górna granica zakresu może wynosić do 140 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku ograniczeń wynikających z projektu kotła lub w przypadku kotłów ze złożem fluidalnym niewyposażonych we wtórne techniki redukcji zanieczyszczeń w celu ograniczenia emisji NO<sub>x</sub>.

#### 2.1.4. Emisje SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza

**BAT 21. Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Wtrysk sorbentu do kotła (do paleniska lub do złoża)	Zob. opis w sekcji 8.4.	Zastosowanie ogólne.
b.	Dozowanie sorbentu do kanału spalin (DSI)	Zob. opis w sekcji 8.4. Technika ta może być stosowana do usuwania HCl/HF, jeśli nie zastosowano żadnej specyficznej techniki odsiarczania spalin „końca rury”	
c.	Absorber suchego rozpylania (SDA)	Zob. opis w sekcji 8.4.	
d.	Fluczka sucha działająca w oparciu o cyrkulacyjne złożo fluidalne (CFB)		
e.	Oczyszczanie na mokro	Zob. opis w sekcji 8.4. Technika ta może być stosowana do usuwania HCl/HF, jeśli nie zastosowano żadnej specyficznej techniki odsiarczania spalin „końca rury”	
f.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Zob. opis w sekcji 8.4.	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla stosowania tej techniki do obiektów energetycznego spalania < 300 MW oraz modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok
g.	Odsiarczanie spalin (IOS) w oparciu o wodę morską		
h.	Techniki łączone w celu ograniczenia NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub> .		Stosowane w poszczególnych przypadkach w zależności od charakterystyki paliwa i procesu spalania

i.	Wymiana lub usunięcie podgrzewacza spaliny-spaliny umieszczonego za mokrym IOS	Zastąpienie lub usunięcie podgrzewacza spaliny-spaliny umieszczonego za mokrym IOS przez wielorurowy wymiennik ciepła lub usunięcie podgrzewacza i odprowadzanie spalin przez chłodnię kominową lub mokry komin	Stosuje się tylko w przypadku, gdy wymiennik ciepła musi być zmieniony lub zastąpiony w obiektach energetycznego spalania wyposażonych w mokre IOS i podgrzewacz spaliny-spaliny umieszczony na wylocie
j.	Dobór paliwa	Zob. opis w sekcji 8.4. Stosowanie paliw o niskiej zawartości siarki (np. poniżej wagowo 0,1 %, w przeliczeniu na suchą masę), chloru lub fluoru	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego. Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na ograniczenia projektowe w przypadku obiektów energetycznego spalania, w których spalane są bardzo specyficzne lokalne paliwa

Tabela 4

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji SO<sub>2</sub> do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową	Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek
	Nowy zespół urządzeń	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy zespół urządzeń	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 100	150–200	150–360	170–220	170–400
100-300	80–150	95–200	135–200	< 135–220 <sup>(3)</sup>
≥ 300, kocioł pyłowy	10–75	< 10–130 <sup>(4)</sup>	25–110	25–165 <sup>(5)</sup>
≥ 300, kocioł ze złożem fluidalnym <sup>(6)</sup>	20–75	20–180	25–110	50–220

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 250 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Dolną granicę zakresu można osiągnąć, stosując paliwa o niskiej zawartości siarki w połączeniu z najbardziej zaawansowanymi technikami systemów redukcji emisji metodą moką.

<sup>(5)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 220 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. oraz użytkowanych < 1 500 godz./rok. W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 205 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(6)</sup> Dla kotłów z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym dolną granicę zakresu można osiągnąć przy użyciu wysokosprawnego mokrego odsiarczania spalin (IOS). Wyższą wartość graniczną zakresu można osiągnąć, stosując kocioł z wtryskiem sorbentu do złoża.

W przypadku obiektu energetycznego spalania o całkowitej nominalnej mocy dostarczonej w paliwie wynoszącej ponad 300 MW, który jest przeznaczony konkretnie do spalania węgla brunatnego z lokalnego złoża, i w przypadku którego można wykazać, że nie może on osiągnąć wartości BAT-AEL wymienionych w tabeli 4 z powodów technicznych i ekonomicznych, średnie dzienne wartości BAT-AEL określone w tabeli 4 nie mają zastosowania, a górna granica zakresu średniej rocznej wartości BAT-AEL wynosi:

(i) dla nowego systemu FGD: RCG x 0,01 przy maksymalnie 200 mg/Nm<sup>3</sup>;

(ii) dla istniejącego systemu FGD: RCG x 0,03 przy maksymalnie 320 mg/Nm<sup>3</sup>;

gdzie RCG oznacza stężenie SO<sub>2</sub> w spalinach nieoczyszczonych jako średnia roczna (w warunkach znormalizowanych podanych w „Uwagach ogólnych”) na wlocie do systemu redukcji emisji SO<sub>x</sub>, wyrażone przy referencyjnej zawartości tlenu wynoszącej 6 % obj. O<sub>2</sub>



- (iii) jeżeli stosowany jest wtrysk sorbentu do kotła jako część systemu FGD, RCG można dostosować, uwzględniając efektywność redukcji emisji  $\text{SO}_2$  przez tę technikę ( $\eta_{\text{BSI}}$ ), w następujący sposób:  $\text{RCG (dostosowane)} = \text{RCG (zmierzone)} / (1 - \eta_{\text{BSI}})$ .

Tabela 5

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji HCl i HF do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego

Rodzaj zanieczyszczenia	Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )	
		Średnia roczna lub średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku	
		Nowy zespół urządzeń	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>
HCl	< 100	1–6	< 2-10 <sup>(2)</sup>
	≥ 100	1–3	1–5 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
HF	< 100	< 1–3	< 1–6 <sup>(4)</sup>
	≥ 100	< 1–2	1–3 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Dolna granica zakresu wartości BAT-AEL może być trudna do osiągnięcia w przypadku obiektów wyposażonych w mokre IOS i podgrzewacz spaliny-spaliny umieszczony na wylocie za IOS.

<sup>(2)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 20 mg/Nm<sup>3</sup> w następujących przypadkach: obiekty spalające paliwa, w których średnia zawartość chloru wynosi 1 000 mg/kg (suchej) lub jest wyższa; zakłady eksploatowane < 1 500 godz./rok; kotły FBC. W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku obiektów wyposażonych w mokre IOS i podgrzewacz spaliny-spaliny umieszczony na wylocie za IOS górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 7 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 7 mg/Nm<sup>3</sup> w następujących przypadkach: obiekty wyposażone w mokre IOS i nagrzewnicę gazowo-gazową umieszczoną na wylocie; zakłady eksploatowane < 1 500 godz./rok; kotły FBC. W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

#### 2.1.5. Emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza

**BAT 22. Aby ograniczyć emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Elektrofiltr (ESP)	Zob. opis w sekcji 8.5.	Zastosowanie ogólne.
b.	Filtr workowy		
c.	Wtrysk sorbentu do kotła (do paleniska lub do złoża)	Zob. opisy w sekcji 8.5. Techniki te są wykorzystywane głównie do ograniczenia emisji $\text{SO}_x$ , HCl lub HF	Zob. zastosowanie w BAT 21
d.	Suchy lub półsuchy system IOS		
e.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)		

Tabela 6

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu do powietrza, pochodzącego ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 100	2–5	2–18	4–16	< 4–22 <sup>(3)</sup>
100–300	2–5	2–14	3–15	< 4–22 <sup>(4)</sup>
300–1 000	2–5	< 2–10 <sup>(5)</sup>	3–10	< 3–11 <sup>(6)</sup>
≥ 1 000	2–5	2–8	3–10	< 3–11 <sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 28 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do eksploatacji nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(4)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 25 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(5)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 12 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(6)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 20 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(7)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 14 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

#### 2.1.6. Emisje rtęci do powietrza

**BAT 23.** Aby zapobiec emisjom rtęci do powietrza ze spalania węgla kamiennego lub brunatnego lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika	Opis	Zakres stosowania
<b>Dodatkowe korzyści z technik pierwotnie stosowanych w celu ograniczenia emisji innych zanieczyszczeń</b>		
a.	Elektrofiltr (ESP) Zob. opis w sekcji 8.5. Większą skuteczność usuwania rtęci osiąga się przy temperaturach spalin poniżej 130 °C. Technika ta jest głównie stosowana do ograniczenia emisji pyłu	Zastosowanie ogólne.
b.	Filtr workowy Zob. opis w sekcji 8.5. Technika ta jest głównie stosowana do ograniczenia emisji pyłu	
c.	Suchy lub półsuchy system IOS Zob. opisy w sekcji 8.5.	
d.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS) Techniki te są wykorzystywane głównie do ograniczenia emisji SO <sub>x</sub> , HCl lub HF	Zob. zastosowanie w BAT 21

e.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3. Stosowana jedynie w połączeniu z innymi technikami w celu zwiększenia lub zmniejszenia utleniania rtęci przed jej wychwyceniem w zastosowanym kolejno systemie odsiarczania lub odpylania. Technika ta jest głównie stosowana do kontroli NO <sub>x</sub>	Zob. zastosowanie w BAT 20
----	--	---	----------------------------

#### Specjalne techniki w celu ograniczenia emisji rtęci

f.	Sorbent węglowy (np. węgiel aktywny lub halogenowany węgiel aktywny) wtryskiwany do spalin	Zob. opis w sekcji 8.5. Zazwyczaj stosowana w połączeniu z elektrofiltrem/filtrem workowym. Zastosowanie tej techniki może wymagać dodatkowych etapów oczyszczania, aby jeszcze bardziej oddzielić frakcję węgla zawierającą rtęć przed dalszym ponownym wykorzystaniem popiołów lotnych	Zastosowanie ogólne.
g.	Stosowanie halogenowych dodatków do paliwa lub wtryskiwanych do paleniska	Zob. opis w sekcji 8.5.	Ogólnie stosowana w przypadku niskiej zawartości halogenów w paliwie
h.	Wstępna obróbka paliw	Płukanie, mieszanie i łączenie paliwa w celu ograniczenia/zmniejszenia zawartości rtęci lub poprawy wychwytywania w urządzeniach ograniczających emisję zanieczyszczeń	Możliwość zastosowania zależy od wcześniejszego zbadania właściwości paliwa i oszacowania potencjalnej skuteczności tej techniki
i.	Dobór paliwa	Zob. opis w sekcji 8.5.	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

**Tabela 7**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji rtęci do powietrza, pochodzącej ze spalania węgla kamiennego i brunatnego

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna lub średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku)			
	Nowy obiekt		Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	
	węgiel kamienny	węgiel brunatny	węgiel kamienny	węgiel brunatny
< 300	< 1–3	< 1–5	< 1–9	< 1–10
≥ 300	< 1–2	< 1–4	< 1–4	< 1–7

<sup>(1)</sup> Dolną granicę zakresu wartości BAT-AEL można osiągnąć przy zastosowaniu specjalnych technik redukcji rtęci.

## 2.2. Konkluzje BAT dla spalania biomasy stałej lub torfu

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania biomasy stałej lub torfu. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

### 2.2.1. Sprawność energetyczna

**Tabela 8**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEEL) dla spalania biomasy stałej lub torfu

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>			
	Sprawność elektryczna netto (%) <sup>(3)</sup>		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	
	Nowa jednostka <sup>(6)</sup>	Istniejąca jednostka	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka
Kocioł na biomasę stałą lub torf	33,5 do > 38	28–38	73–99	73–99

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania w przypadku jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna netto” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej).

<sup>(3)</sup> Dolna granica zakresu może odpowiadać przypadkom, w których ma to negatywne skutki w zakresie sprawności energetycznej (do czterech punktów procentowych), w zależności od typu zastosowanego układu chłodzenia lub lokalizacji geograficznej jednostki.

<sup>(4)</sup> Poziomy te mogą nie być osiągalne, jeżeli potencjalne zapotrzebowanie na ciepło jest zbyt niskie.

<sup>(5)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do obiektów wytwarzających jedynie energię elektryczną.

<sup>(6)</sup> Dolna granica zakresu może wynosić do 32 % w przypadku jednostek < 150 MW spalających bardzo wilgotne paliwa z biomasy.

### 2.2.2. Emisje NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O i CO do powietrza

**BAT 24. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO i N<sub>2</sub>O ze spalania biomasy stałej lub torfu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)		
c.	Stopniowane podawanie powietrza		
d.	Stopniowane podawanie paliwa		
e.	Recykulacja gazów spalinowych		
f.	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR).	Zob. opis w sekcji 8.3. Może być zastosowana w przypadku SCR typu „slip”	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 a 1 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła.

			W przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania ma zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z wymaganym oknem temperaturowym i czasem przebywania (w strefie) wstrzykiwanych reagentów
g.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3. Stosowanie wysokozasadowych paliw (np. słomy) może wiązać się z koniecznością zainstalowania SCR za systemem redukcji pyłów	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania < 300 MW. Nie ma ogólnego zastosowania do istniejących obiektów energetycznego spalania < 100 MW.

Tabela 9

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobowa lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
50–100	< 70–150 <sup>(3)</sup>	< 70–225 <sup>(4)</sup>	120–200 <sup>(5)</sup>	120–275 <sup>(6)</sup>
100–300	50–140	50–180	100–200	100–220
≥ 300	40–140	< 40–150 <sup>(7)</sup>	65–150	< 95–165 <sup>(8)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość potasu wynosi 2 000 mg/kg (suchej masy) lub jest wyższa, lub średnia zawartość sodu wynosi 300 mg/kg lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> W przypadku obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość potasu wynosi 2 000 mg/kg (suchej masy) lub jest wyższa, lub średnia zawartość sodu wynosi 300 mg/kg lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 250 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(5)</sup> W przypadku obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość potasu wynosi 2 000 mg/kg (suchej masy) lub jest wyższa, lub średnia zawartość sodu wynosi 300 mg/kg lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 260 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(6)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. i spalających paliwa, w których średnia zawartość potasu wynosi 2 000 mg/kg (suchej masy) lub jest wyższa, lub średnia zawartość sodu wynosi 300 mg/kg lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 310 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(7)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 160 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(8)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 200 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO ogólnie będzie wynosić:

- < 30–250 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania o mocy 50–100 MW użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok lub nowych obiektów energetycznego spalania o mocy 50–100 MW,
- < 30–160 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania o mocy 100–300 MW użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok lub nowych obiektów energetycznego spalania o mocy 100–300 MW,
- < 30–80 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania ≥ 300 MW użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok lub nowych obiektów energetycznego spalania ≥ 300 MW.

