

Ministerstwo Środowiska

Departament Gospodarki Odpadami

**WYTYCZNE
DLA SPORZĄDZENIA PRZEGLĄDÓW EKOLOGICZNYCH
SPALARNI I WSPÓLSPALARNI ODPADÓW
(wg stanu prawnego na dzień 15 grudnia 2008 r.)**

Przygotowano na podstawie opracowania:
dr inż. Tadeusza Pajaka oraz dr Grzegorza Wielgościńskiego,
pt.: „Propozycje zmian w wytycznych dla przeprowadzenia przeglądów ekologicznych
spalarni i współspalarni odpadów, w związku ze zmianami w przepisach z zakresu
gospodarki odpadami”,
sfinansowanego ze środków V Programu Indykatorywnego *PHARE*,
na zamówienie Ministerstwa Środowiska.



Warszawa, grudzień 2008 r.

Spis treści:

1. Wprowadzenie.....	3
2. Cel przeglądu ekologicznego.....	4
3. Podstawy formalne sporządzania przeglądu.....	5
4. Kwalifikacje sporządzających przeglądy ekologiczne.....	5
5. Podstawy prawne i określenie kryteriów formalno-prawnych.....	6
5.1. Definicja spalarni i współspalarni odpadów, rodzaje instalacji.....	6
5.2. Spalanie i współspalanie poszczególnych rodzajów odpadów.....	8
5.3. Standardy emisyjne i wymagania procesowe.....	9
5.4. Obowiązki podmiotu prowadzącego spalarnię bądź współspalarnię odpadów.....	10
6. Zakres rzeczowy przeglądu.....	12
7. Ocena organizacji pracy spalarni bądź współspalarni odpadów.....	38
8. Podsumowanie.....	40
Załącznik nr 1.....	41
1. Ustawy:.....	41
2. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady.....	42
3. Rozporządzenia wydane na podstawie upoważnień zawartych w ustawie - Prawo ochrony środowiska:.....	43
4. Rozporządzenia wydane na podstawie upoważnień zawartych w ustawie o odpadach:.....	44
Załącznik nr 2.....	47
1. Ocena techniczna.....	47
2. Ocena postępowania z odpadami wtórnymi.....	54
3. Ocena systemów kontrolnych.....	57
Załącznik nr 3.....	58
1. Ustalanie standardów emisyjnych.....	58
1.1. Standardy emisyjne dla odpadów niebezpiecznych.....	59
1.2. Standardy emisyjne dla odpadów innych niż niebezpieczne.....	60
1.3. Standardy emisyjne dla mieszanych odpadów komunalnych.....	60
2. Określenie standardów emisyjnych dla różnych rodzajów instalacji współspalania odpadów.....	60
2.1. Istniejące instalacje spalania lub współspalania odpadów.....	68
3. Przybliżone określenie objętości gazów odlotowych.....	68
4. Przykład obliczania standardu emisyjnego C dla instalacji spalania paliw stałych, w której współspalane są odpady.....	70
5. Zawartość tlenu w gazach odlotowych.....	71
6. Przykład określania standardowej zawartości tlenu dla standardu emisyjnego C.....	72
7. Podsumowanie.....	75
Załącznik nr 4.....	76
1. Współspalanie odpadów w kotłach energetycznych.....	76
2. Współspalanie odpadów w piecach do wypalania klinkieru.....	82
3. Piece do wypalania cegły.....	85
4. Piece wapiennicze.....	86
5. Wielkie piece.....	87
6. Inne piece do wytopu rud.....	89
7. Baterie koksownicze.....	89
8. Przedpaleniska jako instalacje współspalania odpadów.....	90

1. Wprowadzenie

Celem przeglądu ekologicznego spalarni i współspalarni odpadów jest określenie wpływu oddziaływania tego rodzaju zakładu na środowisko i wydanie oceny czy poprzez to oddziaływanie nie zostanie spowodowane zagrożenie dla środowiska oraz zdrowia ludzi. Celem przeglądu jest również stwierdzenie, czy dana instalacja spełnia bezpośrednio wymogi stawiane spalarniom odpadów określone w przepisach prawa krajowego lub czy ma szansę po ewentualnej modernizacji spełnić te wymogi, lub też czy dana instalacja nadaje się jedynie do likwidacji.

Obok spalarni odpadów, w których realizowany jest wyłącznie proces termicznego przekształcania odpadów - tzw. proces typu „mono”, zarówno prawo krajowe, jak i prawo wspólnotowe dopuszcza także możliwość termicznego przekształcania różnych rodzajów odpadów w trakcie realizacji innych procesów technologicznych, w instalacjach przemysłowych zwanych współspalarniami, których głównym celem jest wytwarzanie energii lub produktów materialnych, jak np. proces spalania paliw w kotłach energetycznych czy w piecach cementowych celem wytwarzania klinkieru. Tego rodzaju procesy współspalania odpadów podlegają zgodnie z aktualnym prawem krajowym, w pełni zgodnym z prawem wspólnotowym w tym zakresie, innym regułom i wymaganiom niż procesy termicznego przekształcania odpadów typu „mono”, prowadzone w spalarniach odpadów.

Podstawę formalno-prawną sporządzania przeglądów ekologicznych spalarni i współspalarni odpadów stanowi art. 237 *ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.). Zgodnie z tym artykułem w razie stwierdzenia okoliczności wskazujących na możliwość negatywnego oddziaływania instalacji na środowisko, organ ochrony środowiska może, w drodze decyzji, zobowiązać prowadzący instalację podmiot korzystający ze środowiska do sporządzenia i przedłożenia przeglądu ekologicznego. Szereg uwarunkowań prawnych określono w *ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach* (Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251, z późn. zm.). Natomiast podstawowy zbiór przepisów prawnych, które powinny zostać uwzględnione w trakcie sporządzania przeglądu ekologicznego spalarni i współspalarni odpadów stanowią przepisy zawarte w grupie krajowych rozporządzeń – odpowiednie rozporządzenia Ministra Środowiska oraz Ministra Gospodarki, do których zostały przeniesione wymagania ujęte w *dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/76/WE z dnia 4 grudnia 2000 r. w sprawie spalania odpadów* (Dz. Urz. WE L 332 z 28.12.2000, str. 91, z późn. zm.).

Celem opracowania niniejszych wytycznych dla sporządzania przeglądów ekologicznych spalarni i współspalarni odpadów, jest, jak wcześniej podano, wskazanie między innymi:

1. wytycznych określających, jakie kryteria z grupy uwarunkowań administracyjno-prawnych, technicznych i oddziaływania na środowisko dotyczących spalarni i współspalarni odpadów powinny być wzięte pod uwagę podczas opracowywania przeglądu ekologicznego,
2. wytycznych w oparciu, o które można będzie ocenić przeprowadzony przegląd ekologiczny.

Tak sformułowany cel jest odniesieniem do art. 242 *ustawy - Prawo ochrony środowiska*, w którym podano, że minister właściwy do spraw środowiska może określić w drodze rozporządzenia dodatkowe wymagania, jakie powinien w zakresie formy sporządzania (1), zakresu ocenianych zagadnień (2) i rodzaju wymaganych dokumentów (3) zawierać przegląd ekologiczny poszczególnych rodzajów instalacji. Tak rozumiany cel opracowania przeglądu ekologicznego oznacza jednocześnie, że dla prawidłowego jego sporządzania niezbędna jest wszechstronna analiza zarówno stanu prawnego instalacji, w tym kontrola posiadania wszystkich wymaganych prawem pozwoleń i decyzji, jak także analiza stanu technicznego spalarni, jej konstrukcji i wyposażenia pod kątem minimalizacji negatywnego oddziaływania na środowisko

Przedstawione „Wytyczne” powinny nie tylko ułatwić prawidłowe sporządzenie przeglądu ekologicznego, ale jednocześnie ujednoczyć zakres postępowania (co jest bardzo istotne ze względu na różne przygotowanie zawodowe i kwalifikacje wykonawców przeglądów) oraz wskazać organowi oceniającemu przedłożony przegląd ekologiczny w jakim stopniu jego wykonawca wypełnił postawione przeglądowi zadanie.

2. Cel przeglądu ekologicznego

Celem sporządzania przeglądu ekologicznego spalarni lub współspalarni odpadów jest określenie oddziaływania tego rodzaju instalacji na środowisko i wydanie oceny, czy poprzez to oddziaływanie nie zostanie spowodowane zagrożenie dla środowiska oraz zdrowia ludzi. Celem przeglądu jest również stwierdzenie, czy dana instalacja, w której spalane bądź współspalane są odpady spełnia bezpośrednio wymogi określone w przepisach prawa krajowego.