2.2.3. Emisje  $SO_x$ , HCl i HF do powietrza

**BAT 25. Aby zapobiec emisjom  $SO_x$ , HCl i HF do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Wtrysk sorbentu do kotła (do paleniska lub do złoża)		Zastosowanie ogólne.
b.	Dozowanie sorbentu do kanału spalin (DSI)		
c.	Absorber suchego rozpylania (SDA)		
d.	Płuczka sucha działająca w oparciu o cyrkulacyjne złożo fluidalne (CFB)		
e.	Oczyszczanie na mokro		
f.	Kondensator spalin		
g.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Zob. opisy w sekcji 8.4.	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok
h.	Dobór paliwa		Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

Tabela 10

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji  $SO_2$  do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla $SO_2$ (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 100	15–70	15–100	30–175	30–215
100–300	< 10–50	< 10–70 <sup>(3)</sup>	< 20–85	< 20–175 <sup>(4)</sup>
≥ 300	< 10–35	< 10–50 <sup>(3)</sup>	< 20–70	< 20–85 <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku istniejących obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość siarki wynosi wagowo 0,1 % (suchej masy) lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 100 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> W przypadku istniejących obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość siarki wynosi wagowo 0,1 % (suchej masy) lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 215 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(5)</sup> W przypadku istniejących obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość siarki wynosi wagowo 0,1 % (suchej masy) lub jest wyższa, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 165 mg/Nm<sup>3</sup> lub 215 mg/Nm<sup>3</sup>, jeżeli te obiekty zostały oddane do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. lub są kotłami FBC spalającymi torf.

Tabela 11

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji HCl i HF do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla HCl (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>				BAT-AEL dla HF (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Średnia roczna lub średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku)		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek		Średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(5)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(5)</sup>
< 100	1–7	1–15	1–12	1–35	< 1	< 1,5
100–300	1–5	1–9	1–12	1–12	< 1	< 1
≥ 300	1–5	1–5	1–12	1–12	< 1	< 1

<sup>(1)</sup> W przypadku obiektów spalających paliwa, w których średnia zawartość chloru wynosi wagowo  $\geq 0,1$  % suchej masy lub w przypadku istniejących obiektów współspalających biomasę z paliwem o dużej zawartości siarki (np. torfu) lub stosując dodatki alkaliczne do konwersji chlorków (np. siarkę elementarną), górna granica zakresu BAT-AEL dla średniej rocznej dla nowych obiektów wynosi 15 mg/Nm<sup>3</sup>, a górna granica zakresu BAT-AEL dla średniej rocznej dla istniejących obiektów wynosi 25 mg/Nm<sup>3</sup>. Średnia dobową zakresu BAT-AEL nie ma zastosowania do tych obiektów.

<sup>(2)</sup> Średnia dobową zakresu BAT-AEL nie ma zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok. Górna granica zakresu BAT-AEL dla średniej rocznej dla nowych obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok wynosi 15 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(4)</sup> Dolna granica zakresu wartości BAT-AEL może być trudna do osiągnięcia w przypadku obiektów wyposażonych w mokre IOS i podgrzewacz spaliny-spaliny umieszczony na wylocie za IOS.

<sup>(5)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

#### 2.2.4. Emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza

**BAT 26. Aby ograniczyć emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Elektrofiltr (ESP)	Zob. opis w sekcji 8.5.	Zastosowanie ogólne.
b.	Filtr workowy		
c.	Suchy lub półsuchy system IOS		
d.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Zob. opisy w sekcji 8.5. Techniki te są wykorzystywane głównie do ograniczenia emisji SO <sub>x</sub> , HCl lub HF	Zob. zastosowanie w BAT 25
e.	Dobór paliwa	Zob. opis w sekcji 8.5.	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

Tabela 12

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla pyłu (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 100	2–5	2–15	2–10	2–22
100–300	2–5	2–12	2–10	2–18
≥ 300	2–5	2–10	2–10	2–16

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

#### 2.2.5. Emisje rtęci do powietrza

**BAT 27. Aby zapobiec emisjom rtęci do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania
<b>Specjalne techniki w celu ograniczenia emisji rtęci</b>		
a.	Sorbent węglowy (np. węgiel aktywny lub halogenowany węgiel aktywny) wtryskiwany do spalin	Zastosowanie ogólne.
b.	Stosowanie halogenowych dodatków do paliwa lub wtryskiwanych do paleniska	Ogólnie stosowana w przypadku niskiej zawartości halogenów w paliwie
c.	Dobór paliwa	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.
<b>Dodatkowe korzyści z technik pierwotnie stosowanych w celu ograniczenia emisji innych zanieczyszczeń</b>		
d.	Elektrofiltr (ESP)	Zastosowanie ogólne.
e.	Filtr workowy	
f.	Suchy lub półsuchy system IOS	
g.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Zob. zastosowanie w BAT 25

Poziomy emisji powiązany z BAT (BAT-AEL) w odniesieniu do emisji rtęci do powietrza ze spalania biomasy stałej lub torfu wynosi < 1–5 µg/Nm<sup>3</sup> jako średnia roczna lub średnia z okresu pobierania próbek.



## 3. KONKLUZJE BAT W ODNIESIENIU DO SPALANIA PALIW CIEKLYCH

Konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji nie mają zastosowania do obiektów energetycznego spalania na platformach morskich; są one objęte sekcją 4.3.

## 3.1. Kotły opalane HFO lub olejem napędowym

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

## 3.1.1. Sprawność energetyczna

Tabela 13:

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>			
	Sprawność elektryczna netto (%)		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) <sup>(3)</sup>	
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka
Kocioł opalany ciężkim olejem opałowym lub olejem napędowym	> 36,4	35,6–37,4	80–96	80–96

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna netto” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej).

<sup>(3)</sup> Poziomy te mogą nie być osiągalne, jeżeli potencjalne zapotrzebowanie na ciepło jest zbyt niskie.

3.1.2. Emisje NO<sub>x</sub> i CO do powietrza

**BAT 28. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Stopniowane podawanie powietrza	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Stopniowane podawanie paliwa		
c.	Recyrkulacja gazów spalinowych		
d.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)		
e.	Dodawanie wody/pary		Zastosowanie w ramach ograniczeń dostępności wody
f.	Selektywna niekatalityczna (SNCR) redukcja		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 a 1 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła.

g.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok. Nie ma ogólnego zastosowania do obiektów energetycznego spalania < 100 MW.
h.	Zaawansowany system kontroli		Ogólne zastosowanie do nowych obiektów energetycznego spalania. Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
i.	Dobór paliwa		Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

Tabela 14

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 100	75–200	150–270	100–215	< 210–330 <sup>(3)</sup>
≥ 100	45–75	< 45–100 <sup>(4)</sup>	85–100	85–110 <sup>(3)</sup> <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku kotłów przemysłowych i ciepłowni miejskich oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r., które są użytkowane < 1 500 godz./rok i w odniesieniu do których SCR lub SNCR nie mają zastosowania, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 450 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 110 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów 100–300 MW i obiektów ≥ 300 MW oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(5)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 145 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów 100–300 MW i obiektów ≥ 300 MW oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(6)</sup> W przypadku kotłów przemysłowych i ciepłowni miejskich > 100 MW oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r., które są użytkowane < 1 500 godz./rok i w odniesieniu do których SCR lub SNCR nie mają zastosowania, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 365 mg/Nm<sup>3</sup>.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO ogólnie będzie wynosić:

- < 10–30 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania ≥ 100 MW użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok lub nowych obiektów energetycznego spalania ≥ 100 MW.
- < 10–20 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania ≥ 100 MW użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok lub nowych obiektów energetycznego spalania ≥ 100 MW.

3.1.3. Emisje SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza

**BAT 29. Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dozowanie sorbentu do kanału spalin (DSI)	Zob. opis w sekcji 8.4.	Zastosowanie ogólne.
b.	Absorber suchego rozpylania (SDA)		
c.	Kondensator spalin		
d.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)		Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla stosowania tej techniki do obiektów energetycznego spalania < 300 MW. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok
e.	Odsiarczanie spalin (IOS) w oparciu o wodę morską		Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla stosowania tej techniki do obiektów energetycznego spalania < 300 MW. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok
f.	Dobór paliwa		Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

Tabela 15

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji SO<sub>2</sub> do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 300	50–175	50–175	150–200	< 150–200 <sup>(3)</sup>
≥ 300	35–50	50–110	50–120	150–165 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku kotłów przemysłowych i ciepłowni miejskich oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r. i użytkowanych < 1 500 godz./rok, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 400 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 175 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(5)</sup> W przypadku kotłów przemysłowych i ciepłowni miejskich oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r., które są użytkowane < 1 500 godz./rok i w odniesieniu do których mokre IOS nie ma zastosowania, górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

## 3.1.4. Emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza

**BAT 30.** Aby ograniczyć emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.

Technika		Opis	Zakres stosowania	
a.	Elektrofiltr (ESP)	Zob. opis w sekcji 8.5.	Zastosowanie ogólne.	
b.	Filtr workowy			
c.	Multicyklony	Zob. opis w sekcji 8.5. Multicyklony mogą być stosowane w połączeniu z innymi technikami odpylania		
d.	Suchy lub półsuchy system IOS	Zob. opisy w sekcji 8.5. Technika ta jest wykorzystywana głównie do ograniczenia emisji SO <sub>x</sub> , HCl lub HF		
e.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Zob. opis w sekcji 8.5. Technika ta jest wykorzystywana głównie do ograniczenia emisji SO <sub>x</sub> , HCl lub HF		Zob. zastosowanie w BAT 29
f.	Dobór paliwa	Zob. opis w sekcji 8.5.		Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

Tabela 16

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w kotłach

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla pyłu (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 300	2–10	2–20	7–18	< 7–22 <sup>(3)</sup>
≥ 300	2–5	2–10	7–10	< 7–11 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 25 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

<sup>(4)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 15 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r.

### 3.2. Silniki opalane HFO lub olejem napędowym

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

W odniesieniu do silników opalanych HFO lub olejem napędowym wtórne techniki redukcji zanieczyszczeń w celu ograniczenia emisji NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i pyłów mogą nie mieć zastosowania na wyspach, które są częścią małego systemu wydzielonego<sup>(1)</sup> lub mikrosystemu wydzielonego<sup>(2)</sup>, ze względu na ograniczenia techniczne, ekonomiczne i logistyczne/infrastrukturalne w oczekiwaniu na ich podłączenie do sieci energetycznej na lądzie stałym lub dostępu do dostaw gazu ziemnego. BAT-AEL dla takich silników mają zatem zastosowanie jedynie w małych systemach wydzielonych i mikrosystemach wydzielonych od dnia 1 stycznia 2025 r. dla nowych silników i od dnia 1 stycznia 2030 r. dla istniejących silników.

(<sup>1</sup>) Zgodnie z definicją w art. 2 pkt 26 dyrektywy 2009/72/WE.

(<sup>2</sup>) Zgodnie z definicją w art. 2 pkt 27 dyrektywy 2009/72/WE.

#### 3.2.1. Sprawność energetyczna

**BAT 31. W celu zwiększenia efektywności energetycznej spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju lekkiego w silnikach tłokowych, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 12 oraz poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Cykl kombinowany	Zob. opis w sekcji 8.2.	Ogólne zastosowanie do nowych jednostek użytkowanych $\geq 1\,500$ godz./rok. Zastosowanie do istniejących jednostek w ramach ograniczeń związanych z projektem obiegu parowego i dostępnością przestrzeni. Nie ma zastosowania do istniejących jednostek użytkowanych $< 1\,500$ godz./rok

**Tabela 17**

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL ( <sup>1</sup> )	
	Sprawność elektryczna netto (%) ( <sup>2</sup> )	
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka
Silnik tłokowy opalany ciężkim olejem opałowym lub olejem lekkim – pojedynczy cykl	$< 41,5\text{--}44,5$ ( <sup>3</sup> )	$< 38,3\text{--}44,5$ ( <sup>3</sup> )
Silnik tłokowy opalany ciężkim olejem opałowym lub olejem lekkim – cykl kombinowany	$> 48$ ( <sup>4</sup> )	Brak BAT-AEEL

(<sup>1</sup>) Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do jednostek użytkowanych  $< 1\,500$  godz./rok.

(<sup>2</sup>) Sprawność elektryczna netto BAT-AEEL ma zastosowanie do elektrociepłowni, których konstrukcja jest ukierunkowana na wytwarzanie energii elektrycznej i do jednostek wytwarzających jedynie energię elektryczną.

(<sup>3</sup>) Poziomy te mogą być trudne do osiągnięcia w przypadku silników wyposażonych w energochłonne wtórne techniki redukcji emisji.

(<sup>4</sup>) Ten poziom może być trudny do osiągnięcia w przypadku silników wykorzystujących jako system chłodzenia chłodziwce radiacyjną w klimacie suchym i gorącym.

3.2.2. Emisje NO<sub>x</sub>, CO i lotnych związków organicznych do powietrza

**BAT 32. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Koncepcja spalania z niską emisją NO <sub>x</sub> w silnikach Diesla	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Recyrkulacja spalin (EGR)		Nie ma zastosowania do silników czterosuwowych
c.	Dodawanie wody/pary		Zastosowanie w ramach ograniczeń dostępności wody. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku niedostępności pakietu odtworzeniowego
d.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca

**BAT 33. Aby zapobiec emisjom CO i lotnych związków organicznych do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub obie te techniki.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Katalizatory utleniające		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na zawartość siarki w paliwie

Tabela 18

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
≥ 50	115–190 <sup>(4)</sup>	125–625	145–300	150–750

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok lub obiektów, których nie można wyposażyć we wtórne techniki redukcji zanieczyszczeń.

- (<sup>2</sup>) Zakres BAT-AEL wynosi 1 150–1 900 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów użytkowanych < 1 500godz./rok i obiektów, których nie można wyposażać we wtórne techniki redukcji zanieczyszczeń.
- (<sup>3</sup>) W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.
- (<sup>4</sup>) Dla obiektów obejmujących jednostki < 20MW spalające ciężki olej opałowy, górna granica zakresu BAT-AEL mająca zastosowanie do tych jednostek wynosi 225 mg/Nm<sup>3</sup>.

Wskaźnikowo, w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania spalających wyłącznie ciężki olej opałowy i użytkowanych  $\geq 1\,500$  godz./rok lub nowych obiektów energetycznego spalania spalających wyłącznie ciężki olej opałowy,

- średni roczny poziom emisji CO ogólnie będzie wynosić 50–175 mg/Nm<sup>3</sup>,
- średnia z okresu pobierania próbek dla poziomów emisji całkowitych LZO będzie zazwyczaj wynosić 10–40 mg/Nm<sup>3</sup>.

### 3.2.3. Emisje SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza

**BAT 34. Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dobór paliwa	Zob. opisy w sekcji 8.4.	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.
b.	Dozowanie sorbentu do kanału spalin (DSI)		Mogą istnieć ograniczenia techniczne w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania eksploatowanych < 500 godz./rok
c.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)		Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla stosowania tej techniki do obiektów energetycznego spalania < 300 MW. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok

**Tabela 19**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji SO<sub>2</sub> do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiekcie energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt ( <sup>1</sup> )	Nowy obiekt	Istniejący obiekt ( <sup>2</sup> )
Wszystkie wielkości	45–100	< 100–200 ( <sup>3</sup> )	60–110	< 105–235 ( <sup>3</sup> )

(<sup>1</sup>) Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

(<sup>2</sup>) W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

(<sup>3</sup>) Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 280 mg/Nm<sup>3</sup>, jeśli nie można zastosować żadnej wtórnej techniki redukcji zanieczyszczeń. Odpowiada to zawartości siarki w paliwie wagowo 0,5 % (suchej masy).

## 3.2.4. Emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza

**BAT 35. Aby zapobiec emisjom pyłu i metali zawartych w pyłe ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dobór paliwa	Zob. opisy w sekcji 8.5.	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.
b.	Elektrofiltr (ESP)		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania eksploatowanych < 500 godz./rok
c.	Filtr workowy		

Tabela 20

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu do powietrza ze spalania ciężkiego oleju opałowego lub oleju napędowego w silnikach tłokowych

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla pyłu (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobowa lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
≥ 50	5–10	5–35	10–20	10–45

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

## 3.3. Turbiny gazowe opalane olejem napędowym

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania oleju napędowego w turbinach gazowych. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

## 3.3.1. Sprawność energetyczna

**BAT 36. W celu zwiększenia efektywności energetycznej spalania oleju lekkiego w turbinach gazowych, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 12 oraz poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Cykl kombinowany	Zob. opis w sekcji 8.2.	Ogólne zastosowanie do nowych jednostek użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok. Zastosowanie do istniejących jednostek w ramach ograniczeń związanych z projektem obiegu parowego i dostępnością przestrzeni. Nie ma zastosowania do istniejących jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok



Tabela 21

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) w odniesieniu do turbin gazowych opalanych olejem napędowym

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup>	
	Sprawność elektryczna netto (%) <sup>(2)</sup>	
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka
Turbina w obiegu otwartym opalana olejem napędowym	> 33	25–35,7
Blok gazowo-parowy z turbiną gazową opalany olejem napędowym	> 40	33–44

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> Sprawność elektryczna netto BAT-AEEL ma zastosowanie do elektrociepłowni, których konstrukcja jest ukierunkowana na wytwarzanie energii elektrycznej i do jednostek wytwarzających jedynie energię elektryczną.

### 3.3.2. Emisje NO<sub>x</sub> i CO do powietrza

**BAT 37. Aby zapobiec emisjom CO do powietrza ze spalania oleju napędowego w turbinach gazowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dodawanie wody/pary	Zob. opis w sekcji 8.3.	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na dostępność wody
b.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)		Ma zastosowanie wyłącznie do modeli turbin, dla których dostępne są na rynku palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub>
c.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500godz./rok. Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca

**BAT 38. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania oleju napędowego w turbinach gazowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opis w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Katalizatory utleniające		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca

Wskaźnikowo poziom emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania oleju napędowego w dwupaliwowych turbinach gazowych do awaryjnego stosowania użytkowanych < 500 godz./rok będzie zazwyczaj wynosić 145–250 mg/Nm<sup>3</sup> jako średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek.

3.3.3. Emisje SO<sub>x</sub> i pyłu do powietrza

**BAT 39. Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub> i pyłu do powietrza ze spalania oleju napędowego w turbinach gazowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować technikę podaną poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dobór paliwa	Zob. opis w sekcji 8.4.	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa, na którą może mieć wpływ polityka energetyczna państwa członkowskiego.

Tabela 22

Poziomy emisji powiązane z BAT dla emisji SO<sub>2</sub> i pyłu do powietrza ze spalania oleju napędowego w turbinach gazowych, w tym dwupaliwowych turbinach gazowych

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	SO <sub>2</sub>		Pyły	
	Średnia roczna <sup>(1)</sup>	Średnia dzienna lub średnia z okresu pobierania próbek <sup>(2)</sup>	Średnia roczna <sup>(1)</sup>	Średnia dzienna lub średnia z okresu pobierania próbek <sup>(2)</sup>
Nowe i istniejące objekty	35–60	50–66	2–5	2–10

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do istniejących obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

## 4. KONKLUZJE BAT W ODNIESIENIU DO SPALANIA PALIW GAZOWYCH

## 4.1. Konkluzje BAT w odniesieniu do spalania gazu ziemnego

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania gazu ziemnego. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1. Nie mają zastosowania do obiektów energetycznego spalania na platformach morskich; są one objęte sekcją 4.3.

## 4.1.1. Sprawność energetyczna

**BAT 40. W celu zwiększenia efektywności energetycznej spalania gazu ziemnego, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 12 oraz poniżej.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Cykl kombinowany	Zob. opis w sekcji 8.2.	Ma ogólne zastosowanie do nowych turbin gazowych i silników z wyjątkiem użytkowanych < 1 500 godz./rok. Zastosowanie do istniejących turbin gazowych i silników w ramach ograniczeń związanych z projektem obiegu parowego i dostępnością przestrzeni. Nie ma zastosowania do nowych turbin gazowych i silników użytkowanych < 1 500 godz./rok. Nie ma zastosowania do turbin gazowych jako napędów mechanicznych pracujących w trybie nieciągłym ze znacznymi wahaniami obciążeń oraz częstymi rozruchami i wyłączeniami. Nie ma zastosowania do kotłów

Tabela 23

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) w odniesieniu do spalania gazu ziemnego

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>				
	Sprawność elektryczna netto (%)		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	Sprawność mechaniczna netto (%) <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka		Nowa jednostka	Istniejąca jednostka
Silnik gazowy	< 39,5–44 <sup>(6)</sup>	< 35–44 <sup>(6)</sup>	< 56–85 <sup>(6)</sup>	Brak BAT-AEEL	
Kocioł opalany gazem	39–42,5	38–40	78–95	Brak BAT-AEEL	
Turbina gazowa o obiegu otwartym ≥ 50 MW	36–41,5	33–41,5	Brak BAT-AEEL	36,5–41	33,5–41
<b>Blok gazowo-parowy z turbiną gazową (CCGT)</b>					
CCGT, 50–600 MW	53–58,5	46–54	Brak BAT-AEEL	Brak BAT-AEEL	
CCGT, ≥ 600 MW	57–60,5	50–60	Brak BAT-AEEL	Brak BAT-AEEL	
CHP CCGT, 50–600 MW	53–58,5	46–54	65–95	Brak BAT-AEEL	
CHP CCGT, ≥ 600 MW	57–60,5	50–60	65–95	Brak BAT-AEEL	

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.<sup>(2)</sup> W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna netto” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej).<sup>(3)</sup> Jednostkowe zużycie paliwa netto BAT-AEEL może nie być osiągalne, jeżeli potencjalne zapotrzebowanie na ciepło jest zbyt niskie.<sup>(4)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do obiektów wytwarzających jedynie energię elektryczną.<sup>(5)</sup> Te BAT-AEEL mają zastosowanie do jednostek stosowanych jako napędy mechaniczne.<sup>(6)</sup> Poziomy te mogą być trudne do osiągnięcia w przypadku silników wyregulowanych, aby osiągać poziomy NO<sub>x</sub> niższe od 190 mg/Nm<sup>3</sup>.4.1.2. Emisje NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC i CH<sub>4</sub> do powietrza**BAT 41. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazu ziemnego w kotłach lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania
a. Stopniowe podawanie powietrza lub paliwa	Zob. opisy w sekcji 8.3. Stopniowe podawanie powietrza jest często powiązane z palnikami o niskiej emisji NO <sub>x</sub>	Zastosowanie ogólne.
b. Recyrkulacja gazów spalinowych	Zob. opis w sekcji 8.3.	
c. Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)		

d.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.3. Technika ta jest często stosowana w połączeniu z innymi technikami lub może być stosowana oddzielnie dla obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok	Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
e.	Zmniejszenie temperatury powietrza spalania	Zob. opis w sekcji 8.3.	Ogólnie zastosowanie w obrębie ograniczeń związanych z wymaganiami procesu
f.	Selektywna niekatalityczna redukcja (SNCR)		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 a 1 500 godz./rok z bardzo zmiennymi obciążeniami kotła.
g.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Nie ma ogólnego zastosowania do obiektów energetycznego spalania < 100 MW. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok

**BAT 42. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazu ziemnego w turbinach gazowych lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania
a.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.3. Technika ta jest często stosowana w połączeniu z innymi technikami lub może być stosowana oddzielnie dla obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok
b.	Dodawanie wody/pary	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na dostępność wody
c.	Suche palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (DLN)	Zob. opis w sekcji 8.3. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku turbin, dla których nie jest dostępny pakiet odtworzeniowy lub gdy zainstalowane są systemy dodawania wody/pary
d.	Projekt dla niskich obciążeń	Adaptacja metod kontroli procesu i związanego z tym wyposażenia w celu uzyskania dobrej sprawności spalania, przy zmiennym zapotrzebowaniu na energię np. poprawiając zakres regulacji przepływu powietrza wlotowego lub rozdzielając proces spalania na oddzielone etapy

e.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)		Ogólne zastosowanie do dodatkowego dopalania w odniesieniu do parowych kotłów odzysknicowych (HRSG) w przypadku obiektów energetycznego spalania obejmujących blok gazowo-parowy z turbiną gazową (CCGT)
f.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3.	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Nie ma ogólnego zastosowania do obiektów energetycznego spalania < 100 MW. Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok

**BAT 43. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazu ziemnego w silnikach lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania	
a.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.3. Technika ta jest często stosowana w połączeniu z innymi technikami lub może być stosowana oddzielnie dla obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok	Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
b.	Koncepcja mieszanki ubogiej	Zob. opis w sekcji 8.3. Zazwyczaj stosowana w połączeniu z SCR	Ma zastosowanie jedynie do nowych silników gazowych
c.	Zaawansowana koncepcja spalania ubogiej mieszanki		Ma zastosowanie jedynie do nowych silników o zapłonie iskrowym
d.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok

**BAT 44. Aby zapobiec emisjom CO do powietrza ze spalania gazu ziemnego lub je ograniczyć, w ramach BAT należy zagwarantować optymalne spalanie lub stosowanie utleniających katalizatorów.**

**Opis**

Zob. opis w sekcji 10.8.3.

Tabela 24

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazu ziemnego w turbinach gazowych

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	
		Średnia roczna <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	Średnia dobowo lub średnia z okresu pobierania próbek
<b>Turbiny gazowe w obiegu otwartym (OCGT) <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup></b>			
Nowe OCGT	≥ 50	15–35	25–50
Istniejące OCGT (z wyłączeniem turbin do napędów mechanicznych) – wszystkie oprócz obiektów eksploatowanych < 500 godz./rok	≥ 50	15–50	< 25–55 <sup>(7)</sup>
<b>Blok gazowo-parowy z turbiną gazową (CCGT) <sup>(5)</sup> <sup>(8)</sup></b>			
Nowe CCGT	≥ 50	10–30	15–40
Istniejące CCGT o jednostkowym zużyciu paliwa netto < 75 %	≥ 600	10–40	18–50
Istniejące CCGT o jednostkowym zużyciu paliwa netto ≥ 75 %	≥ 600	10–50	< 18–55 <sup>(9)</sup>
Istniejące CCGT o jednostkowym zużyciu paliwa netto < 75 %	50–600	10–45	35–55
Istniejące CCGT o jednostkowym zużyciu paliwa netto ≥ 75 %	50–600	< 25–50 <sup>(10)</sup>	< 35–55 <sup>(11)</sup>
<b>Turbiny gazowe w obiegu otwartym oraz bloki gazowo-parowe z turbiną gazową</b>			
Turbina gazowa oddana do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r. lub istniejąca turbina gazowa do awaryjnego stosowania i użytkowana < 500 godz./rok	≥ 50	Brak BAT-AEL	60–140 <sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup>
Istniejąca turbina do stosowania w napędach mechanicznych – wszystkie oprócz obiektów eksploatowanych < 500 godz./rok	≥ 50	15–50 <sup>(14)</sup>	25–55 <sup>(15)</sup>

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL mają również zastosowanie do spalania gazu ziemnego w dwupaliwowych turbinach gazowych.

<sup>(2)</sup> W przypadku turbiny gazowej wyposażonej w DLN, te BAT-AEL mają zastosowanie jedynie wówczas, gdy działanie DLN jest skuteczne.

<sup>(3)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do istniejących obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(4)</sup> Dalsza optymalizacja funkcjonowania istniejącej techniki redukcji emisji NO<sub>x</sub> może prowadzić do poziomów emisji CO w górnej granicy wskaźnikowego zakresu emisji CO podanego po tej tabeli.

<sup>(5)</sup> Te BAT-AEL nie mają zastosowania do istniejących turbin do napędów mechanicznych lub obiektów użytkowanych < 500 godz./rok.

<sup>(6)</sup> Dla obiektów o sprawności elektrycznej netto (EE) większej niż 39 % można zastosować współczynnik korygujący do górnej granicy zakresu, odpowiadający: [górna granica] × EE/39, gdzie EE jest sprawnością elektryczną netto lub sprawnością mechaniczną netto obiektu określoną w warunkach obciążenia nominalnego według normy ISO.

<sup>(7)</sup> Górna granica zakresu wynosi 80 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r. oraz użytkowanych między 500 a 1 500 godz./rok.

<sup>(8)</sup> Dla obiektów o sprawności elektrycznej netto (EE) większej niż 55 %, można zastosować współczynnik korygujący do górnej granicy zakresu BAT-AEL, odpowiadający: [górna granica] × EE/55, gdzie EE jest sprawnością elektryczną netto obiektu określoną w warunkach obciążenia nominalnego według normy ISO.

<sup>(9)</sup> W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 65 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(10)</sup> W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 55 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(11)</sup> W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 80 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(12)</sup> Dolną granicę zakresu BAT-AEL dla NO<sub>x</sub> można osiągnąć przy pomocy palników o niskiej emisji.

(<sup>13</sup>) Poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

(<sup>14</sup>) W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 60 mg/Nm<sup>3</sup>.