3. Podstawy formalne sporządzania przeglądu

Podstawą formalno-prawną sporządzenia przeglądu ekologicznego spalarni i współspalarni odpadów jest ostateczna decyzja administracyjna nakazująca sporządzenie i przedłożenie przeglądu ekologicznego (art. 237 ustawy - *Prawo ochrony środowiska*). Zgodnie z tym artykułem w razie stwierdzenia okoliczności wskazujących na możliwość negatywnego oddziaływania instalacji na środowisko, np. na podstawie wyników pomiarów monitoringowych, skarg mieszkańców, wyników kontroli Inspekcji Ochrony Środowiska, organ ochrony środowiska może, w drodze decyzji, zobowiązać prowadzący instalację podmiot korzystający ze środowiska do sporządzenia i przedłożenia przeglądu ekologicznego.

Szczegółowy wykaz aktów prawnych, które powinny być uwzględnione w trakcie sporządzania przeglądu ekologicznego spalarni i współspalarni odpadów przedstawiono w załączniku nr 1.

4. Kwalifikacje sporządzających przeglądy ekologiczne

Prawo krajowe nie przewiduje ograniczeń w zakresie kwalifikacji osób sporządzających przegląd ekologiczny. Jednakże ze względu na złożoność i interdyscyplinarność zagadnień związanych z problematyką termicznego przekształcania odpadów zalecane jest, aby przegląd ekologiczny spalarni lub współspalarni odpadów przeprowadzały osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i wiedzę, tak aby prawidłowo ocenić stan techniczny instalacji oraz możliwości bądź perspektywy spełnienia przez nią wymagań prawnych określonych w odpowiednich ustawach i rozporządzeniach – załącznik nr 1.

W tej sytuacji byłoby wskazaniem, aby w skład zespołu sporządzającego przegląd ekologiczny wchodził specjaliści między innymi z zakresu inżynierii chemicznej, inżynierii środowiska oraz energetyki posiadający interdyscyplinarną wiedzę z zakresu krajowego i wspólnotowego prawa ochrony środowiska, termodynamiki, chemii fizycznej, procesów wymiany masy, procesów wymiany ciepła, nowoczesnych rozwiązań technologicznych w zakresie realizacji procesu spalania i oczyszczania spalin, oceny stopnia zagrożenia ekologicznego, oceny skutków ekonomicznych itp. W przypadku współspalarni odpadów wskazane jest również, aby w skład zespołu sporządzającego przegląd ekologiczny wchodził specjaliści-technolodzy reprezentujących wiedzę z zakresu procesu technologicznego, który stanowi bazę procesu realizowanego w danego rodzaju współspalarni.

5. Podstawy prawne i określenie kryteriów formalno-prawnych

Wskazanie jednoznacznych kryteriów formalno-prawnych dla sporządzania przeglądu ekologicznego spalarni lub współspalarni odpadów wymaga jednoznacznej interpretacji przepisów prawnych obowiązujących w tym zakresie. Mowa jest tutaj o przepisach zawartych głównie w następujących rozporządzeniach (w sposób szczegółowy cytowanych w załączniku nr 1):

1. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. z 2006 r. Nr 17, poz. 140);
2. rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (Dz. U. Nr 37, poz. 339 i z 2004 r. Nr 1, poz. 2);
3. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 grudnia 2004 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz. U. z 2004 r. Nr 283, poz. 2842);
4. rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jaki należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984);
5. rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 136, poz. 964).

Poniżej przedstawiono i skomentowano najbardziej charakterystyczne przepisy prawne w odniesieniu do instalacji spalania i współspalania odpadów. Pozostałe wytyczne i objaśnienia podano w załączniku nr 2.

5.1. Definicja spalarni i współspalarni odpadów, rodzaje instalacji

Zgodnie z definicją zawartą w art. 3 ust. 3 pkt 17 i 21a ustawy o odpadach pojęcie spalarni i współspalarni odpadów zostało zdefiniowane w następujący sposób:

spalarnia odpadów – rozumie się przez to zakład lub jego część przeznaczone do termicznego przekształcania odpadów z odzyskiem lub bez odzysku wytwarzanej energii

cieplnej, obejmujące instalacje i urządzenia służące do prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów wraz z oczyszczaniem gazów odlotowych i wprowadzaniem ich do atmosfery, kontrolą, sterowaniem i monitorowaniem procesów oraz instalacjami związanymi z przyjmowaniem, wstępnym przetwarzaniem i magazynowaniem odpadów dostarczonych do termicznego przekształcania oraz instalacjami związanymi z magazynowaniem i przetwarzaniem substancji otrzymanych w wyniku spalania i oczyszczania gazów odlotowych,

współspalarnia odpadów – rozumie się przez to zakład lub jego część, których głównym celem jest wytwarzanie energii lub produktów, w których wraz z paliwami są przekształcane termicznie odpady w celu odzyskania zawartej w nich energii lub w celu ich unieszkodliwiania, obejmujące instalacje i urządzenia służące do prowadzenia procesu termicznego przekształcania wraz z oczyszczaniem gazów odlotowych i wprowadzaniem ich do atmosfery, kontrolą, sterowaniem i monitorowaniem procesów, instalacjami związanymi z przyjmowaniem, wstępnym przetwarzaniem i magazynowaniem odpadów dostarczonych do termicznego przekształcania oraz instalacjami związanymi z magazynowaniem i przetwarzaniem substancji otrzymanych w wyniku spalania i oczyszczania gazów odlotowych.

Nieco inne definicje spalarni i współspalarni, traktowanych jako instalacji spalania i współspalania odpadów, zawarte są w § 16 ust. 2 i 3 rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. Zgodnie z tymi definicjami:

Przez **instalacje spalania odpadów** rozumie się instalacje wykorzystywane do termicznego przekształcania odpadów lub produktów ich wstępnego przetwarzania, z odzyskiem lub bez odzysku wytwarzanej energii cieplnej; obejmuje to spalanie przez utlenianie odpadów, jak również inne procesy przekształcania termicznego odpadów, w tym pirolizę, zgazowanie i proces plazmowy, o ile substancje powstające podczas przekształcania są następnie spalane.

Przez **instalacje współspalania odpadów** rozumie się każdą instalację, której głównym celem jest wytwarzanie energii lub innych produktów, w której wraz z paliwami są spalane odpady w celu odzyskania zawartej w nich energii lub w celu ich unieszkodliwiania; obejmuje to spalanie przez utlenianie odpadów i paliw, jak również inne procesy przekształcania termicznego odpadów, w tym

pirolizę, zgazowanie i proces plazmowy, o ile substancje powstające podczas przekształcania są następnie współspalane z paliwami. Jeżeli w instalacji jednocześnie wraz z paliwami są spalane odpady inne niż niebezpieczne w ilości nie większej niż 1 % masy tych paliw, to do instalacji tej nie stosuje się przepisów niniejszego rozdziału, z tym że do źródeł spalania paliw, w których współspalane są odpady, stosuje się w takim przypadku przepisy rozdziału 2 (instalacje spalania paliw).

Do grupy instalacji przemysłowych, w których może być prowadzony proces współspalania odpadów mogą należeć między innymi piece cementowe, piece wapiennicze, piece do wypalania cegły, wielkie piece, piece do wytopu rud, kotły energetyczne i przemysłowe oraz baterie koksownicze, w których nie następuje proces spalania, a inny rodzaj procesu termicznego przekształcania, jakim jest piroliza.

Należy, zatem pod definicją instalacji współspalania odpadów rozumieć każdą instalację, w której wraz z paliwami są nie tylko spalane odpady, ale w której może także wraz z paliwami zachodzić ogólnie rozumiany proces termicznego przekształcania odpadów. W myśl powyższego pod pojęciem procesu współspalania należy rozumieć proces przekształcania termicznego, przebiegający nie tylko podczas procesu spalania, ale także podczas innych procesów, np. pirolizy, zgazowania czy procesu plazmowego, o ile substancje powstające podczas przekształcania w tych procesach są następnie spalane wraz z paliwami.

Wyjątek stanowią odpady medyczne i weterynaryjne, dla których Minister Zdrowia w swoim rozporządzeniu określił dopuszczalne sposoby i metody unieszkodliwiania (*rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie dopuszczalnych sposobów i warunków unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych* (Dz. U. z 2003 r. Nr 8, poz. 104)). Rozporządzenie to nie przewiduje możliwości współspalania odpadów medycznych i weterynaryjnych. Dodatkowo ustawa o odpadach w art. 42 zakazała unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych i zakaźnych odpadów weterynaryjnych w inny sposób niż spalanie w spalarniach odpadów.

5.2. Spalanie i współspalanie poszczególnych rodzajów odpadów

Zgodnie z ustawą o odpadach procesom spalania i współspalania poddawane mogą być zarówno odpady niebezpieczne, jak i inne niż niebezpieczne. Problem dopuszczalnej emisji

zanieczyszczeń z procesów spalania i współspalania odpadów został uregulowany rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku współspalania odpadów niebezpiecznych, zgodnie z § 18 ust. 2 powyższego rozporządzenia, przy przekroczeniu progu 40% nominalnej mocy cieplnej instalacji, uzyskanej w tej instalacji na skutek współspalania odpadów niebezpiecznych, wszelkie standardy emisyjne dla procesu współspalania należy przyjmować jak dla spalarni odpadów, w której spalane są wyłącznie odpady. Tym samym obowiązują wówczas bezpośrednio standardy emisyjne określone w załączniku nr 5 do wspomnianego rozporządzenia.