(<sup>15</sup>) W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 65 mg/Nm<sup>3</sup>.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO dla każdego rodzaju istniejącego obiektu energetycznego spalania użytkowanego  $\geq 1\,500$  godz./rok lub dla każdego rodzaju nowego obiektu energetycznego spalania zasadniczo będzie następujący:

- Nowe OCGT  $\geq 50$  MW  $< 5\text{--}40$  mg/Nm<sup>3</sup>. Dla obiektów o sprawności elektrycznej netto (EE) większej niż 39 %, można zastosować współczynnik korygujący do górnej granicy tego zakresu, odpowiadający: [górną granicę] x EE/39, gdzie EE jest sprawnością elektryczną netto lub sprawnością mechaniczną netto obiektu określoną w warunkach obciążenia podstawowego według normy ISO.
- Istniejące OCGT  $\geq 50$  MW (z wyłączeniem turbin do napędów mechanicznych):  $< 5\text{--}40$  mg/Nm<sup>3</sup>. Górna granica tego zakresu będzie zazwyczaj wynosić 80 mg/Nm<sup>3</sup> w przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania, które nie mogą być wyposażone w techniki suchej redukcji NO<sub>x</sub>, lub 50 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów, które działają przy niskim obciążeniu.
- Nowe OCGT  $\geq 50$  MW  $< 5\text{--}30$  mg/Nm<sup>3</sup>. Dla obiektów o sprawności elektrycznej netto (EE) większej niż 55 %, można zastosować współczynnik korygujący do górnej granicy zakresu, odpowiadający: [górną granicę] x EE/55, gdzie EE jest sprawnością elektryczną netto obiektu określoną w warunkach obciążenia podstawowego według normy ISO.
- Istniejące CCGT  $\geq 50$  MW:  $< 5\text{--}30$  mg/Nm<sup>3</sup>. Górna granica tego zakresu będzie zazwyczaj wynosić 50 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów, które działają przy niskim obciążeniu.
- Istniejące turbiny gazowe  $\geq 50$  MW do stosowania w napędach mechanicznych:  $< 5\text{--}40$  mg/Nm<sup>3</sup>. Górna granica zakresu będzie zazwyczaj wynosić 50 mg/Nm<sup>3</sup> dla obiektów działających przy niskim obciążeniu.

W przypadku turbiny gazowej wyposażonej w palniki DLN te wskaźnikowe poziomy mają zastosowanie jedynie wówczas, gdy działanie DLN jest skuteczne.

**Tabela 25**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazu ziemnego w kotłach i silnikach

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna ( <sup>1</sup> )		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt ( <sup>2</sup> )	Nowy obiekt	Istniejący obiekt ( <sup>3</sup> )
Kocioł	10–60	50–100	30–85	85–110
Silnik ( <sup>4</sup> )	20–75	20–100	55–85	55–110 ( <sup>5</sup> )

(<sup>1</sup>) Dalsza optymalizacja funkcjonowania istniejącej techniki redukcji emisji NO<sub>x</sub> może prowadzić do poziomów emisji CO w górnej granicy wskaźnikowego zakresu emisji CO podanego po tej tabeli.

(<sup>2</sup>) Te BAT-AEL nie mają zastosowania do obiektów użytkowanych  $< 1\,500$  godz./rok.

(<sup>3</sup>) W odniesieniu do obiektów użytkowanych  $< 500$  godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

(<sup>4</sup>) Te wartości BAT-AEL mają zastosowanie jedynie do silników z zapłonem iskrowym i dwupaliwowych. Nie mają zastosowania do silników typu gazodiesel.

(<sup>5</sup>) W przypadku silników do awaryjnego stosowania użytkowanych  $< 500$  godz./rok, w których nie można stosować mieszanki ubogiej lub SCR, górna granica wskaźnikowego zakresu wynosi 175 mg/Nm<sup>3</sup>.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO ogólnie będzie wynosić:

- $< 5\text{--}40$  mg/Nm<sup>3</sup> dla istniejących kotłów eksploatowanych  $\geq 1\,500$  godz./rok;
- $< 5\text{--}15$  mg/Nm<sup>3</sup> dla nowych kotłów;
- $30\text{--}100$  mg/Nm<sup>3</sup> dla istniejących silników użytkowanych  $\geq 1\,500$  godz./rok i dla nowych silników.

**BAT 45. Aby ograniczyć emisje niemetanowych lotnych związków organicznych (NMLZO) i metanu (CH<sub>4</sub>) do powietrza w silnikach o zapłonie iskrowym opalanych gazem o mieszance ubogiej, w ramach BAT należy zagwarantować optymalne spalanie lub stosowanie utleniających katalizatorów.**

#### Opis

Zob. opis w sekcji 10.8.3. Utleniające katalizatory nie są skuteczne w ograniczaniu emisji nasyconych węglowodorów zawierających mniej niż cztery atomy węgla.

**Tabela 26**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji formaldehydu i CH<sub>4</sub> do powietrza ze spalania gazu ziemnego w silnikach o zapłonie iskrowym zasilanych gazem o mieszance ubogiej

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )		
	Formaldehyd	CH <sub>4</sub>	
	Średnia z okresu pobierania próbek		
	Nowy lub istniejący obiekt	Nowy obiekt	Istniejący obiekt
≥ 50	5–15 <sup>(1)</sup>	215–500 <sup>(2)</sup>	215–560 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(2)</sup> Powyższa wartość BAT-AEL wyrażona jest jako C, dla funkcjonowania przy pełnym obciążeniu.

#### 4.2. Konkluzje BAT dla spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali (gaz wielkopieczowy, gaz koksowniczy, gaz konwertorowy), indywidualnie, w połączeniu lub jednocześnie z innymi paliwami gazowymi lub ciekłymi. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

##### 4.2.1. Sprawność energetyczna

**BAT 46. W celu zwiększenia efektywności energetycznej spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali, w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 12 oraz poniżej.**

	Technika	Opis	Zakres stosowania
a.	System zarządzania (i gospodarka) gazem procesowym	Zob. opis w sekcji 8.2.	Mająca zastosowanie tylko do zintegrowanych zakładów hutniczych

**Tabela 27**

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali w kotłach

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	
	Sprawność elektryczna netto (%)	Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) <sup>(2)</sup>
Istniejący wielopaliwowy kocioł gazowy	30–40	50–84
Nowy wielopaliwowy kocioł gazowy <sup>(4)</sup>	36–42,5	50–84

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania w przypadku jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna netto” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub cieplnej).



(<sup>3</sup>) Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do obiektów wytwarzających jedynie energię elektryczną.

(<sup>4</sup>) Szeroki zakres sprawności energetycznej elektrociepłowni w dużej mierze zależy od lokalnego zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło.

**Tabela 28**

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali w CCGT

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> )		
	Sprawność elektryczna netto (%)		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) ( <sup>3</sup> )
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka	
CHP CCGT	> 47	40–48	60–82
CCGT	> 47	40–48	Brak BAT-AEEL

(<sup>1</sup>) Te BAT-AEEL nie mają zastosowania w przypadku jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.

(<sup>2</sup>) W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna netto” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej).

(<sup>3</sup>) Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do obiektów wytwarzających jedynie energię elektryczną.

#### 4.2.2. Emisje NO<sub>x</sub> i CO do powietrza

**BAT 47. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali w kotłach lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania
a. Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)	Zob. opis w sekcji 8.3. Specjalnie zaprojektowane palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> w kilku rzędach dla każdego rodzaju paliwa lub obejmujące szczególne cechy dla spalania wielopaliwowego (np. liczne dysze przeznaczone do spalania różnych paliw lub obejmujące wstępne mieszanie paliw)	Zastosowanie ogólne.
b. Stopniowane podawanie powietrza	Zob. opisy w sekcji 8.3.	
c. Stopniowane podawanie paliwa		
d. Recyrkulacja gazów spalinowych		
e. System zarządzania (i gospodarka) gazem procesowym	Zob. opis w sekcji 8.2.	Na ogół technika ta jest stosowana przy ograniczeniach związanych z dostępnością różnych rodzajów paliwa
f. Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.3. Technika ta jest stosowana w połączeniu z innymi technikami	Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
g. Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR).	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania eksploatowanych < 500 godz./rok

h.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	<p>Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych &lt; 500 godz./rok.</p> <p>Nie ma ogólnego zastosowania do obiektów energetycznego spalania &lt; 100 MW.</p> <p>Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca oraz konfigurację danego obiektu energetycznego spalania</p>	
----	--	---	--

**BAT 48. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali w CCGT lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

	Technika	Opis	Zakres stosowania
a.	System zarządzania (i gospodarka) gazem procesowym	Zob. opis w sekcji 8.2.	Na ogół technika ta jest stosowana przy ograniczeniach związanych z dostępnością różnych rodzajów paliwa
b.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opis w sekcji 8.3. Technika ta jest stosowana w połączeniu z innymi technikami	Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
c.	Dodawanie wody/pary	Zob. opis w sekcji 8.3. W dwupaliwowych turbinach gazowych wykorzystujących DLN do spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali podczas spalania gazu ziemnego zazwyczaj dodaje się wodę/parę	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na dostępność wody
d.	Suche palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (DLN)	Zob. opis w sekcji 8.3. DLN spalające gazy procesowe powstałe przy produkcji żelaza i stali różnią się od tych spalających wyłącznie gaz ziemny	Zastosowanie z zastrzeżeniem ograniczeń związanych z reaktywnością gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali, takich jak gaz koksowniczy. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku turbin, dla których nie jest dostępny pakiet odtworzeniowy lub gdy zainstalowane są systemy dodawania wody/pary
e.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)	Zob. opis w sekcji 8.3.	Zastosowanie tylko do dodatkowego dopalania w odniesieniu do parowych kotłów odzysknicowych (HRSG) w przypadku obiektów energetycznego spalania obejmujących blok gazowo-parowy z turbiną gazową (CCGT)
f.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)		Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca

**BAT 49. Aby zapobiec emisjom CO do powietrza ze spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

	Technika	Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Katalizatory utleniające		Ma zastosowanie wyłącznie do CCGT. Możliwość zastosowania może być ograniczona z powodu braku miejsca, wymogów związanych z obciążeniem oraz ze względu na zawartość siarki w paliwie

**Tabela 29**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania 100 % gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	Referencyjny poziom O <sub>2</sub> (% obj.)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	
		Średnia roczna	Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek
Nowy kocioł	3	15–65	22–100
Istniejący kocioł	3	20–100 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	22–110 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Nowe CCGT	15	20–35	30–50
Istniejące CCGT	15	20–50 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	30–55 <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Oczekuje się, że obiekty spalające mieszkankę gazów o równoważności LHV > 20 MJ/Nm<sup>3</sup> będą wytwarzały emisje w górnych zakresach BAT-AEL.

<sup>(2)</sup> Dolną granicę zakresu BAT-AEL można osiągnąć przy zastosowaniu SCR.

<sup>(3)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok te BAT-AEL nie mają zastosowania.

<sup>(4)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 160 mg/Nm<sup>3</sup>. Ponadto górna granica zakresu BAT-AEL może zostać przekroczona w przypadku, gdy nie można zastosować SCR oraz przy stosowaniu wysokiego udziału COG (np. > 50 %) lub podczas spalania COG ze stosunkowo wysokim poziomem H<sub>2</sub>. W takim przypadku górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 220 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(5)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(6)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 70 mg/Nm<sup>3</sup>.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO ogólnie będzie wynosić:

- < 5–100 mg/Nm<sup>3</sup> dla istniejących kotłów eksploatowanych ≥ 1 500 godz./rok;
- < 5–35 mg/Nm<sup>3</sup> dla nowych kotłów;
- < 5–20 mg/Nm<sup>3</sup> dla istniejących CCGT użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok i dla nowych CCGT.

4.2.3. Emisje SO<sub>x</sub> do powietrza

**BAT 50. Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować kombinację poniższych technik.**

Technika	Opis	Zakres stosowania	
a.	System zarządzania (i gospodarka) gazem procesowym i wybór paliwa pomocniczego	Zob. opis w sekcji 8.2. W zakresie, w jakim umożliwiają to huty żelaza i stali, zmaksymalizować wykorzystanie: — większości gazu wielkopieczowego o niskiej zawartości siarki w zestawie paliw; — kombinacji paliw o niskiej średniej zawartości siarki, np. poszczególnych paliw procesowych o bardzo niskiej zawartości S, takich jak: — gaz wielkopieczowy o zawartości siarki < 10 mg/Nm <sup>3</sup> , — gaz koksowniczy o zawartości siarki < 300 mg/Nm <sup>3</sup> , — oraz paliw pomocniczych, takich jak: — gaz ziemny; — paliwa ciekłe o zawartości siarki ≤ 0,4 % (w kotłach). Wykorzystanie ograniczonej ilości paliw o wyższej zawartości siarki	Na ogół technika ta jest stosowana przy ograniczeniach związanych z dostępnością różnych rodzajów paliwa
b.	Wstępna obróbka gazu koksowniczego w hutach żelaza i stali	Użycie jednej z następujących technik: — odsiarczanie za pomocą systemów absorpcyjnych; — odsiarczanie utleniające na mokro	Ma zastosowanie wyłącznie do obiektów energetycznego spalania opalanych gazem koksowniczym

Tabela 30

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji SO<sub>2</sub> do powietrza ze spalania 100 % gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	Referencyjny poziom O <sub>2</sub> (% obj.)	BAT-AEL dla SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	
		Średnia roczna <sup>(1)</sup>	Średnia dzienna lub średnia z okresu pobierania próbek <sup>(2)</sup>
Nowy lub istniejący kocioł	3	25–150	50–200 <sup>(3)</sup>
Nowe lub istniejące CCGT	15	10–45	20–70

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok te BAT-AEL nie mają zastosowania.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL może zostać przekroczona przy stosowaniu wysokiego udziału COG (np. > 50 %). W takim przypadku górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 300 mg/Nm<sup>3</sup>.