Natomiast w przypadku współspalania odpadów innych niż niebezpieczne, nie stosuje się progu 40%, a standard emisyjny określa się w całym zakresie mocy cieplnej na podstawie tabel bądź oblicza zgodnie ze wzorem podanym w załączniku nr 6 do cytowanego rozporządzenia.

Współspalanie odpadów innych niż niebezpieczne w ilości poniżej 1% masy spalanych paliw (§ 16 ust. 3) powoduje, że nie stosuje się dla takiego procesu standardów emisyjnych jak dla procesu współspalania, a jedynie standardy emisyjne, takie jak dla energetycznego spalania paliw.

Szersze objaśnienia i komentarze dotyczące udziału mocy cieplnej ze spalania odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne w współspalarniach podano w załączniku nr 2.

5.3. Standardy emisyjne i wymagania procesowe

Wszystkie rodzaje spalarni odpadów, bez względu na to czy są to spalarnie odpadów komunalnych, osadów ściekowych, odpadów niebezpiecznych czy odpadów medycznych i weterynaryjnych, obowiązują w zakresie dotrzymania standardów emisyjnych przepisy ujęte w załączniku nr 5 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

Obowiązek dotrzymania standardów emisyjnych dotyczy takich substancji zanieczyszczających, jak: pył, całkowity węgiel organiczny, chlorowódz, fluorowódz, dwutlenek siarki, tlenek i dwutlenek azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu, tlenek węgla oraz grupy wymienionych w załączniku nr 5 metali ciężkich, a także dioksyn i furanów.

Analogicznie wszystkie rodzaje współspalarni odpadów, z wyjątkiem zastrzeżeń podanych w rozdziale 5.2, obowiązują w zakresie dotrzymania standardów emisyjnych przepisy ujęte w załączniku nr 6 do *rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*. Obowiązek dotrzymania standardów emisyjnych dotyczy takich substancji, jak: pył, całkowity węgiel organiczny, chlorowodór, fluorowodór, dwutlenek siarki, tlenek i dwutlenek azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu, tlenek węgla oraz grupy wymienionych w załączniku nr 6 metali ciężkich, a także dioksyn i furanów.

Wszystkie rodzaje spalarni i współspalarni odpadów obowiązują w zakresie dotrzymania wymagań procesowych takich, jak: temperatura, czas przebywania spalin, zawartość węgla organicznego w popiele, pomiar podstawowych parametrów procesowych, monitoring emisji i parametrów procesowych itp. - przepisy prawne ujęte w *rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów*.

Szczegółowe objaśnienia i wytyczne dla wyznaczania standardów emisyjnych dla spalarni i współspalarni odpadów podane są w załączniku nr 3.

5.4. Obowiązki podmiotu prowadzącego spalarnię bądź współspalarnię odpadów

Podmiot prowadzący spalarnię czy współspalarnię, w której spalane bądź współspalane są odpady, ma w zakresie ewidencji przyjmowanych odpadów, pobierania próbek dostarczanych odpadów, magazynowania pobranych próbek, magazynowania odpadów itp. obowiązki określone w art. 46 *ustawy o odpadach*. Zgodnie z tym artykułem zarządzający spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów jest obowiązany, w czasie przyjmowania i termicznego przekształcania odpadów, do podejmowania niezbędnych środków ostrożności mających na celu zapobieżenie lub ograniczenie negatywnych skutków dla środowiska, w szczególności w odniesieniu do zanieczyszczeń powietrza, gleby, wód powierzchniowych i gruntowych, jak również zapachów i hałasu, a także bezpośredniego zagrożenia zdrowia ludzi.

Ponadto zarządzający spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów, przyjmując odpady do ich termicznego przekształcania, jest obowiązany również do:

1. ustalenia masy odpadów,

2. sprawdzenia zgodności przyjmowanych odpadów z danymi zawartymi w karcie przekazania odpadu.

Przyjmując odpady niebezpieczne do ich termicznego przekształcenia, zarządzający spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów jest obowiązany również do:

1. zapoznania się z przekazywanym przez posiadacza odpadów opisem odpadów, który powinien obejmować:
 - a) fizyczny i chemiczny skład odpadów niebezpiecznych oraz informacje niezbędne do dokonania oceny przydatności tych odpadów do procesu termicznego przekształcenia,
 - b) właściwości odpadów,
 - c) wskazanie substancji, z którymi te odpady nie mogą być łączone w celu ich łącznego termicznego przekształcenia,
 - d) niezbędne środki ostrożności związane z postępowaniem z tymi odpadami,
2. pobrania próbek, przed rozładowaniem odpadów, w celu zweryfikowania zgodności fizycznego i chemicznego składu oraz właściwości odpadów z opisem, o którym mowa w pkt 1, przy czym wymóg ten nie dotyczy odpadów medycznych i odpadów weterynaryjnych,
3. przechowywania próbek przez okres co najmniej jednego miesiąca po termicznym przekształceniu tych odpadów.

Zarządzający spalarnią lub współspalarnią odpadów, termicznie przekształcając odpady niebezpieczne, jest obowiązany także do:

1. badania fizycznych i chemicznych właściwości odpadów powstałych w wyniku termicznego przekształcenia odpadów, w tym w szczególności rozpuszczalnych frakcji metali ciężkich,
2. transportu i magazynowania odpadów w postaci pylistej, powstałych w wyniku termicznego przekształcenia odpadów, w zamkniętych pojemnikach,
3. określenia bezpiecznej trasy przejazdu odpadów powstałych w wyniku termicznego przekształcenia odpadów, jeżeli odpadów tych nie udało się poddać odzyskowi lub unieszkodliwić w miejscu ich powstania.

Właściciel lub inny podmiot władający spalarnią lub współspalarnią odpadów jest obowiązany zatrudniać kierownika spalarni odpadów lub współspalarni odpadów

posiadającego świadectwo stwierdzające kwalifikacje w zakresie gospodarowania odpadami. Kierownikiem spalarni odpadów lub współspalarni odpadów może być wyłącznie osoba, która posiada świadectwo stwierdzające kwalifikacje w zakresie gospodarowania odpadami.

6. Zakres rzeczowy przeglądu

Zakres przeglądu ekologicznego spalarni bądź współspalarni odpadów, został określony w art. 238 *ustawy - Prawo ochrony środowiska* (POŚ). Artykuł ten zawiera podstawowy zakres informacji o zawartości merytorycznej przeglądu ekologicznego. Ze względów praktycznych, dla większej przejrzystości przeglądu wskazane jest również uwzględnienie art. 184 i 221 *ustawy - Prawo ochrony środowiska*, w szczególności w zakresie określenia stanu formalno-prawnego instalacji. W odniesieniu do instalacji spalania bądź współspalania odpadów konieczne jest również posiłkowanie się niektórymi przepisami *ustawy o odpadach* (UO).

W związku z tym, uzasadnionym wydaje się zaproponowanie następującego spisu treści przeglądu ekologicznego spalarni i współspalarni odpadów:

1. Opis stanu formalno-prawnego oraz lokalizacji instalacji
 - 1.1. Oznaczenie podmiotu prowadzącego instalację, jego adres zamieszkania lub siedziby (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 184 ust. 2 pkt 1, ale wskazane jest podanie tej informacji*);
 - 1.2. Adres zakładu, na którego terenie prowadzona jest eksploatacja instalacji (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 184 ust. 2 pkt 2, ale wskazane jest podanie tej informacji*);
 - 1.3. Dokument potwierdzający, że podmiot prowadzący instalację spalania bądź współspalania odpadów jest uprawniony do występowania w obrocie prawnym (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 184 ust. 4 pkt 1, ale wskazane jest podanie tej informacji*);
 - 1.4. Informacja o tytule prawnym do instalacji (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 184 ust. 2 pkt 3, ale wskazane jest podanie tej informacji*);