## 4.2.4. Emisje pyłu do powietrza

**BAT 51. Aby ograniczyć emisje do powietrza pyłu ze spalania gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dobór paliwa/zarządzanie	Zastosowanie kombinacji gazów procesowych i paliw pomocniczych o niskiej średniej zawartości pyłu lub popiołu	Na ogół technika ta jest stosowana przy ograniczeniach związanych z dostępnością różnych rodzajów paliwa
b.	Wstępna obróbka gazu wielkopiecowego w hutach żelaza i stali	Zastosowanie jednego urządzenia do odpylania na sucho albo kombinacji takich urządzeń (np. deflektory, odpylniki, odpylacze cyklonowe, elektrofiltry) lub do późniejszej redukcji pyłów (płuczki Venturiego, płuczki rusztowe, płuczki z pierścieniowym przekrojem gardzieli, elektrofiltry mokre, dezintegratory)	Ma zastosowanie tylko w przypadku spalania gazu wielkopiecowego
c.	Wstępna obróbka gazu konwertorowego w hutach żelaza i stali	Zastosowanie odpylania na sucho (np. elektrofiltr lub filtr workowy) lub na mokro (np. elektrofiltr mokry lub skruber). Dodatkowe opisy są podane w dokumencie referencyjnym BAT dotyczącym żelaza i stali	Ma zastosowanie tylko w przypadku spalania gazu konwertorowego
d.	Elektrofiltr (ESP)	Zob. opisy w sekcji 8.5.	Ma zastosowanie tylko do obiektów energetycznego spalania spalających duże ilości paliw pomocniczych o dużej zawartości popiołu
e.	Filtr workowy		

Tabela 31

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu do powietrza ze spalania 100 % gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	BAT-AEL dla pyłu (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Średnia roczna <sup>(1)</sup>	Średnia dzienna lub średnia z okresu pobierania próbek <sup>(2)</sup>
Nowy lub istniejący kocioł	2–7	2–10
Nowe lub istniejące CCGT	2–5	2–5

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok te BAT-AEL nie mają zastosowania.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

### 4.3. Konkluzje BAT dla spalania paliw gazowych lub ciekłych na platformach morskich

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania paliw gazowych lub ciekłych na platformach morskich. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

**BAT 52. W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej spalania paliw gazowych lub ciekłych na platformach morskich w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Techniki		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja procesu technologicznego	Optymalizacja procesu w celu ograniczenia do minimum wymogów w zakresie mocy mechanicznej	Zastosowanie ogólne.
b.	Kontrola spadku ciśnienia	Optymalizacja i utrzymanie systemów dolotowych i wylotowych w taki sposób, aby spadek ciśnienia był na jak najniższym poziomie	
c.	Kontrola obciążenia	Praca wielu zestawów generatorów lub sprężarek w punktach obciążenia w celu zminimalizowania emisji	
d.	Zminimalizowanie „rezerw ukrytych”	Podczas działania z rezerwą ukrytą ze względu na niezawodność działania liczba dodatkowych turbin jest zminimalizowana, z wyłączeniem wyjątkowych okoliczności	
e.	Dobór paliwa	Dostarczanie dostaw paliwa gazowego z górnej części procesu destylacji ropy naftowej i gazu ziemnego, co zapewnia minimalny zakres parametrów spalania paliwa gazowego, np. wartość opałowa i minimalne stężenia związków siarki w celu zminimalizowania powstawania SO <sub>2</sub> . W odniesieniu do ciekłych paliw destylowanych preferowane są paliwa o niskiej zawartości siarki	
f.	Kąt wyprzedzenia wtrysku	Optymalizacja kąta wyprzedzenia wtrysku w silnikach	
g.	Odzysk ciepła	Wykorzystanie ciepła odpadowego z turbin gazowych/silników do ogrzewania platformy	Ogólne zastosowanie do nowych obiektów energetycznego spalania. W przypadku istniejących obiektów energetycznego spalania zastosowanie może być ograniczone ze względu na poziom zapotrzebowania na ciepło oraz układ (dostępna przestrzeń) obiektu energetycznego spalania
h.	Integracja mocy wielu pól gazowych/naftowych	Korzystanie z centralnego źródła energii w celu dostaw dla wielu uczestniczących platform znajdujących się na różnych polach gazowych/naftowych	Zastosowanie może być ograniczone w zależności od lokalizacji różnych pól gazowych/naftowych oraz organizacji różnych uczestniczących platform, a także dostosowania harmonogramów w zakresie planowania, uruchomienia i zaprzestania produkcji

**BAT 53. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania paliw gazowych lub ciekłych na platformach morskich lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Zaawansowany system kontroli	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
b.	Suche palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (DLN)		Zastosowanie do nowych turbin gazowych (wyposażenie standardowe) w ramach ograniczeń związanych z różnicami jakości paliw. Możliwość zastosowania w istniejących turbinach gazowych może być ograniczona ze względu na: dostępność pakietu odtworzeniowego (dla funkcjonowania przy niskim obciążeniu), złożoność organizacji platformy i dostępność przestrzeni.
c.	Koncepcja mieszanki ubogiej		Ma zastosowanie jedynie do nowych silników gazowych
d.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)		Ma zastosowanie wyłącznie do kotłów

**BAT 54. Aby zapobiec emisjom CO do powietrza ze spalania paliw gazowych lub ciekłych w turbinach gazowych na platformach morskich lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Katalizatory utleniające		Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Modernizacja istniejących obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca oraz ograniczenia ciężaru

**Tabela 32**

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania paliw gazowych w turbinach gazowych w obiegu otwartym na platformach morskich

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
	Średnia z okresu pobierania próbek
Nowe turbiny gazowe spalające paliwa gazowe <sup>(2)</sup>	15–50 <sup>(3)</sup>
Istniejące turbiny gazowe spalające paliwa gazowe <sup>(2)</sup>	< 50–350 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Te wartości BAT-AEL dotyczą obciążeń > 70 % mocy podstawowej dostępnej w danym dniu.

<sup>(2)</sup> Obejmuje to jednopaliwowe oraz dwupaliwowe turbiny gazowe.

<sup>(3)</sup> Górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 250 mg/Nm<sup>3</sup>, jeśli palniki DLN nie mają zastosowania.

<sup>(4)</sup> Dolną granicę zakresu BAT-AEL można osiągnąć przy pomocy palników DLN.

Wskaźnikowo średnie poziomy emisji CO w okresie pobierania próbek ogólnie będą wynosić:

- < 100 mg/Nm<sup>3</sup> dla istniejących turbin gazowych spalających paliwa gazowe na platformach morskich eksploatowanych  $\geq 1\,500$  godz./rok;
- < 75 mg/Nm<sup>3</sup> dla nowych turbin gazowych spalających paliwa gazowe na platformach morskich.

## 5. KONKLUZJE BAT W ODNIESIENIU DO OBIEKTÓW ENERGETYCZNEGO SPALANIA WIELOPALIWOWEGO

### 5.1. Konkluzje BAT w odniesieniu do spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego, indywidualnie, w połączeniu lub jednocześnie z innymi paliwami gazowymi lub ciekłymi. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

#### 5.1.1. Ogólna efektywność środowiskowa

**BAT 55. W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 6 oraz poniżej.**

Technika	Opis	Zakres stosowania	
a.	Wstępna obróbka paliw procesowych z przemysłu chemicznego	Przeprowadzenie wstępnej obróbki paliw na terenie obiektu energetycznego spalania lub poza jego terenem w celu poprawy efektywności środowiskowej spalania paliw	Zastosowanie z zastrzeżeniem ograniczeń związanych z charakterystyką paliw procesowych i dostępnością przestrzeni

#### 5.1.2. Sprawność energetyczna

**Tabela 33**

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach

Rodzaj jednostki spalania paliw	BAT-AEEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>			
	Sprawność elektryczna netto (%)		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka
Kocioł opalany ciekłymi paliwami procesowymi z przemysłu chemicznego, w tym po zmieszaniu z ciężkim olejem opałowym, olejem napędowym lub innymi paliwami ciekłymi	> 36,4	35,6–37,4	80–96	80–96
Kocioł opalany gazowymi paliwami procesowymi z przemysłu chemicznego, w tym po zmieszaniu z gazem ziemnym lub innymi paliwami ciekłymi	39–42,5	38–40	78–95	78–95

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do jednostek użytkowanych < 1 500 godz./rok.

<sup>(2)</sup> W przypadku elektrociepłowni zastosowanie ma tylko jeden z dwóch BAT-AEEL „sprawność elektryczna” lub „jednostkowe zużycie paliwa netto”, w zależności od projektu jednostki CHP (tj. bardziej ukierunkowany na rzecz wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej).

<sup>(3)</sup> Te BAT-AEEL mogą nie być osiągalne, jeżeli potencjalne zapotrzebowanie na ciepło jest zbyt niskie.

<sup>(4)</sup> Te BAT-AEEL nie mają zastosowania do obiektów wytwarzających jedynie energię elektryczną.



5.1.3. Emisje NO<sub>x</sub> i CO do powietrza

**BAT 56. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO ze spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (LNB)	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Stopniowane podawanie powietrza		
c.	Stopniowane podawanie paliwa	Zob. opis w sekcji 8.3. Zastosowanie stopniowania paliwa w przypadku wykorzystania mieszanin paliw ciekłych może wymagać określonej konstrukcji palnika	
d.	Recyrkulacja gazów spalinowych	Zob. opisy w sekcji 8.3.	Ogólne zastosowanie do nowych obiektów energetycznego spalania. Zastosowanie do istniejących obiektów energetycznego spalania w ramach ograniczeń związanych z bezpieczeństwem instalacji chemicznych
e.	Dodawanie wody/pary		Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na dostępność wody
f.	Dobór paliwa		Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa lub alternatywnym stosowaniem paliw procesowych
g.	Zaawansowany system kontroli		Możliwość zastosowania w odniesieniu do starych obiektów energetycznego spalania może być ograniczona ze względu na konieczność modernizacji systemu spalania lub systemu kontroli i sterowania
h.	Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR).		Zastosowanie do istniejących obiektów energetycznego spalania w ramach ograniczeń związanych z bezpieczeństwem instalacji chemicznych. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 a 1 500 godz./rok z częstymi zmianami paliwa i częstymi zmianami obciążenia kotła
i.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)		Zastosowanie do istniejących obiektów energetycznego spalania w ramach ograniczeń związanych z konfiguracją kanału, dostępnością przestrzeni i bezpieczeństwem instalacji chemicznych. Nie ma zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok Nie ma ogólnego zastosowania do obiektów energetycznego spalania < 100 MW.

Tabela 34

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> do powietrza ze spalania 100 % paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach

Faza paliwa stosowana w obiekcie energetycznego spalania	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
Mieszanina gazów i cieczy	30–85	80–290 <sup>(3)</sup>	50–110	100–330 <sup>(3)</sup>
Tylko gazy	20–80	70–100 <sup>(4)</sup>	30–100	85–110 <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok te BAT-AEL nie mają zastosowania.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów ≤ 500 MW oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 27 listopada 2003 r. wykorzystujących paliwa ciekłe o zawartości azotu wyższej niż wagowo 0,6 % górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 380 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 180 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(5)</sup> W przypadku innych istniejących obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 210 mg/Nm<sup>3</sup>.

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO dla istniejących obiektów użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok i dla nowych obiektów ogólnie będzie wynosić < 5–30 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### 5.1.4. Emisje SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza

**BAT 57. Aby ograniczyć emisje SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza ze spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania	
a.	Dobór paliwa	Zob. opisy w sekcji 8.4.	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa lub alternatywnym stosowaniem paliw procesowych	
b.	Wtrysk sorbentu do kotła (do paleniska lub do złoża)		Zob. opis w sekcji 8.4. Oczyszczanie na mokro stosowane jest do usuwania HCl i HF, kiedy nie jest stosowany żadne mokre IOS do ograniczania emisji SO <sub>x</sub>	Zastosowanie do istniejących obiektów energetycznego spalania w ramach ograniczeń związanych z konfiguracją kanału, dostępnością przestrzeni i bezpieczeństwem instalacji chemicznych.
c.	Dozowanie sorbentu do kanału spalin (DSI)			Mokre IOS i odsiarczanie spalin (IOS) w oparciu o wodę morską nie mają zastosowania do obiektów energetycznego spalania użytkowanych < 500 godz./rok.
d.	Absorber suchego rozpylania (SDA)			Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla stosowania mokrego IOS lub odsiarczania spalin (IOS) w oparciu o wodę morską do obiektów energetycznego spalania < 300 MW oraz modernizacji obiektów energetycznego spalania użytkowanych między 500 godz./rok i 1 500 godz./rok przy pomocy mokrego IOS lub odsiarczania spalin (IOS) w oparciu o wodę morską
e.	Oczyszczanie na mokro	Zob. opisy w sekcji 8.4.		
f.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)			
g.	Odsiarczanie spalin (IOS) w oparciu o wodę morską			

Tabela 35

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji SO<sub>2</sub> do powietrza ze spalania 100 % paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Średnia roczna <sup>(1)</sup>	Średnia dzienna lub średnia z okresu pobierania próbek <sup>(2)</sup>
Nowe lub istniejące kotły	10–110	90–200

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów eksploatowanych < 1 500 godz./rok te BAT AEL nie mają zastosowania.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do istniejących obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

Tabela 36

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji HCl i HF do powietrza ze spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	HCl		HF	
	Średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku			
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>
< 100	1–7	2–15 <sup>(2)</sup>	< 1–3	< 1–6 <sup>(3)</sup>
≥ 100	1–5	1–9 <sup>(2)</sup>	< 1–2	< 1–3 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(2)</sup> W przypadku obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 20 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> W przypadku obiektów użytkowanych < 1 500 godz./rok górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 7 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### 5.1.5. Emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza

**BAT 58. Aby ograniczyć emisje pyłu, metali zawartych w pyłe i pierwiastków śladowych do powietrza ze spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Elektrofiltr (ESP)	Zob. opisy w sekcji 8.5.	Zastosowanie ogólne.
b.	Filtr workowy		
c.	Dobór paliwa	Zob. opis w sekcji 8.5. Zastosowanie kombinacji paliw procesowych z przemysłu chemicznego i paliw pomocniczych o niskiej średniej zawartości pyłu lub popiołu	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z przydatnością poszczególnych rodzajów paliwa lub alternatywnym stosowaniem paliw procesowych
d.	Suchy lub półsuchy system IOS	Zob. opisy w sekcji 8.5. Technika ta jest wykorzystywana głównie do ograniczenia emisji SO <sub>x</sub> , HCl lub HF	Zob. zastosowanie w BAT 57
e.	Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)		

Tabela 37

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu do powietrza ze spalania mieszanin gazów i cieczy składających się w 100 % z paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	BAT-AEL dla pyłu (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(1)</sup>	Nowy obiekt	Istniejący obiekt <sup>(2)</sup>
< 300	2–5	2–15	2–10	2–22 <sup>(3)</sup>
≥ 300	2–5	2–10 <sup>(4)</sup>	2–10	2–11 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> W odniesieniu do obiektów eksploatowanych <1 500 godz./rok te BAT AEL nie mają zastosowania.

<sup>(2)</sup> W odniesieniu do obiektów użytkowanych < 500 godz./rok poziomy te mają charakter wskaźnikowy.

<sup>(3)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 25 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> W przypadku obiektów oddanych do użytkowania nie później niż w dniu 7 stycznia 2014 r. górna granica zakresu BAT-AEL wynosi 15 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### 5.1.6. Emisje lotnych związków organicznych i polichlorowanych dwubenzodioxyn i dwubenzofuranów do powietrza

**BAT 59. Aby ograniczyć emisje lotnych związków organicznych i polichlorowanych dwubenzodioxyn i dwubenzofuranów do powietrza ze spalania paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 6 i poniżej lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Dozowanie aktywnego węgla	Zob. opis w sekcji 8.5.	Ma zastosowanie wyłącznie do obiektów energetycznego spalania wykorzystujących paliwa pochodzące z procesów chemicznych z użyciem substancji chlorowanych.
b.	Wtrysk schładzający z użyciem oczyszczania na mokro/kondensatorem spalin	Zob. opis oczyszczania na mokro/kondensatora spalin w sekcji 8.4	
c.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3. System SCR jest dostosowany i szerszy od systemu SCR wykorzystywanego tylko do redukcji NO <sub>x</sub>	W odniesieniu do możliwości zastosowania SCR i szybkiego chłodzenia zob. BAT 56 i BAT 57

Tabela 38

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji PCDD/F i całkowitych LZO do powietrza ze spalania 100 % paliw procesowych z przemysłu chemicznego w kotłach

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Poziomy emisji powiązane z BAT
		Średnia z okresu pobierania próbek
PCDD/F <sup>(1)</sup>	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	< 0,012–0,036
Całkowite LZO	mg/Nm <sup>3</sup>	0,6–12

<sup>(1)</sup> Te BAT-AEL mają zastosowanie wyłącznie do obiektów wykorzystujących paliwa pochodzące z procesów chemicznych z użyciem substancji chlorowanych.

## 6. KONKLUZJE BAT DLA WSPÓLSPALANIA ODPADÓW

O ile nie określono inaczej, konkluzje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do współspalania odpadów w obiektach energetycznego spalania. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

Podczas współspalania odpadów, poziomy BAT-AEL zawarte w niniejszej sekcji mają zastosowanie do całej objętości gazów wytworzonych spalin.

Ponadto, podczas współspalania odpadów wraz z paliwami objętymi sekcją 2, BAT-AEL określone w sekcji 2 mają również zastosowanie (i) do całej objętości wytworzonych spalin, oraz (ii) do objętości spalin powstałych w wyniku spalania paliw objętych tą sekcją, przy użyciu wzoru reguły mieszania w załączniku VI (część 4) do dyrektywy 2010/75/UE, w którym BAT-AEL dla objętości spalin powstałych w wyniku spalania odpadów ustala się na podstawie BAT 61.

## 6.1.1. Ogólna efektywność środowiskowa

**BAT 60. W celu poprawy ogólnej efektywności środowiskowej współspalania odpadów w obiektach energetycznego spalania, aby zapewnić stabilne warunki spalania i ograniczyć emisje do powietrza, w ramach BAT należy stosować technikę BAT 60 a) poniżej i kombinację technik podanych w BAT 6 lub innych technik wymienionych poniżej.**

Technika	Opis	Zakres stosowania
a. Wstępne przyjmowanie i przyjmowanie odpadów	Wdrożenie procedury przyjmowania wszelkich odpadów w obiekcie energetycznego spalania zgodnie z odpowiednimi BAT z dokumentu referencyjnego BAT dotyczącego przetwarzania odpadów. Kryteria przyjmowania zostały określone w odniesieniu do kluczowych parametrów, takich jak wartość opałowa, zawartość wody, pyłu, chloru i fluoru, siarki, azotu, PCB, metali (lotnych (np. Hg, Tl, Pb, Co, Se) i nielotnych (np. V, Cu, Cd, Cr, Ni), fosforu i zasad (przy używaniu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego). Stosowanie systemów zapewnienia jakości w odniesieniu do każdego ładunku odpadów, aby zagwarantować charakterystykę współspalanych odpadów oraz w celu kontrolowania wartości zdefiniowanych parametrów krytycznych (np. EN 15358 dla stałego paliwa z odpadów innych niż niebezpieczne)	Zastosowanie ogólne.
b. Selekcja/ograniczenie odpadów	Staranna selekcja rodzaju odpadów i przepływu masowego, wraz z ograniczeniem udziału najbardziej zanieczyszczonych odpadów, które mogą być współspalane. Ograniczenie ilości pyłu, siarki, fluoru, rtęci lub chloru w odpadach wprowadzanych do obiektu energetycznego spalania. Ograniczenie ilości odpadów, które mogą być współspalane	Zastosowanie w ramach ograniczeń związanych z polityką gospodarowania odpadami danego państwa członkowskiego
c. Mieszanie odpadów z paliwem głównym	Użyteczne mieszanie odpadów i paliwa głównego, jako że niejednorodny lub słabo wymieszany strumień paliwa lub nierówna dystrybucja mogą mieć wpływ na zapłon i spalanie w kotle i należy im zapobiegać	Mieszanie jest możliwe tylko wówczas, gdy reakcja na mieszanie paliwa głównego i odpadów jest podobna lub jeżeli ilość odpadów jest bardzo mała w porównaniu z paliwem głównym

d.	Suszenie odpadów	Wstępne suszenie odpadów przed wprowadzeniem do komory spalania, aby utrzymać wysoką sprawność kotła	Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na niewystarczające ciepło, które można odzyskać z procesu, wymagane warunki spalania lub zawartość wilgoci w odpadach
e.	Wstępna obróbka odpadów	Zob. techniki opisane w dokumentach referencyjnych BAT dotyczących unieszkodliwiania odpadów i spalania odpadów, w tym rozdrabniania, pirolizy i zgazowania	Zob. zakres stosowania w dokumentach referencyjnych BAT dotyczących unieszkodliwiania odpadów i spalania odpadów

**BAT 61.** W celu uniknięcia wzrostu emisji ze współspalania odpadów w obiektach energetycznego spalania w ramach BAT należy podjąć odpowiednie działania w celu zagwarantowania, że emisje substancji zanieczyszczających w części spalin powstałych ze współspalania odpadów nie są wyższe niż wynikające z zastosowania konkluzji BAT w odniesieniu do spalania odpadów.

**BAT 62.** W celu ograniczenia do minimum wpływu na recykling pozostałości ze współspalania odpadów w obiektach energetycznego spalania BAT mają na celu utrzymanie dobrej jakości gipsu, popiołów, żużla oraz innych pozostałości, zgodnie z wymogami ustalonymi w odniesieniu do ich recyklingu, jeżeli obiekt nie współspala odpadów, poprzez zastosowanie jednej z technik podanych w BAT 60 lub ich kombinacji lub poprzez ograniczenie współspalania do frakcji odpadów o stężeniach zanieczyszczeń podobnych do tych w innych spalanych paliwach.

#### 6.1.2. *Sprawność energetyczna*

**BAT 63.** W celu zwiększenia efektywności energetycznej współspalania odpadów w ramach BAT należy stosować odpowiednią kombinację technik podanych w BAT 12 i w BAT 19 zależności od rodzaju głównego paliwa i konfiguracji obiektu.

Związane z BAT poziomy efektywności energetycznej (BAT-AEEL) podane są w tabeli 8 dla współspalania odpadów z biomasą lub torfem i w tabeli 2 dla współspalania odpadów z węglem kamiennym lub brunatnym.

#### 6.1.3. *Emisje NO<sub>x</sub> i CO do powietrza*

**BAT 64.** Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO i N<sub>2</sub>O ze współspalania odpadów z węglem kamiennym lub brunatnym, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 20 lub ich kombinację.

**BAT 65.** Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO i N<sub>2</sub>O ze współspalania odpadów z biomasą lub torfem, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 24 lub ich kombinację.

#### 6.1.4. *Emisje SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza*

**BAT 66.** Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza ze współspalania odpadów z węglem kamiennym lub brunatnym lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 21 lub ich kombinację.

**BAT 67.** Aby zapobiec emisjom SO<sub>x</sub>, HCl i HF do powietrza ze współspalania odpadów z biomasą lub torfem lub je ograniczyć, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 25 lub ich kombinację.

6.1.5. *Emisje pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza*

**BAT 68.** Aby ograniczyć emisje pyłu i metali wbudowanych w cząstki stałe do powietrza ze współspalania odpadów z węglem kamiennym lub brunatnym, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 22 lub ich kombinację.

Tabela 39

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji metali do powietrza ze współspalania odpadów z węglem kamiennym lub brunatnym

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu energetycznego spalania (MW)	Poziomy emisji powiązane z BAT		Okres uśrednienia
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm <sup>3</sup> )	Cd+Tl (µg/Nm <sup>3</sup> )	
< 300	0,005–0,5	5–12	Średnia z okresu pobierania próbek
≥ 300	0,005–0,2	5–6	Średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku

**BAT 69.** Aby ograniczyć emisje pyłu i metali wbudowanych w cząstki stałe do powietrza ze współspalania odpadów z biomasą lub torfem, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 26 lub ich kombinację.

Tabela 40

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji metali do powietrza ze współspalania odpadów z biomasą lub torfem

Poziomy emisji powiązane z BAT (średnia z próbek uzyskanych w ciągu jednego roku)	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm <sup>3</sup> )	Cd+Tl (µg/Nm <sup>3</sup> )
0,075–0,3	< 5

6.1.6. *Emisje rtęci do powietrza*

**BAT 70.** Aby ograniczyć emisje rtęci do powietrza ze współspalania odpadów z biomasą, torfem, węglem kamiennym lub brunatnym, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 23 i w BAT 27 lub ich kombinację.

6.1.7. *Emisje lotnych związków organicznych i polichlorowanych dwubenzodioxyn i dwubenzofuranów do powietrza*

**BAT 71.** Aby ograniczyć emisje lotnych związków organicznych i polichlorowanych dwubenzodioxyn i dwubenzofuranów do powietrza ze spalania odpadów z biomasą, torfem, węglem kamiennym lub brunatnym, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 6, BAT 26 i poniżej lub ich kombinację.

Technika	Opis	Zakres stosowania
a. Dozowanie aktywnego węgla	Zob. opis w sekcji 8.5. Proces ten polega na adsorpcji cząsteczek zanieczyszczeń przez węgiel aktywny	Zastosowanie ogólne.
b. Wtrysk schładzający z użyciem oczyszczania na mokro/kondensatorem spalin	Zob. opis oczyszczania na mokro/kondensatora spalin w sekcji 8.4	

c.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3. System SCR jest dostosowany i szerszy od systemu SCR wykorzystywanego tylko do redukcji NO <sub>x</sub>	Zob. zakres stosowania w BAT 20 i w BAT 24
----	--	---	--

Tabela 41

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla PCDD/F i całkowitych LZO do powietrza ze współspalania odpadów z biomasą, torfem, węglem kamiennym lub brunatnym

Rodzaj obiektu energetycznego spalania	Poziomy emisji powiązane z BAT		
	PCDD/F (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> )	TVOC (mg/Nm <sup>3</sup> )	
		Średnia z okresu pobierania próbek	Średnia roczna
Obiekt energetycznego spalania opalany biomasą, torfem, węglem kamiennym lub brunatnym	< 0,01–0,03	< 0,1–5	0,5–10

#### 7. KONKLUCJE BAT DLA ZGAZOWANIA

O ile nie określono inaczej, konklucje BAT przedstawione w niniejszej sekcji mają ogólne zastosowanie do wszystkich obiektów zgazowania bezpośrednio związanych z obiektami energetycznego spalania i obiektami IGCC. Mają one zastosowanie w uzupełnieniu do ogólnych konkluzji dotyczących BAT podanych w sekcji 1.

##### 7.1.1. Sprawność energetyczna

**BAT 72. W celu zwiększenia efektywności energetycznej elektrowni IGCC i jednostek zgazowania, w ramach BAT należy stosować jedną z technik podanych w BAT 12 i poniżej lub ich kombinację.**

Technika	Opis	Zakres stosowania
a. Odzysk ciepła z procesu zgazowania	Ponieważ gaz syntezowy musi zostać schłodzony przed dalszym oczyszczaniem, można odzyskać energię z tego procesu do wytworzenia dodatkowej pary, która zostanie dodana do cyklu turbiny parowej, umożliwiając wyprodukowanie dodatkowej energii elektrycznej	Zastosowanie wyłącznie do jednostek IGCC i jednostek zgazowania bezpośrednio związanych ze wstępną obróbką gazu syntezowego, które wymaga schłodzenia gazu syntezowego
b. Integracja procesów zgazowania i spalania	Jednostka może być zaprojektowana pod kątem pełnej integracji jednostki zasilania powietrzem (ASU) i turbiny gazowej, przy czym całe powietrze dostarczane do ASU pochodzi (jest pobierana) ze sprężarki turbiny gazowej	Możliwość zastosowania jest ograniczona do jednostek IGCC ze względu na potrzeby w zakresie elastyczności zintegrowanego obiektu w związku z koniecznością szybkiego dostarczenia energii elektrycznej do sieci, kiedy elektrownie wykorzystujące odnawialne źródła energii nie są dostępne
c. System podawania suchego materiału wsadowego	Stosowanie suchego systemu zasilania gazogeneratorsa paliwem w celu poprawy sprawności energetycznej procesu zgazowania	Zastosowanie tylko do nowych jednostek



d.	Zgazowanie w wysokich temperaturach i przy wysokim ciśnieniu	Wykorzystanie techniki zgazowania przy parametrach operacyjnych wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia w celu maksymalnego zwiększenia sprawności energetycznej przekształcania energii	Zastosowanie tylko do nowych jednostek
e.	Opracowanie koncepcyjnych ulepszeń	Opracowanie koncepcyjnych ulepszeń, takich jak: — modyfikacje układu ogniowatego lub układu chłodzenia gazogeneratora; — instalacja turbiny rozprężnej w celu odzysku energii ze spadku ciśnienia gazu syntezowego przed spalaniem	Zasadniczo ma zastosowanie do jednostek IGCC

Tabela 42

Związane z BAT poziomy sprawności energetycznej (BAT-AEEL) dla zgazowania i jednostek IGCC

Rodzaj konfiguracji jednostki spalania paliw	BAT-AEEL		
	Sprawność elektryczna netto (%) jednostki IGCC		Jednostkowe zużycie paliwa netto (%) nowej lub istniejącej jednostki zgazowania
	Nowa jednostka	Istniejąca jednostka	
Jednostka zgazowania bezpośrednio związana z kotłem bez wstępnej obróbki gazu syntezowego	Brak BAT-AEEL		> 98
Jednostka zgazowania bezpośrednio związana z kotłem ze wstępną obróbką gazu syntezowego	Brak BAT-AEEL		> 91
Jednostka IGCC	Brak BAT-AEEL	34-46	> 91

7.1.2. Emisje NO<sub>x</sub> i CO do powietrza

**BAT 73. Aby zapobiec emisjom NO<sub>x</sub> do powietrza lub je ograniczyć przy jednoczesnym ograniczeniu emisji CO do powietrza z obiektów IGCC, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