- 1.5. Opis lokalizacji zakładu, na którego terenie zlokalizowana jest instalacja (*POŚ art. 238, pkt 1 lit. a, d, e, f*);
 - 1.6. Ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 184 ust. 4 pkt 2, ale wskazane jest podanie tej informacji*);
 - 1.7. Stan formalno-prawny instalacji (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 180 oraz UO art. 17 i 27, ale wskazane jest podanie tej informacji*).
2. Charakterystyka techniczna instalacji
 - 2.1. Rodzaj, wielkość i usytuowanie instalacji (*POŚ art. 238 pkt 1 lit b*);
 - 2.2. Opis zastosowanej technologii (*POŚ art. 238 pkt 1 lit c, a także POŚ art. 184 ust. 2 pkt 4*);
 - 2.3. Stan techniczny instalacji (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 184 ust. 2 pkt 5*);
 - 2.4. System przyjęcia odpadów do spalania bądź współspalania, kontroli i ich magazynowania przed spalaniem bądź współspalaniem (*nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z UO art. 45 i 46, ale wskazane jest podanie tej informacji*).
3. Sposób oddziaływania na środowisko
 - 3.1 Emisja zanieczyszczeń do powietrza (*POŚ art. 238 pkt 2, 3*);
 - 3.2. Pobór wody i zrzut ścieków (*POŚ art. 238 pkt 2, 3*);
 - 3.3. Odpady (*POŚ art. 238 pkt 2, 3*);
 - 3.4. Hałas (*POŚ art. 238 pkt 2, 3*);
 - 3.5. Ochrona gleb i wód podziemnych (*POŚ art. 238 pkt 2, 3*).
4. Analiza skuteczności stosowanych rozwiązań ograniczających ujemny wpływ spalarni bądź współspalarni odpadów na środowisko
 - 4.1. Ocena stopnia nowoczesności zastosowanej technologii (*POŚ art. 238 pkt 4*);
 - 4.2. Analiza spełnienia wymogów prawnych określonych w decyzjach administracyjnych (formalnie nie jest wymagane, gdyż nie wynika to z art. 238 POŚ, ale jednocześnie wynika to z POŚ art. 180 i 181 w połączeniu z art. 141 i 142, a także art. 85, 97, 101, 112 oraz 121, stąd wskazane jest podanie tych informacji);

- 4.3. Stany awaryjne i zakłócenia w pracy instalacji (POŚ art. 238 pkt 2, 3).
5. Ocena wpływu spalarni bądź współspalarni na środowisko, walory krajobrazowe oraz zagospodarowanie terenu
 - 5.1. Ocena skuteczności stosowanych rozwiązań technicznych w zakresie minimalizacji oddziaływania na środowisko (POŚ art. 238 pkt 3, 4);
 - 5.2. Ocena stopnia spełnienia przez spalarnię bądź współspalarnię wymogów formalnych określonych w obowiązujących aktach prawnych (formalnie nie jest wymagane, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, ale jednocześnie wynika to z POŚ art. 180 i 181 w połączeniu z art. 141 i 142, a także art. 85, 97, 101, 112 oraz 121, stąd wskazane jest podanie tych informacji);
 - 5.3. Wymagane działania techniczno-organizacyjne, niezbędne w celu spełnienia przez spalarnię bądź współspalarnię wymogów formalnych określonych w obowiązujących aktach prawnych (nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 52, ale wskazane jest podanie tej informacji);
 - 5.4. Ocena wpływu instalacji na florę, faunę oraz walory krajobrazowe terenu (nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 52, ale wskazane jest podanie tej informacji);
 - 5.5. Ocena wpływu spalarni bądź współspalarni na zagospodarowanie terenu (nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika z art. 238 POŚ, a z art. 52, ale wskazane jest podanie tej informacji).
6. Analiza zakresu finansowego i opłacalności realizacji programu modernizacyjnego spalarni bądź współspalarni niezbędnego w celu spełnienia przez te zakłady wymogów formalnych określonych w odpowiednich aktach prawnych (dla spalarni odpadów) *(nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika to z art. 238 POŚ, ale informacje te mogą być bardzo przydatne dla prowadzącego instalację oraz organu administracji)*.
7. Analiza zakresu dostosowania danej przemysłowej instalacji technologicznej do możliwości prowadzenia procesu współspalania odpadów (dla współspalarni odpadów) *(nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika to z art. 238 POŚ, ale informacje te mogą być bardzo przydatne dla prowadzącego instalację oraz organu administracji)*.
8. Wnioski i zalecenia *(nie jest obowiązkowe, gdyż nie wynika to z art. 238 POŚ, ale informacje te mogą być bardzo przydatne dla prowadzącego instalację oraz organu administracji)*.

9. Zwięzłe streszczenie w języku niespecjalistycznym (*POŚ art. 238 pkt. 6*).
10. Autorzy opracowania (*POŚ art. 238 pkt 7*).

Załączniki (zalecane):

1. Wypis z Krajowego Rejestru Sądowego Przedsiębiorców (KRS);
2. Wypis z rejestru gruntów;
3. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;
4. Mapa lokalizacyjna (np. sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500).

Uszczegółowienie i objaśnienie zapisów:

Ad 1.1. Oznaczenie podmiotu prowadzącego instalację, jego adres zamieszkania lub siedziby

1.2. Adres zakładu, na którego terenie prowadzona jest eksploatacja instalacji

1.3. Dokument potwierdzający, że podmiot prowadzący instalację termicznego przekształcania odpadów jest uprawniony do występowania w obrocie prawnym

1.4. Informacja o tytule prawnym do instalacji

W dzisiejszej sytuacji gospodarczej często zdarza się, że kto inny jest właścicielem instalacji spalania bądź współspalania odpadów, kto inny ją eksploatuje, a ponadto może znajdować się ona na terenie kolejnego (trzeciego już) podmiotu gospodarczego.

Podmiot prowadzący daną instalację w sensie prawnym odpowiada za jej stan techniczny, posiadanie wszystkich wymaganych prawem pozwoleń oraz zezwoleń i on odpowiada za ewentualne skutki zanieczyszczenia środowiska itp. Jednakże siedziba podmiotu gospodarczego prowadzącego daną instalację, wcale nie musi pokrywać się z lokalizacją tej instalacji, stąd wskazanym jest podanie tej lokalizacji w opracowaniu. Zalecanym dokumentem potwierdzającym status prawny podmiotu prowadzącego daną instalację spalania bądź współspalania odpadów może być załączony do przeglądu ekologicznego wypis z Krajowego Rejestru Sądowego Przedsiębiorców (KRS). W wypisie tym zawarte są ustalenia, co do zakresu działania podmiotu gospodarczego. Wskazane jest sprawdzenie, czy prowadzący instalację podmiot gospodarczy ma zapisane w KRS - w przypisanym mu zakresie działania - prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami. Jeżeli takiego zapisu brak, to zalecanym byłoby, aby dany podmiot uzupełnił zakres swego działania w Krajowym Rejestrze Sądowym.

Informacja o tytule prawnym do instalacji to informacja, czy instalacja jest własnością prowadzącego instalację, czy też jest przedmiotem dzierżawy, użytkowania wieczystego, trwałego zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego. Jest to istotne, gdyż to właśnie na właścicielu instalacji spoczywa obowiązek eksploatacji instalacji oraz urządzenia zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska. Wskazane jest również odniesienie się, czy prowadzący instalację spełnia wymagania określone w art. 49 *ustawy o odpadach* (czy kierownik instalacji posiada potwierdzone egzaminem kwalifikacje w zakresie gospodarki odpadami).

Ad 1.5. Opis lokalizacji zakładu

W punkcie tym należy opisać szczegółowo lokalizację zakładu, na terenie którego położona jest instalacja spalania bądź współspalania odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem usytuowania w jej pobliżu obiektów, w stosunku do których oddziaływanie tej instalacji może być źródłem ewentualnych skarg oraz potencjalnych zagrożeń ekologicznych. W szczególności w punkcie tym należy podać:

- powierzchnię zajmowanego terenu oraz obiektu budowlanego, w którym zlokalizowana jest dana instalacja,
- istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania instalacji obiekty mieszkalne i użyteczności publicznej,
- istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania instalacji dobra kultury poddane ochronie na podstawie *ustawy o ochronie dóbr kultury* (uchylonej przez *ustawę z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami*),
- istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania instalacji obiekty i obszary poddane ochronie na podstawie przepisów *ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy - Prawo wodne oraz przepisów ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym*.

Ad 1.6. Ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego wskazuje na możliwość lokalizowania na konkretnym terenie różnych obiektów gospodarczych. Zapisy w planie zagospodarowania przestrzennego stanowią istotne ograniczenie możliwości

lokalizowania inwestycji, w szczególności inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz zamieszkałą w okolicy ludność. W punkcie tym należy przedstawić (obok wrysu z planu) informacje o następującym zakresie:

- klasyfikacja terenu zgodnie z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- funkcje dozwolone,
- funkcje niedozwolone,
- zapisy decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- zgodność stanu faktycznego z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Ad 1.7. Stan formalno-prawny instalacji

Ocena stanu formalno-prawnego instalacji spalania bądź współspalania odpadów polega na kontroli posiadanych przez podmiot prowadzący instalację (zarządzający instalacją) stosownych decyzji administracyjnych. W szczególności należy zwrócić uwagę, czy prowadzący instalację posiada wszystkie wymagane prawem zezwolenia i pozwolenia, oraz jaki jest termin ich ważności. Należy pamiętać, że - zgodnie z art. 18 *ustawy o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw* - wydane przed dniem 1 października 2001 r. decyzje ustalające rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających dopuszczonych do wprowadzenia do powietrza oraz decyzje o dopuszczalnym poziomie hałasu przenikającego do środowiska wygasają z upływem okresu, na który były wydane, a jeżeli nie był podany termin ich obowiązywania, to wygasły z dniem 30 czerwca 2006 r. W ramach niniejszego punktu należy sprawdzić posiadanie przez podmiot prowadzący instalację następujących decyzji i pozwoleń:

- w przypadku instalacji, dla prowadzenia której wymagane jest pozwolenie zintegrowane (np. instalacje do termicznego przekształcania odpadów - instalacje do odzysku lub unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych o zdolności przetwarzania ponad 10 Mg na dobę, albo instalacje do unieszkodliwiania, z wyjątkiem składowania odpadów innych niż niebezpieczne o zdolności przetwarzania ponad 50 ton na dobę) - pozwolenie zintegrowane (zgodnie z art. 201 *ustawy - Prawo ochrony środowiska*),

- w przypadku innej instalacji, w której powstaje powyżej 1 Mg odpadów niebezpiecznych rocznie lub powyżej 5 000 Mg odpadów innych niż niebezpieczne rocznie - pozwolenie na wytwarzanie odpadów; jeśli nie wydano odrębnego zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, pozwolenie to powinno spełniać również wymagania stawiane temu zezwoleniu (zgodnie z art. 17 i 31 *ustawy o odpadach*),
- w przypadku instalacji, w której powstaje pomiędzy 0,1 Mg a 1 Mg odpadów niebezpiecznych - decyzja zatwierdzająca program gospodarki odpadami niebezpiecznymi; jeśli nie wydano odrębnego zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, decyzja ta powinna również spełniać wymagania stawiane temu zezwoleniu (zgodnie z art. 17 i 31 *ustawy o odpadach*),
- w przypadku pozostałych instalacji - przedłożenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami oraz zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów (zgodnie z art. 17 i 31 *ustawy o odpadach*),
- pozwolenie na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza (zgodnie z art. 180, 181 i 220 *ustawy - Prawo ochrony środowiska*) - poza przypadkami, gdy wymagane jest pozwolenie zintegrowane,
- pozwolenie wodno-prawne na wprowadzenie do kanalizacji ścieków zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego (zgodnie z art. 122 *ustawy - Prawo wodne*) - poza przypadkami, gdy wymagane jest pozwolenie zintegrowane.

W tym punkcie wskazane jest również, aby podczas prowadzonego przeglądu odnieść się, czy prowadzący instalację spełnia wymagania określone w art. 49 *ustawy o odpadach* - czy kierownik instalacji posiada potwierdzone egzaminem kwalifikacje w zakresie gospodarowania odpadami (świadcstwo stwierdzające kwalifikacje w zakresie gospodarowania odpadami).

Ad 2.1. Rodzaj, wielkość i usytuowanie instalacji

W punkcie tym należy podać podstawowe dane eksploatacyjne analizowanej instalacji, w której jest lub będzie realizowany proces spalania bądź współspalania odpadów, a w szczególności:

- rodzaj odpadów poddawanych spalaniu bądź współspalaniu (wraz z kodami), a także, o ile to możliwe, ich przybliżony skład fizyko-chemiczny i wartość opałową,
- przewidywaną ilość odpadów poddawanych spalaniu bądź współspalaniu w zakładzie w odniesieniu do jednostki czasu,
- rodzaj podstawowego paliwa (kopalnego) stosowanego w danym zakładzie, jego charakterystykę i ilość zużywaną w jednostce czasu oraz przybliżony procentowy udział odpadów w paliwie podstawowym (dla współspalarni),
- wydajność produkcyjną zakładu w odniesieniu do godziny, doby oraz roku, a także jej nominalną moc cieplną - jeżeli jest to możliwe, lub moc cieplną zainstalowanych w niej palników,
- czas pracy instalacji (ilość godzin w ciągu doby, tygodnia, miesiąca oraz w ciągu roku),
- usytuowanie spalarni bądź współspalarni, tj. określenie położenia instalacji na planie terenu zajmowanego przez podmiot będący prowadzącym instalację, bądź na działce zakładu przemysłowego, na terenie którego zlokalizowana jest instalacja.

Ad 2.2. Opis zastosowanej technologii

Opis zastosowanej technologii zarówno w przypadku spalarni, jak i współspalarni, powinien być przedstawiony wyczerpująco, tak aby każdy korzystający z przeglądu ekologicznego był w stanie zorientować się co do przebiegu i charakteru realizowanego w tych instalacjach rodzaju procesu termicznego. W szczególności istotne jest podanie temperatur panujących w poszczególnych elementach danej instalacji wraz z odniesieniem do szczegółowych przepisów prawnych obowiązujących w tym zakresie (*rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów, rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*).

W szczególności w punkcie tym należy przedstawić:

- opis rodzaju zastosowanej technologii,
- schemat technologiczny spalarni bądź współspalarni,
- opis przebiegu procesu technologicznego,
- opis instalacji oczyszczania spalin,
- bilans masowy instalacji,
- bilans energii.

Ad 2.3. Stan techniczny instalacji

Analiza i opis stanu technicznego powinny być efektem nie tylko zaznajomienia się z dokumentacją techniczną instalacji spalania bądź współspalania odpadów, ale również wizji lokalnej przeprowadzonej na instalacji. W szczególności celowym byłoby dokonanie oględzin instalacji zarówno podczas normalnej eksploatacji, jak i podczas postoju, co daje możliwość dokonania szerszej oceny stanu technicznego podstawowych zespołów tej instalacji, np. systemu doprowadzenia odpadów do spalania bądź współspalania, wnętrza komory paleniskowej czy stanu technicznego palników, w tym palników przeznaczonych jedynie do spalania odpadów, elementów węzła oczyszczania spalin, rurociągów, aparatury kontrolno-pomiarowej itp. Wskazany jest również porównanie istniejącego stanu instalacji z projektem technicznym z okresu jej budowy lub modernizacji (szczególnie współspalarni, ale nie tylko, np. w celu wychwycenia ewentualnych różnic stanu faktycznego w stosunku do projektu technicznego instalacji). W ramach niniejszego punktu należy szczegółowo opisać:

- rodzaj i stan magazynu odpadów poddawanych spalaniu bądź współspalaniu, jak także systemu dozowania odpadów,
- system doprowadzenia powietrza pierwotnego, oraz o ile istnieje system doprowadzenia powietrza wtórnego i/lub terejalnego,
- stan komory paleniskowej oraz palników, w których następuje spalanie lub współspalanie odpadów,
- stan i wielkość komory dopalania - jeżeli istnieje lub analizę poprowadzoną w aspekcie możliwości dotrzymania przepisu o wymaganym czasie przebywania i temperaturze spalin,
- węzeł odzysku ciepła i stopień jego wykorzystania,

- stan systemu oczyszczania spalin,
- charakterystykę i sposób odprowadzenia ścieków technologicznych z instalacji oczyszczania spalin (w przypadku gdy zastosowano mokrą metodę oczyszczania spalin),
- system i zakres odzysku lub unieszkodliwiania wtórnych odpadów poprocesowych, a szczególnie żużli i popiołów - dla spalarni, a w przypadku współspalarni sposób wykorzystania popiołów paleniskowych i żużli,
- zawartość węgla organicznego w żużlu i popiołach paleniskowych,
- stan systemów kontrolnych procesu i monitoringowych.

Ad 2.4. System przyjęcia odpadów do spalarni lub współspalarni i kontroli ich magazynowania

Prawidłowe zorganizowanie systemu przyjęcia odpadów przeznaczonych do spalania bądź współspalania, obejmującego zakres kontroli i sposób magazynowania odpadów, jest niezmiernie ważne.

Zgodnie z art. 45 *ustawy o odpadach* podmiot zarządzający spalarnią bądź współspalarnią odpadów obowiązany jest do:

1. ustalenia masy odpadów,
2. sprawdzenia zgodności przyjmowanych odpadów z danymi zawartymi w karcie przekazania odpadu.

Przyjmując natomiast odpady niebezpieczne do ich termicznego przekształcenia zarządzający spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów jest obowiązany również do:

1. zapoznania się z przekazywanym przez posiadacza odpadów opisem odpadów, który powinien obejmować:
 - a) fizyczny i chemiczny skład odpadów niebezpiecznych oraz informacje niezbędne do dokonania oceny przydatności tych odpadów do procesu termicznego przekształcenia w spalarni czy współspalarni,
 - b) właściwości odpadów,
 - c) wskazanie substancji, z którymi te odpady nie mogą być łączone w celu ich łącznego termicznego przekształcenia,
 - d) niezbędne środki ostrożności związane z postępowaniem z tymi odpadami,
2. pobrania próbek, przed rozładowaniem odpadów, w celu zweryfikowania zgodności fizycznego i chemicznego składu oraz właściwości odpadów

z opisem, o którym mowa w pkt 1, przy czym wymóg ten nie dotyczy odpadów medycznych i odpadów weterynaryjnych,

3. przechowywania próbek przez okres co najmniej jednego miesiąca po termicznym przekształceniu tych odpadów.