	Technika	Opis	Zakres stosowania
a.	Optymalizacja spalania	Zob. opis w sekcji 8.3.	Zastosowanie ogólne.
b.	Dodawanie wody/pary	Zob. opis w sekcji 8.3. Do tego celu ponownie wykorzystywana jest pewna ilość pary średniociśnieniowej	Ma zastosowanie wyłącznie do turbiny gazowej będącej częścią obiektu IGCC. Możliwość zastosowania może być ograniczona ze względu na dostępność wody
c.	Suche palniki o niskiej emisji NO <sub>x</sub> (DLN)	Zob. opis w sekcji 8.3.	Ma zastosowanie wyłącznie do turbiny gazowej będącej częścią obiektu IGCC. Ogólne zastosowanie do nowych obiektów IGCC. Ma zastosowanie w poszczególnych przypadkach dla istniejących obiektów IGCC w zależności od dostępności pakietu odtworzeniowego. Nie dotyczy gazu syntezowego o zawartości wodoru > 15 %

d.	Rozcieńczanie gazu syntezowego azotem odpadowym z jednostki zasilania powietrzem (ASU)	ASU oddziela tlen od azotu z powietrza w celu dostarczenia wysokiej jakości tlenu do gazogeneratora. Azot odpadowy z ASU jest ponownie wykorzystywany w celu obniżenia temperatury spalania w turbinie gazowej poprzez wstępne zmieszanie z gazem syntezowym przed spalaniem	Ma zastosowanie tylko w przypadku, gdy ASU jest wykorzystywana w procesie zgazowania
e.	Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Zob. opis w sekcji 8.3.	Nie ma zastosowania do obiektów IGCC użytkowanych < 500 godz./rok. Modernizacja istniejących obiektów IGCC może być ograniczona ze względu na dostępność wystarczającej ilości miejsca. Mogą istnieć ograniczenia techniczne i ekonomiczne dla modernizacji istniejących obiektów IGCC użytkowanych między 500 i 1 500 godz./rok

Tabela 43

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji NO<sub>x</sub> z obiektów IGCC

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu IGCC (MW)	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Średnia roczna		Średnia dobową lub średnia z okresu pobierania próbek	
	Nowy obiekt	Istniejący obiekt	Nowy obiekt	Istniejący obiekt
≥ 100	10–25	12–45	1–35	1–60

Wskaźnikowo średni roczny poziom emisji CO dla istniejących obiektów użytkowanych ≥ 1 500 godz./rok i dla nowych obiektów ogólnie będzie wynosić < 5–30 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### 7.1.3. Emisje SO<sub>x</sub> do powietrza

**BAT 74. Aby ograniczyć emisje SO<sub>x</sub> do powietrza z obiektów IGCC, w ramach BAT należy stosować technikę podaną poniżej.**

Technika	Opis	Zakres stosowania	
a.	Usuwanie kwaśnych gazów	Związki siarki z wsadu do procesu zgazowania są usuwane z gazu syntezowego poprzez usuwanie kwaśnych gazów np. przez reaktor do hydrolizy siarczku karbonylu (i cyjanowodoru) i absorpcję H <sub>2</sub> S za pomocą rozpuszczalnika takiego jak dietanoloamina metylu. Siarka jest następnie odzyskiwana jako ciekła lub stała siarka elementarna (np. poprzez jednostkę odzysku siarki w procesie Clausa) lub jako kwas siarkowy, w zależności od zapotrzebowania na rynku	Możliwość zastosowania może być ograniczona w przypadku obiektów IGCC zasilanych biomasą ze względu na bardzo niską zawartość siarki w biomasie

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji SO<sub>2</sub> do powietrza z obiektów IGCC ≥ 100 MW wynoszą 3–16 mg/Nm<sup>3</sup>, wyrażone jako średnia roczna.

## 7.1.4. Emisje pyłu, metali zawartych w pyłe, amoniaku i chlorowców do powietrza

**BAT 75. Aby zapobiec emisjom pyłu, metali zawartych w pyłe, amoniaku i chlorowców do powietrza z obiektów IGCC lub ograniczyć takie emisje, w ramach BAT należy stosować jedną z poniższych technik lub ich kombinację.**

Technika		Opis	Zakres stosowania
a.	Filtracja gazu syntezowego	Odpylanie przy użyciu odpylaczy cyklonowych popiołów lotnych, filtrów workowych, elektrofiltrów lub filtrów świecowych w celu usunięcia popiołów lotnych i węgla, który nie uległ konwersji. Filtry workowe i elektrofiltry są używane w przypadku temperatur gazu syntezowego do 400 °C	Zastosowanie ogólne.
b.	Zawracanie substancji smolistych i popiołu gazu do syntezowego gazogeneratora	Substancje smoliste i popioły o wysokiej zawartości węgla wygenerowane w surowym gazie syntezowym są rozdzielane w odpylaczach cyklonowych i zawracane do gazogeneratora w przypadku niskiej temperatury gazu syntezowego w otworze wylotowym gazogeneratora (< 1 100 °C)	
c.	Przemywanie gazu syntezowego	Gaz syntezowy przechodzi przez płuczkę wodną, kolejne elementy innych technik odpylania, w których chlorki, amoniak, cząstki i halogenki są rozdzielane	

Tabela 44

Poziomy emisji powiązane z BAT (BAT-AEL) dla emisji pyłu i metali zawartych w pyłe do powietrza z obiektów IGCC

Całkowita nominalna moc cieplna dostarczona w paliwie obiektu IGCC (MW)	Poziomy emisji powiązane z BAT		
	Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm <sup>3</sup> ) (średnia z okresu pobierania próbek)	Hg (µg/Nm <sup>3</sup> ) (średnia z okresu pobierania próbek)	Pył (mg/Nm <sup>3</sup> ) (średnia roczna)
≥ 100	< 0,025	< 1	< 2,5

## 8. OPIS TECHNIK

## 8.1. Ogólne techniki

Technika	Opis
Zaawansowany system kontroli	Użycie automatycznego systemu komputerowego do kontroli sprawności spalania oraz zapobiegania emisjom i/lub ograniczania emisji. Obejmuje również stosowanie wysoce wydajnego monitorowania
Optymalizacja spalania	Środki podjęte w celu zmaksymalizowania sprawności konwersji energii, np. w palenisku/kotle, przy jednoczesnym ograniczeniu do minimum emisji (w szczególności emisji CO). Jest to osiągalne poprzez kombinację technik, w tym dobre zaprojektowanie urządzeń do spalania, optymalizację temperatury (np. skuteczne mieszanie paliwa i powietrza spalania) i czasu przebywania w strefie spalania oraz stosowanie zaawansowanego systemu kontroli

## 8.2. Techniki zwiększania sprawności energetycznej

Technika	Opis
Zaawansowany system kontroli	Zob. sekcja 8.1
Gotowość pracy w układzie kogeneracyjnym	Środki podjęte w celu umożliwienia późniejszej dostawy użytecznej energii ciepłowniczej poza obiekt w sposób, który przyczyni się do osiągnięcia co najmniej 10 % redukcji zużycia energii pierwotnej w porównaniu z rozdzieloną generacją produkowanego ciepła i energii elektrycznej. Obejmuje to zidentyfikowanie i utrzymanie dostępu do konkretnych punktów w systemie parowym, z których można wydobyć parę, a także udostępnienie wystarczającej przestrzeni, aby umożliwić późniejszy montaż elementów, takich jak rurociągi, wymienniki ciepła, dodatkowe zasoby do demineralizacji wody, kocioł w rezerwie i turbiny przeciwpiężne. Instalacje pozablokowe (BoP) oraz systemy kontroli i układy oprzyrządowania są gotowe do modernizacji. Późniejsze podłączenie turbiny/turbin przeciwpiężnych jest również możliwe
Cykl kombinowany	Połączenie dwóch lub więcej cykli termodynamicznych, np. obieg Braytona (turbina gazowa/silnik spalinowy) z obiegiem Rankine'a (turbina parowa/kocioł) w celu przekształcenia strat ciepła ze spalin z pierwszego cyklu w energię użyteczną w późniejszym cyklu (-ach)
Optymalizacja spalania	Zob. sekcja 8.1
Kondensator spalin	Wymiennik ciepła, w którym woda jest wstępnie podgrzewana przez spaliny, zanim będzie podgrzewana w skraplaczu pary. Para wodna w spalinach kondensuje się w ten sposób podczas chłodzenia przez wodę obiegową. Kondensator spalin jest wykorzystywany zarówno do zwiększania sprawności energetycznej jednostki spalania paliw, jak i do usuwania zanieczyszczeń, takich jak pył, SO <sub>x</sub> , HCl i HF ze spalin
System zarządzania (i gospodarka) gazem procesowym	System, który umożliwia kierowanie gazów procesowych powstałych przy produkcji żelaza i stali, które mogą być wykorzystywane jako paliwa (np. gaz wielkopiecowy, gaz koksowniczy, gaz konwertorowy) do obiektów energetycznego spalania, w zależności od dostępności tych paliw oraz od rodzaju obiektów energetycznego spalania w zintegrowanym procesie hutniczym przy produkcji stali
Nadkrytyczne parametry pary	Stosowanie obiegu parowego, w tym systemów ponownego podgrzewania pary, w których para może osiągać ciśnienie powyżej 220,6 bar i temperatury > 540 °C.
Ultrnadkrytyczne parametry pary	Stosowanie obiegu parowego, w tym systemów ponownego podgrzewania pary, w których para może osiągać ciśnienie powyżej 250–300 barów i temperatury 580–600 °C
Mokry komin	Konstrukcja komina umożliwiająca kondensację pary wodnej z nasyconych spalin i tym samym uniknięcie stosowania podgrzewacza spalin po mokrym odsiarczeniu spalin

## 8.3. Techniki redukcji emisji NO<sub>x</sub> lub CO do powietrza

Technika	Opis
Zaawansowany system kontroli	Zob. sekcja 8.1
Stopniowane podawanie powietrza	Utworzenie kilku stref spalania w komorze spalania, o różnej zawartości tlenu w celu ograniczenia emisji NO <sub>x</sub> oraz zagwarantowania optymalnego spalania. Technika ta wiąże się z substechiometrycznym spalaniem w pierwotnej strefie spalania (tzn. przy niedoborze powietrza) i dopalaniem w drugiej strefie spalania (przy nadmiarze powietrza) w celu poprawy spalania. W przypadku niektórych starych, małych kotłów może być konieczne ograniczenie wydajności, aby zrobić miejsce dla stopniowania podawania powietrza

Techniki łączone w celu ograniczenia $\text{NO}_x$ i $\text{SO}_x$ .	Zastosowanie kompleksowych i zintegrowanych technik redukcji emisji w celu łącznej redukcji $\text{NO}_x$ , $\text{SO}_x$ i często innych zanieczyszczeń ze spalin, np. za pomocą węgla aktywnego i metody DeSONO <sub>x</sub> . Mogą one być stosowane oddzielnie lub w połączeniu z innymi technikami podstawowymi w kotłach pyłowych opalanych węglem kamiennym
Optymalizacja spalania	Zob. sekcja 8.1
Suche palniki o niskiej emisji $\text{NO}_x$ (DLN)	Palniki turbiny gazowej, które obejmują wstępne mieszanie powietrza i paliwa przed wejściem do strefy spalania. Mieszanie powietrza i paliwa przed spalaniem powoduje równomierny rozkład temperatury i niższą temperaturę płomienia, co prowadzi do niższych emisji $\text{NO}_x$
Recykulacja spalin lub gazu spalinowego (FGR/EGR)	Recykulacja części spalin do komory spalania w celu zastąpienia części świeżego powietrza do spalania, o podwójnym efekcie: obniżenia temperatury chłodzenia i ograniczenia zawartości $\text{O}_2$ do utleniania azotu, ograniczająca w ten sposób wytwarzanie $\text{NO}_x$ . Technika polega na wprowadzeniu spalin z pieca do płomienia w celu zmniejszenia zawartości tlenu, a tym samym temperatury płomienia. Zastosowanie specjalnych palników lub innych środków polega na wewnętrznej recykulacji gazów spalinowych, które chłodzą rdzenie płomieni i ograniczają zawartość tlenu w najgorętszej części płomieni
Dobór paliwa	Korzystanie z paliw o niskiej zawartości azotu
Stopniowane podawanie paliwa	Technika ta opiera się na redukcji temperatury płomienia lub zlokalizowanych „hotspotów” poprzez utworzenie kilku stref spalania w komorze spalania o różnych poziomach wtrysku paliwa i powietrza. Modernizacja może być mniej efektywna w małych obiektach niż w dużych obiektach
Koncepcja spalania ubogiej mieszanki i zaawansowana koncepcja spalania ubogiej mieszanki	Kontrola szczytowej temperatury płomienia za pomocą mieszanki ubogiej jest podstawowym podejściem w celu ograniczania powstawania $\text{NO}_x$ w silnikach gazowych. Spalanie mieszanki ubogiej zmniejsza ilość paliwa w stosunku do powietrza w strefach, w których wytwarza się $\text{NO}_x$ , w taki sposób, że szczytowa wartość temperatury płomienia jest mniejsza niż stechiometryczna adiabatyczna temperatura płomienia, co redukuje powstawanie termicznych $\text{NO}_x$ . Optymalizację tej koncepcji tę nazywa się „zaawansowaną koncepcją spalania ubogiej mieszanki”.
Palniki o niskiej emisji $\text{NO}_x$ (LNB)	Technika ta (obejmująca ultra i zaawansowane palniki o niskiej emisji $\text{NO}_x$ ) opiera się na zasadzie redukcji szczytowych temperatur płomienia; palniki kotła są tak zaprojektowane, aby opóźnić, ale poprawić spalanie oraz zwiększyć transfer ciepła (zwiększona emisyjność płomienia). Mieszanie powietrza/paliwa ogranicza dostępność tlenu i zmniejsza maksymalną temperaturę płomienia, tym samym opóźniając przekształcanie występującego w paliwie azotu w $\text{NO}_x$ i powstawanie termicznych $\text{NO}_x$ przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej sprawności spalania. Może się ona wiązać ze zmienioną konstrukcją komory spalania pieca. Konstrukcja palników o ultra niskiej emisji $\text{NO}_x$ (ULNB) obejmuje stopniowanie spalania (powietrza/paliwa) i recykulację gazów w komorze ogniowej paleniska (wewnętrzną recykulację spalin). Skuteczność tej techniki może zależeć od projektu kotła przy modernizacji starych obiektów.
Koncepcja spalania z niską emisją $\text{NO}_x$ w silnikach Diesla	Technika ta polega na kombinacji wewnętrznych modyfikacji silnika, np. optymalizacji spalania i wtrysku paliwa (bardzo późny kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa w połączeniu z wczesnym zamknięciem zaworu wlotowego powietrza), turbodoładowanie lub cykl Millera.
Katalizatory utleniające	Wykorzystanie katalizatorów (które zazwyczaj zawierają metale szlachetne, takie jak pallad lub platyna) do utleniania tlenku węgla oraz niespalonych węglowodorów tlenem w celu wytworzenia $\text{CO}_2$ i pary wodnej

Zmniejszenie temperatury powietrza spalania	Wykorzystanie powietrza do spalania w temperaturze otoczenia. Powietrze spalania nie jest wstępnie podgrzewane w regeneracyjnym podgrzewaczu powietrza
Selektywna redukcja katalityczna (SCR)	Selektywna redukcja tlenków azotu z zastosowaniem amoniaku lub mocznika w obecności katalizatora. Technika opiera się na redukcji NO <sub>x</sub> do azotu w złożu katalitycznym w wyniku reakcji z amoniakiem (na ogół w roztworze wodnym) w optymalnej temperaturze roboczej około 300–450 °C. Większą redukcję NO <sub>x</sub> osiąga się dzięki zastosowaniu wielu warstw katalizatora. Konstrukcja tej techniki może być modułowa i specjalne katalizatory lub wstępne podgrzewanie mogą być wykorzystywane do radzenia sobie z niskimi obciążeniami lub szerokim oknem temperaturowym spalin. Technika „w kanale” lub SCR typu „slip” jest techniką, która łączy SNCR z późniejszą SCR, która redukuje ucieczkę amoniaku z jednostki SNCR.
Selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR).	Selektywna redukcja tlenków azotu z amoniakiem lub mocznikiem bez katalizatora. Technika polega na redukcji NO <sub>x</sub> do azotu w wyniku reakcji z amoniakiem lub mocznikiem w wysokiej temperaturze. Przedział temperatur roboczych jest utrzymywany w granicach 800–1 000 °C w celu zapewnienia optymalnych warunków reakcji
Dodawanie wody/pary	Woda lub para są stosowane jako rozcieńczalnik do obniżania temperatury spalania w turbinach gazowych, silnikach lub kotłach, a co za tym idzie do ograniczania powstawania NO <sub>x</sub> . Są one wstępnie mieszane z paliwem przed jego spalaniem (paliwo emulsyjne, nawilżone lub nasycone) lub bezpośrednio wtryskiwane do komory spalania (wtrysk wody/pary)

#### 8.4. Techniki redukcji emisji SO<sub>x</sub>, HCl lub HF do powietrza

Technika	Opis
Wtrysk sorbentu do kotła (do paleniska lub do złoża)	Bezpośrednie wstrzyknięcie suchego sorbentu do komory spalania lub dodawanie adsorbentów na bazie magnezu lub wapnia do koryta kotła ze złożem fluidalnym. Powierzchnia cząsteczek sorbentu reaguje z SO <sub>2</sub> w spalinach lub w kotle ze złożem fluidalnym. Technika ta jest głównie stosowana w połączeniu z techniką redukcji emisji pyłów
Płuczka sucha działająca w oparciu o cyrkulacyjne złożo fluidalne (CFB)	Spaliny z podgrzewacza powietrza w kotle wchodzi do absorbera CFB na dnie i przepływają pionowo w górę przez zwężkę Venturiego, gdzie do strumienia spalin oddzielnie wstrzykiwany jest stały sorbent i woda. Technika ta jest głównie stosowana w połączeniu z techniką redukcji emisji pyłów
Techniki łączone w celu ograniczenia NO <sub>x</sub> i SO <sub>x</sub> .	Zob. sekcja 8.3
Dozowanie sorbentu do kanału spalin (DSI)	Wstrzyknięcie i dyspersja suchego sorbentu w proszku w strumieniu spalin. Sorbent (np. węgiel sodu, wodorowęglan sodu, wodorotlenek wapnia) reaguje z kwaśnymi gazami (np. formami gazowej siarki i HCl), tworząc substancję stałą, którą usuwa się przy pomocy technik redukcji emisji pyłów (filtr workowy lub elektrofiltr). DSI jest stosowane głównie w połączeniu z filtrem workowym
Kondensator spalin	Zob. sekcja 8.2
Dobór paliwa	Stosowanie paliw o niskiej zawartości siarki, chloru lub fluoru
System zarządzania (i gospodarka) gazem procesowym	Zob. sekcja 8.2
Odsiarczanie spalin (IOS) w oparciu o wodę morską	Szczególny nieregeneracyjny rodzaj oczyszczania na mokro przy wykorzystaniu naturalnej zasadowości tej wody do absorpcji kwaśnych związków w spalinach. Technika ta zasadniczo wymaga uprzedniej redukcji emisji pyłu

Absorber suchego rozpylania (SDA)	Zawiesina/roztwór odczynnika zasadowego są wprowadzane do strumienia spalin i rozprowadzane w nim. Materiał reaguje z formami gazowej siarki, tworząc substancję stałą, którą usuwa się przy pomocy technik redukcji emisji pyłów (filtr workowy lub elektrofiltr). SDA jest stosowany głównie w połączeniu z filtrem workowym
Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Technika lub kombinacja technik oczyszczania na mokro, za pomocą których tlenki siarki są usuwane ze spalin w drodze różnych procesów zasadniczo polegających na wychwytywaniu gazowego SO <sub>2</sub> przez sorbent alkaliczny i przekształcaniu go w substancję stałą. W procesie oczyszczania na mokro związki gazowe rozpuszcza się w odpowiedniej cieczy (woda lub roztwór zasadowy). Jednocześnie można usuwać cząstki stałe i związki gazowe. Po przejściu przez płuczkę gazową mokrą spaliny są nasycane wodą i konieczne jest oddzielenie kropelek przed ich odprowadzeniem do atmosfery. Ciecz powstała w rezultacie oczyszczania na mokro jest wysyłana do oczyszczalni ścieków, a nierozpuszczalny materiał usuwa się w procesie osadzania lub filtracji
Oczyszczanie na mokro	Stosowanie cieczy, zazwyczaj wody lub roztworu wodnego w celu wychwytywania kwaśnych związków ze spalin poprzez absorpcję

#### 8.5. Techniki ograniczania emisji pyłów, metali, w tym rtęci, lub PCDD/F do powietrza

Technika	Opis
Filtr workowy	Filtry workowe lub tkaninowe są wykonane z porowatej tkaniny lub filcu, przez które przepuszcza się gazy w celu usunięcia cząstek stałych. Zastosowanie filtra workowego wiąże się z koniecznością doboru tkaniny, która będzie odpowiadała właściwościom spalin i maksymalnej temperaturze pracy.
Wtrysk sorbentu do kotła (do paleniska lub do złoża)	Zob. ogólny opis w sekcji 10.8.4. Istnieją dodatkowe korzyści w postaci redukcji emisji pyłu i metali
Sorbent węglowy (np. węgiel aktywny lub halogenowany węgiel aktywny) wtryskiwany do spalin	Adsorpcja rtęci lub PCDD/F przez sorbenty węglowe, takie jak halogenowany węgiel aktywny, z obróbką chemiczną lub bez niej. System wstrzykiwania sorbentu można wzmocnić poprzez dodanie dodatkowego filtra workowego
Suchy lub półsuchy system IOS	Zob. ogólny opis każdej techniki (tj. absorber suchego rozpylania (SDA), dozowanie sorbentu do kanału (DSI), płuczka sucha działająca w oparciu o cyrkulacyjne złożo fluidalne (CFB)) w sekcji 8.4. Istnieją dodatkowe korzyści w postaci redukcji emisji pyłu i metali
Elektrofiltr (ESP)	Działanie elektrofiltrów polega na naelektryzowaniu i wydzielaniu cząstek ze strumienia gazów pod wpływem pola elektrycznego. Elektrofiltry mogą działać w bardzo różnych warunkach. Skuteczność redukcji zazwyczaj zależy od liczby pól, czasu przebywania (rozmiaru), właściwości katalizatora oraz urządzeń do usuwania cząstek poprzedzających filtr. Elektrofiltry zazwyczaj obejmują od dwóch do pięciu pól. Najbardziej nowoczesne (wysokowydajne) elektrofiltry mają siedem pól.
Dobór paliwa	Stosowanie paliw o niskiej zawartości popiołu lub metali (np. rtęci)
Multicyklony	Zestaw systemów ograniczenia emisji pyłów w oparciu o siłę odśrodkową, w których cząstki są oddzielane od gazu nośnego, połączone w jednej lub kilku obudowach

Stosowanie halogenowych dodatków do paliwa lub wtryskiwanych do paleniska	Dodawanie związków fluorowcowanych (np. dodatków bromowanych) do paleniska w celu utlenienia rtęci pierwiastkowej do formy rozpuszczalnej lub cząsteczkowej, zwiększając tym samym usuwanie rtęci w dalszych systemach redukcji zanieczyszczeń
Odsiarczanie spalin metodą mokrą (mokre IOS)	Zob. ogólny opis w sekcji 8.4. Istnieją dodatkowe korzyści w postaci redukcji emisji pyłu i metali

### 8.6. Techniki redukcji emisji do wody

Technika	Opis
Adsorpcja na węglu aktywnym	Zatrzymywanie rozpuszczalnych zanieczyszczeń na powierzchni stałych, wysoce porowatych cząstek (adsorbent). Węgiel aktywny zwykle stosuje się do adsorpcji związków organicznych i rtęci.
Tlenowe oczyszczanie biologiczne	Biologiczne utlenianie rozpuszczonych zanieczyszczeń organicznych w tlenie z wykorzystaniem metabolizmu mikroorganizmów. W obecności rozpuszczonego tlenu (wprowadzanego w postaci powietrza lub czystego tlenu) składniki organiczne ulegają mineralizacji na dwutlenek węgla i wodę lub inne metabolity i biomasę. W pewnych warunkach następuje również tlenowa nityfikacja, w której mikroorganizmy utleniają amon ( $\text{NH}_4^+$ ) do azotynu w formie pośredniej ( $\text{NO}_2^-$ ), który jest następnie utleniany do azotanu ( $\text{NO}_3^-$ ).
Oczyszczanie biologiczne w warunkach beztlenowych	Biologiczna redukcja zanieczyszczeń z wykorzystaniem metabolizmu mikroorganizmów (np. azotan ( $\text{NO}_3^-$ ) jest redukowany do elementarnego gazowego azotu, utlenione formy rtęci są redukowane do rtęci pierwiastkowej). Oczyszczanie biologiczne ścieków w warunkach beztlenowych ze stosowania systemów redukcji emisji na mokro jest zazwyczaj przeprowadzane w bioreaktorach z biofilmem nieruchomym przy użyciu węgla aktywnego jako nośnika. Oczyszczanie biologiczne w warunkach beztlenowych w celu usunięcia rtęci jest stosowane w połączeniu z innymi technikami
Koagulacja i flokulacja	Koagulację i flokulację wykorzystuje się do oddzielenia zawiesin ze ścieków i są one często realizowane jako kolejne etapy. Koagulacja polega na dodaniu koagulantów o ładunkach przeciwnych do ładunków zawiesin. Flokulacja polega na dodaniu polimerów, tak aby kolizje mikrokłaczek powodowały ich łączenie się w większe kłaczki.
Krystalizacja	Usuwanie zanieczyszczeń jonowych ze ścieków poprzez ich krystalizację na materiale ziarnowym, takim jak piasek lub minerały, w procesie ze złożem fluidalnym
Filtracja	Oddzielenie substancji stałych od ścieków przez przepuszczanie ich przez porowaty materiał filtracyjny. Obejmuje ona różne rodzaje technik, np. filtrowanie przez piasek, mikrofiltrację lub ultrafiltrację.
Flotacja	Oddzielenie cząstek stałych lub ciekłych od ścieków przez przyłączanie ich do drobnych pęcherzyków gazu, zwykle powietrza. Pływające cząstki gromadzą się na powierzchni wody i są zbierane przez zgarniacze
Wymiana jonowa	Retencja zanieczyszczeń jonowych ze ścieków i zastąpienie ich bardziej akceptowalnymi jonami z wykorzystaniem żywicy jonowymiennej. Zanieczyszczenia są czasowo zatrzymywane, a następnie spłukiwane w płynie regeneracyjnym lub płynie do płukania zwrotnego.



Neutralizacja	Doprowadzenie pH ścieków do neutralnego poziomu pH (około 7) poprzez dodawanie substancji chemicznych. Wodorotlenek sodu (NaOH) lub wodorotlenek wapnia ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) są zazwyczaj stosowane w celu zwiększenia pH, podczas gdy kwas siarkowy ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), kwas chlorowodorowy (HCl) lub dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) są zazwyczaj stosowane w celu obniżenia poziomu pH. Podczas neutralizacji może nastąpić wytrącanie niektórych zanieczyszczeń.
Oddzielenie wody i oleju	Usunięcie uwolnionego oleju ze ścieków poprzez separację grawitacyjną przy pomocy urządzeń, takich jak separator Amerykańskiego Instytutu Naftowego, kolektor z blachy falistej lub kolektor z blachy płaskiej. Po oddzieleniu wody i oleju zazwyczaj przeprowadza się flotację, wspieraną przez koagulację/flokulację. W niektórych przypadkach konieczne może być przerwanie emulsji przed oddzieleniem wody i oleju
Utlenianie	Przekształcenie zanieczyszczeń za pomocą chemicznych utleniaczy w podobne związki, które są mniej niebezpieczne lub łatwiejsze do wyeliminowania. W przypadku ścieków pochodzących ze stosowania systemów redukcji emisji na mokro można wykorzystywać powietrze do utleniania siarczynu ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) do siarczanu ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).
Strącanie	Przekształcenie rozpuszczonych substancji zanieczyszczających w nierozpuszczalne związki poprzez dodawanie chemicznych środków strącających. Powstałe osady stałe następnie rozdziela się metodami sedymentacji, flotacji lub filtracji. Typowymi substancjami chemicznymi wykorzystywanymi do strącania metali są wapno, dolomit, wodorotlenek sodu, węglan sodu, siarczek sodu i siarczki organiczne. Sole wapniowe (inne niż wapno) wykorzystuje się do strącania siarczanów lub fluorków.
Sedymentacja	Rozdzielanie zawiesin przez osadzanie grawitacyjne.
Zdejmowanie wełny ze skór baranich	Usuwanie dających się wyeliminować zanieczyszczeń (np. amoniaku) ze ścieków w wyniku kontaktu z szybko przepływającym strumieniem gazu w celu przeniesienia ich do fazy gazowej. Zanieczyszczenia usuwane w procesie odpędzania gazu podlegają dalszym procesom oczyszczania i potencjalnie mogą być ponownie wykorzystane