Zarządzający spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów, termicznie przekształcając odpady niebezpieczne, jest obowiązany także do:

1. badania fizycznych i chemicznych właściwości odpadów powstałych w wyniku termicznego przekształcania odpadów, w tym w szczególności rozpuszczalnych frakcji metali ciężkich,
2. transportu i magazynowania odpadów w postaci pylistej w zamkniętych pojemnikach, powstałych w wyniku termicznego przekształcania odpadów,
3. określenia bezpiecznej trasy przejazdu odpadów powstałych w wyniku termicznego przekształcania odpadów, jeżeli odpadów tych nie udało się poddać odzyskowi lub unieszkodliwić w miejscu ich powstania.

Ponadto, zgodnie z art. 63 *ustawy o odpadach* prowadzącego instalację obowiązują szczególne wymagania dotyczące magazynowania odpadów przeznaczonych do termicznego przekształcania – spalania lub współspalania. W szczególności odpady te (przeznaczone do odzysku lub unieszkodliwienia, z wyjątkiem składowania) nie mogą być magazynowana przez okres dłuższy niż 3 lata, zaś miejsce magazynowania powinno być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Identyczne obowiązki jak wyżej wymienione dla klasycznie rozumianej spalarni odpadów powinny obowiązywać również prowadzących instalacje współspalania odpadów zarówno niebezpiecznych, jak i innych niż niebezpieczne.

Powyższe wymogi powinny być podczas sporządzania przeglądu ekologicznego sprawdzone, czy są przestrzegane i czy podmiot prowadzący instalację spalania bądź współspalania odpadów dysponuje odpowiednim sprzętem analitycznym do wykonania badań kontrolnych oraz czy istnieje magazyn próbek odpadów poddawanych spalaniu bądź współspalaniu, zawierający zestaw próbek odpadów za okres ostatniego miesiąca. Kontroli wymaga również dokumentacja ewidencji odpadów przejmowanych do spalania bądź współspalania - czy prowadzona jest zgodnie z art. 36 *ustawy o odpadach*.

Ad 3. Sposób oddziaływania na środowisko - emisja zanieczyszczeń do powietrza, pobór wody i zrzut ścieków, powstające w wyniku działalności odpady wtórne, emisja hałasu oraz problem ochrony gleb i wód podziemnych w związku z prowadzeniem procesu spalania bądź współspalania odpadów

W punkcie tym należy dokonać szczegółowej analizy zagadnień wymienionych w powyższym tytule. W szczególności należy opisać wielkość i zakres wprowadzanych do powietrza rodzajów zanieczyszczeń, wraz ze szczegółowym opisem istniejącego systemu ograniczania emisji, jak także scharakteryzować gospodarkę wodno-ściekową w instalacji z określeniem wielkości poboru wody i źródeł powstawania ścieków technologicznych (np. z systemu oczyszczania spalin) i sanitarnych, wraz z charakterystyką tych ścieków i sposobem postępowania z nimi, ilość i rodzaj powstających w instalacji tzw. odpadów wtórnych (np. zużle, popioły paleniskowe, pyły wydzielone w urządzeniach odpylających, produkty mokrego lub suchego usuwania gazów kwaśnych, sorbenty itp.) wraz z ich charakterystyką i sposobem zagospodarowania lub unieszkodliwienia, sposób zabezpieczenia gleb i wód podziemnych przed zanieczyszczeniem (sposób i miejsce składowania odpadów przeznaczonych do spalania bądź współspalania i tzw. odpadów wtórnych - poprocesowych), zabezpieczenie przed rozlewami absorbentów z systemu oczyszczenia spalin oraz zabezpieczenie paliw wspomagających do palników (spalarnie) lub paliw bazowych (współspalarnie) instalacji itp. oraz wielkość emisji hałasu wraz z określeniem stopnia uciążliwości akustycznej instalacji.

Dla spalarni i współspalarni istotne jest także sprawdzenie zgodności emitowanych stężeń zanieczyszczeń w stosunku do wymagań prawnych, a w przypadku współspalarni dodatkowo sprawdzenie czy obowiązujące standardy emisyjne zostały poprawnie wyznaczone w stosunku do przepisów załącznika nr 6 *rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*.

Ad 4.1. Ocena stopnia nowoczesności zastosowanej technologii

Prawidłowa ocena stopnia nowoczesności zastosowanej technologii termicznego przekształcania – spalania bądź współspalania odpadów i porównanie jej z wymaganiami określonymi w art. 143 *ustawy - Prawo ochrony środowiska* jest zadaniem bardzo trudnym i wymagającym szerokiej wiedzy na temat technologii, w ramach której prowadzony jest proces spalania bądź współspalania odpadów (np. produkcji cementu, koksowania węgla, wytopu rud metali, produkcji energii), termodynamiki przebiegu różnych fizycznie

procesów termicznych, a także współczesnych konstrukcji instalacji technologicznych, konstrukcji i przeznaczenia poszczególnych elementów systemu oczyszczania spalin oraz istniejących na rynku najnowocześniejszych rozwiązań w tym zakresie. Zgodnie z wymaganiami art. 143 *ustawy - Prawo ochrony środowiska* każda technologia stosowana w nowo uruchamianych lub zmienianych w sposób istotny instalacjach i urządzeniach powinna spełniać wymagania, przy których określaniu uwzględnia się w szczególności:

- 1) stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń,
- 2) efektywne wytwarzanie i wykorzystanie energii,
- 3) zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw,
- 4) stosowanie technologii bezodpadowych i małodpadowych oraz możliwość odzysku powstających odpadów,
- 5) rodzaj, zasięg oraz wielkość emisji,
- 6) wykorzystywanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej,
- 7) wykorzystanie analizy cyklu życia produktów,
- 8) postęp naukowo-techniczny.

W przypadku instalacji spalania odpadów można posiłkować się dokumentami referencyjnymi dotyczącymi BAT (ang. *Best Available Technique* - najlepsza dostępna technika), zwanymi potocznie jako BREF'y (z ang. BEST AVAILABLE TECHNIQUE REFERENCE NOTES), opracowanymi dla instalacji spalania odpadów w Europejskim Centrum BAT w Sewilli – gdzie dostępny jest najbardziej aktualny dokument referencyjny Europejskiego Centrum BAT w Sewilli zatytułowany „*Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration*” wydany w lipcu 2005 r. (dostępny jedynie w języku angielskim, jako plik Adobe Acrobat (*pdf*) na stronie internetowej o adresie <http://eippcb.jrc.es>).

BREF dla danej branży przemysłu to nic innego jak opis i skatalogowanie najlepszych dostępnych technik zalecanych dla tej branży. Opublikowane BREF'y są wynikiem wdrażania uchwalonej we wrześniu 1996 r. *dyrektywy 96/61/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczenia zanieczyszczeń*, zwanej *dyrektywą IPPC* (ang. *Integrated Pollution Prevention and Control*) od stycznia 2008 r. zastąpią *dyrektywą 2008/1/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 stycznia 2008 r.*

dotycząca zintegrowanego zapobiegania i ograniczenia zanieczyszczeń (Dz. Urz. L 24 z 29.01.2008 r.). W załączniku I do *dyrektywy IPPC* oraz w *rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska w całości* (Dz. U. Nr 122, poz. 1055) wymienia się sześć kategorii działalności przemysłowej, dla których opracowano BREF'y:

- przemysł energetyczny (z czterema sektorami),
- hutnictwo i przemysł metalurgiczny (z sześcioma sektorami),
- przemysł materiałów mineralnych (z pięcioma sektorami),
- przemysł chemiczny (z sześcioma sektorami),
- gospodarka odpadami (z czterema sektorami),
- inne gałęzie przemysłu (w których rozróżniono osiem sektorów).

W aktualnym BREF'ie dla spalarni odpadów przedstawiono między innymi syntetyczny opis technologii i technik stosowanych w jej poszczególnych podstawowych segmentach, tj.:

- przyjmowanie i wstępne przetwarzanie odpadów ,
- procesy i techniki termicznego przekształcania,
- sterowanie wydajnością procesu spalania i odzysku ciepła,
- techniki wykorzystania energii,
- wskaźniki efektywności energetycznej procesów termicznego przekształcania odpadów,
- oczyszczanie spalin, konfiguracje technologiczne systemów oczyszczania spalin,
- oczyszczanie ścieków procesowych,
- przetwarzanie i unieszkodliwianie stałych, poprocesowych produktów termicznego przekształcania odpadów i produktów oczyszczania spalin,
- sterowanie oraz monitoring procesów i emisji do środowiska.

BREF dla spalarni odpadów w żaden sposób nie odnosi się jednak do zagadnień współspalania odpadów, czy też współspalarni odpadów. Zagadnienia te z różnych przyczyn zostały w tym BREF'ie pominięte. Trudno je także odszukać w ramach podobnego BREF'u (*Reference Document on BAT for Large Combustion Plant*), dla dużych instalacji energetycznego spalania paliw (przemysł energetyczny), które bardzo

często pracują także w roli współspalarni, np. osadów ściekowych, paliw z odpadów itp.). Nie ma także zagadnień współspalania odpadów w BREF'ie dla przemysłu cementowego (przemysł materiałów mineralnych), gdzie, co podaje załącznik nr 4, praktyki współspalania odpadów mają często miejsce. Bref ten (*Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries*) dostępny jest w polskiej wersji językowej (<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/pages/FActivities.htm>).

Ad 4.2. Analiza spełnienia wymogów prawnych określonych w decyzjach administracyjnych

Posiadanie wszystkich wymaganych prawem decyzji administracyjnych nie rozwiązuje problemu minimalizacji oddziaływania danej instalacji na środowisko. Niezbędne jest sprawdzenie, czy wartości określone w decyzjach są dotrzymywane. Celowym wydaje się również sprawdzenie, czy instalacja jest w stanie spełnić wymogi określone w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji* (dla emisji zanieczyszczeń do powietrza) oraz w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jaki należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego* (dla zrzutu ścieków). Dla celów sprawdzenia należy posługiwać się wynikami badań (emisji, składu odpadów wtórnych, ścieków itp.) dostępnymi u prowadzącego instalację, dokonując jednak własnej oceny, czy wyniki te są wiarygodne i czy wykonane zostały przez wiarygodny na rynku usług w tym zakresie zespół pomiarowy. W szczególności istotne jest, czy wyniki pomiarów zostały wykonane przez laboratorium posiadające akredytację lub wdrożony system zapewnienia jakości w rozumieniu *ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności* (Dz. U. Nr 166, poz. 1360). Ocena w tym zakresie powinna zostać dokonana na podstawie posiadanej przez sporządzającego przegląd znajomości firm wykonujących tego rodzaju pomiary, jak także jego własnej oceny, co do stanu technicznego instalacji oczyszczania spalin.

W szczególności w ramach niniejszego punktu należy przeprowadzić:

- porównanie ilości przyjmowanych i przekształczanych termicznie odpadów z ilościami określonymi w decyzji,
- porównanie parametrów procesowych osiąganych podczas prowadzenia procesu spalania bądź współspalania odpadów z odpowiednimi, wymaganymi przepisami prawnymi (*rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań*

dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów, rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji),

- porównanie zmierzonych wielkości emisji zanieczyszczeń do powietrza z wartościami określonymi w decyzji,
- porównanie wyników analiz powstających ścieków na terenie instalacji z wartościami dopuszczalnymi określonymi w odpowiednich dokumentach (umowa z przedsiębiorstwem wodociągów i kanalizacji, pozwolenia, rozporządzenia),
- porównanie ilości wytwarzanych odpadów z ilościami określonymi w stosownej decyzji,
- porównanie wyników analiz wtórnych odpadów z procesu spalania bądź współspalania odpadów z wartościami dopuszczalnymi określonymi w odpowiednich aktach prawnych,
- porównanie wykonanych na zlecenie prowadzącego instalację pomiarów wielkości emisji z wartościami określonymi w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji* oraz porównanie charakterystyki ścieków technologicznych z instalacji (z systemu oczyszczania spalin) z wartościami określonymi w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jaki należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,*
- analizę prawidłowości klasyfikowania przyjmowanych i spalanych bądź współspalanych odpadów oraz wytwarzanych odpadów wtórnych.

Przy porównywaniu wyników zmierzonej na zlecenie prowadzącego instalację emisji zanieczyszczeń z wartościami dopuszczalnymi, określonymi w decyzji oraz prawie krajowym (*rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*), konieczne jest zwrócenie uwagi, czy wyniki pomiarów uwzględniają obowiązujące warunki odniesienia - tj. spaliny suche w temperaturze 273 K i pod ciśnieniem 1013 hPa, przy odpowiedniej zawartości tlenu w spalinach. Pociąga to za sobą konieczność znajomości temperatury i ciśnienia spalin w przekroju pomiarowym emitora, a także stężenia tlenu i zawartości wilgoci w spalinach. Bez znajomości i bez

uwzględnienia tych parametrów wyniki pomiarów emisji zanieczyszczeń są praktycznie bezwartościowe.

Ad 4.3. Stany awaryjne i zakłócenia w pracy instalacji

Art. 238 pkt 2 *ustawy - Prawo ochrony środowiska* wymaga określenia oddziaływania na środowisko instalacji w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Zagrożenie takie jest mało prawdopodobne w przypadku instalacji spalania bądź współspalania odpadów. Niemniej sporządzający przegląd powinien przeprowadzić syntetyczną analizę możliwości, jak i skutków wystąpienia takiej awarii. Natomiast znacznie częściej mogą wystąpić typowe dla tego rodzaju instalacji zakłócenia w jej pracy. W takim przypadku zarówno w odniesieniu do możliwej do wystąpienia poważnej awarii, jak i zakłóceń w pracy instalacji, należy szczególną uwagę zwrócić na:

1. częstotliwość występowania i sumaryczny w ciągu roku czas trwania zakłóceń w pracy instalacji,
2. powstające zagrożenia (dla otoczenia pracy, dla środowiska) z tytułu zakłóceń lub z tytułu awarii,
3. strategię postępowania podczas zakłóceń, czy ewentualny scenariusz postępowania w stanach awaryjnych,
4. przyjęte metody minimalizacji zagrożeń podczas zakłóceń w pracy,
5. planowane sposoby niedopuszczenia lub minimalizacji ryzyka powstawania zakłóceń w pracy czy ryzyka wystąpienia stanu awaryjnego.

Sporządzając przegląd ekologiczny spalarni lub współspalarni odpadów, należy przede wszystkim odnieść się do spełnienia przez prowadzącego instalację wymogów określonych w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji* - dotyczących postępowania w przypadkach wystąpienia zakłóceń podczas eksploatacji instalacji spalania bądź współspalania odpadów. W powyższym aspekcie istotne jest również zaznajomienie się z zaplanowanym i rzeczywiście wykonywanym cyklem konserwacji i remontów poszczególnych podzespołów instalacji.

Ad 5.1. Ocena skuteczności stosowanych rozwiązań technicznych w zakresie minimalizacji oddziaływania na środowisko

Prawidłowa ocena skuteczności stosowanych rozwiązań technicznych w zakresie minimalizacji oddziaływania na środowisko instalacji spalania bądź współspalania odpadów wymaga szerokiej wiedzy na temat rodzajów konstrukcji i przeznaczenia poszczególnych elementów systemu oczyszczania spalin, sposobów oczyszczania ścieków pochodzących z instalacji, stwarzanych zagrożeń oraz sposobu postępowania z odpadami wtórnymi, ograniczania uciążliwości dźwiękowej oraz istniejących na rynku najnowocześniejszych rozwiązań w tym zakresie (godnym polecenia jest omówiony wcześniej BREF dla spalarni odpadów). Wskazane jest porównanie wymogów prawnych określonych dla danej instalacji spalania bądź współspalania odpadów w odpowiednich decyzjach oraz w aktach prawnych wymienionych w załączniku nr 1 z rzeczywistymi wskaźnikami obrazującymi zakres oddziaływania instalacji na środowisko (wielkość emisji, ładunek zanieczyszczeń w ściekach, charakterystyka odpadów, poziom hałasu itp.).

Ad 5.2. Ocena stopnia spełnienia przez instalację wymogów formalnych określonych w odpowiednich aktach prawnych

W punkcie tym należy dokonać porównania i oceny zmierzonych wielkości emisji do środowiska dotyczących zanieczyszczeń gazowych, ciekłych oraz stałych, a także hałasu z odpowiednimi wielkościami dopuszczalnymi określonymi w aktach prawnych wymienionych w załączniku nr 1, w szczególności określonych w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji* oraz w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi* oraz w *sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego* lub w *rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych* oraz *warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych*.

Ad 5.3. Wymagane działania techniczno-organizacyjne, niezbędne w celu spełnienia przez instalację wymogów formalnych określonych w odpowiednich aktach prawnych

W przypadku stwierdzenia, że dana instalacja spalania bądź współspalania odpadów nie spełnia wymogów prawnych podanych w stosownych aktach prawnych wymienionych

w załączniku nr 1 należy określić, jakie niezbędne działania techniczno-organizacyjne muszą być podjęte w celu doprowadzenia do stanu spełnienia przez tę instalację wszystkich wymogów. W szczególności należy określić niezbędny zakres modernizacji i dostosowania instalacji do aktualnych wymogów prawnych.

Ad 5.4. Ocena wpływu instalacji na florę, faunę oraz walory krajobrazowe terenu

Instalacje współspalania odpadów lokalizowane są przeważnie na terenie istniejących zakładów przemysłowych, zazwyczaj na obrzeżach miast. Podobnie zazwyczaj lokalizowane są spalarnie odpadów. Można, więc przyjąć, że oddziaływanie tych instalacji na florę, faunę oraz walory krajobrazowe terenu praktycznie nie istnieje, nie mniej w przypadkach szczególnych i ten aspekt należy uwzględnić.

Ad 5.5. Ocena wpływu instalacji na zagospodarowanie terenu

Instalacje współspalania odpadów lokalizowane są zazwyczaj na terenie przemysłowym, na terenie istniejących dużych obiektów przemysłowych. Spalarnie odpadów również lokalizowane są coraz częściej na terenach przemysłowych. Zazwyczaj zapisy w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przewidują istnienie strefy przemysłowej.

Generalnie prowadzenie procesu spalania lub współspalania odpadów w instalacjach technologicznych zlokalizowanych na terenach przemysłowych nie powinno wpływać ujemnie na walory terenu. Jednak należy liczyć się z możliwością powstania konfliktu pomiędzy pracującą instalacją technologiczną, prowadzącą proces współspalania odpadów bądź spalarnią odpadów, a zamieszkałą w pobliżu ludnością.

Ad 6. Analiza zakresu finansowego i opłacalności realizacji programu dostosowawczego niezbędnego w celu spełnienia przez spalarnię wymogów formalnych określonych w odpowiednich aktach prawnych dla spalarni odpadów

Często się zdarza, że w wyniku przeglądu ekologicznego sformułowany zostaje wniosek o niespełnieniu przez daną instalację spalania bądź współspalania odpadów wymogów określonych w odpowiednich aktach prawnych. W takim przypadku należy przeanalizować celowość stworzenia dla takiej instalacji programu dostosowawczego lub naprawczego. Na podstawie ofert dostawców instalacji spalania odpadów (instalacje współspalania nie są raczej seryjnymi, bądź typowymi rozwiązaniami) wiadomo, że np. nowa instalacja do

spalania odpadów medycznych, o wydajności ok. 100 - 150 kg/h, spełniająca wszystkie wymogi aktualnego (podanego w załączniku nr 1) prawa polskiego (i wspólnotowego) kosztuje około 5-6 mln zł. Koszt pieca (komory spalania wstępnego) to ok. 1,0 -1,5 mln zł, koszt termoreaktora (komory dopalania) to kolejny 1,0 -1,5 mln zł, koszt systemu oczyszczania spalin to minimum 1,5 -2,0 mln zł, koszt układów sterowania i kontroli to ok. 0,4-0,7 mln zł, zaś koszt systemów ciągłego monitoringu to kolejne ok. 0,5-0,8 mln zł. W przypadku instalacji starych, wyeksploatowanych, pochodzących z lat siedemdziesiątych, czy osiemdziesiątych zazwyczaj modernizacja nie wchodzi w rachubę ze względu na jej nieopłacalność ekonomiczną. Ekonomicznie uzasadnioną staje się wówczas budowa nowej instalacji w miejsce starej. Natomiast w przypadku instalacji pochodzących z drugiej połowy lat dziewięćdziesiątych celowym może być rozważanie ich modernizacji. Trzeba pamiętać, że czas dopuszczalnej eksploatacji spalarni odpadów medycznych, ale także innych, wynosi zazwyczaj od 15 do maksimum 20 lat i dla takiego okresu spłaty należy skalkulować koszty inwestycyjne, i na tej podstawie ocenić opłacalność modernizacji jako wariantu alternatywnego do budowy nowej instalacji, pamiętając jednocześnie, że instalacje o niskiej przepustowości mają z reguły znacznie wyższe koszty inwestycyjne oraz eksploatacyjne niż instalacje duże. Stąd też w przypadku odpadów medycznych należy dążyć do budowy spalarni odpadów o charakterze regionalnym, a unikać budowy małych jednostek, indywidualnych dla każdego szpitala. Analogicznie wygląda sytuacja w przypadku spalarni odpadów komunalnych, dla których zazwyczaj przyjmuje się, że ekonomicznie uzasadniona przepustowość wynosi minimum 100 tys. Mg/rok, a optymalna 200 tys. Mg/rok, choć jednocześnie znane są przypadki opłacalnej ekonomicznie eksploatacji spalarni odpadów komunalnych o wydajnościach rzędu 30 – 70 tys. Mg/rok (Francja, Dania, Norwegia, Wielka Brytania). Należy również rozważyć celowość eksploatacji danej spalarni odpadów, szczególnie odpadów medycznych, na analizowanym w przeglądzie ekologicznym terenie jej lokalizacji, gdyż wiadomo, że znaczna część istniejących tego typu instalacji zlokalizowanych jest na terenach szpitali i pracując okresowo (kilka dni w tygodniu) na jedną zmianę nie jest obciążona w 100 % (często w ok. 20 - 30 %), co jest nieuzasadnione ekonomicznie i generuje nadmierne koszty eksploatacyjne.

Ad 6. Analiza zakresu dostosowania instalacji technologicznej do możliwości prowadzenia procesu współspalania odpadów dla współspalarni odpadów

Każda instalacja przemysłowa, w której zarządzający nią zamierza prowadzić proces współspalania odpadów ma zazwyczaj uregulowany stan prawny, w szczególności w zakresie ochrony środowiska. Podjęcie zamiaru współspalania odpadów w tej instalacji może jednak ten stan istotnie zmienić. W związku z tym przed rozpoczęciem współspalania odpadów zarządzający instalacją powinien dokonać analizy czy posiadane decyzje, w tym bardzo często pozwolenie zintegrowane, umożliwią mu dokonanie przetwarzania (zagospodarowanie) odpadów poprzez ich współspalanie.

W sferze prawnej zachodzi więc konieczność podjęcia działań w celu opracowania nowych wniosków i uzyskania nowych decyzji (pozwoleń, gdyż wprowadzenie współspalania odpadów do danej instalacji przemysłowej, to tzw. „*istotna zmiana instalacji*”) na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza, na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne oraz zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów.

W sferze technicznej instalacja zazwyczaj wymaga dodatkowych inwestycji dostosowujących ją technicznie (modernizacja komory spalania, podawania odpadów, podawania powietrza itp.) i emisyjnie (modernizacja instalacji oczyszczania gazów odlotowych) do możliwości współspalania odpadów. Sprawy te regulują szczegółowo *rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów* oraz *rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji*.

Zgodnie z podanymi powyżej aktami prawnymi każda instalacja współspalania odpadów musi być wyposażona w:

- automatyczny system podawania odpadów pozwalający na zatrzymanie ich podawania podczas:
 - a) rozruchu, do czasu osiągnięcia wymaganej temperatury spalin,
 - b) procesu, w razie nieosiągnięcia wymaganej temperatury spalin lub przekroczenia dopuszczalnych wartości emisji (*rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów*, § 6 ust. 2),
- układ ciągłego pomiaru temperatury, zawartości tlenu oraz ciśnienia gazów spalinowych w komorze spalania lub komorze dopalania (*rozporządzenie*

Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów, § 7, ust.1),

- system ciągłego monitoringu emisji obejmujący ciągły pomiar stężeń następujących substancji w gazach odlotowych: pył, NO_x (w przeliczeniu na NO₂), HCl, CO, substancje organiczne przeliczone na całkowity węgiel organiczny, HF, SO₂, O₂, CO₂, wilgotność bezwzględna gazów spalinowych, ich temperatura oraz ciśnienie (*rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji, § 4 ust.1 oraz załącznik nr 4*).

Oznacza to, że podczas sporządzania przeglądu ekologicznego instalacji współspalania odpadów należy zwrócić uwagę na spełnienie podanych powyżej wymagań prawnych i technicznych. Trzeba przy tym pamiętać, że podczas prowadzenia procesu współspalania odpadów konieczne będzie dotrzymanie standardów emisyjnych (wg załącznika nr 6 *rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*) dla następujących substancji:

- pył,
- substancje organiczne w postaci gazów i par w przeliczeniu na całkowity węgiel organiczny (TOC),
- chlorowodór (HCl),
- fluorowodór (HF),
- dwutlenek siarki (SO₂),
- tlenek azotu i dwutlenek azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu (NO + NO₂),
- tlenek węgla (CO),
- metale ciężkie (Hg, Cd, Tl, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V),
- polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i polichlorowane dibenzofurany (PCDDs + PCDFs).

Podana powyżej lista substancji (gazów i pyłów) podlegających limitowaniu jest znacznie obszerniejsza niż zazwyczaj występująca w decyzji na emisję dla danej instalacji przemysłowej. Przykładowo dla elektrowni czy elektrociepłowni zwykle obejmuje ona jedynie pył, dwutlenek siarki oraz tlenki azotu, czasami tlenek węgla, a już sporadycznie inne substancje zanieczyszczające, w tym zupełnie nieinteresujące w aspekcie wymagań wspomnianego załącznika nr 6, jak np. WWA. Ponadto w przypadku współspalania

odpadów wartości dopuszczalnych stężeń są zdecydowanie niższe niż dopuszczają to aktualne przepisy dla danej instalacji nie współpalającej odpadów - np. dla energetycznego spalania paliw. W takiej sytuacji może się okazać, że w przypadku współpalania odpadów istniejący w analizowanej instalacji technologicznej system oczyszczania spalin nie będzie w stanie zredukować występujących w tych gazach zanieczyszczeń do wymaganego prawnie poziomu stężeń.

Dokonana analiza zgodności rozpatrywanej instalacji technologicznej pod kątem prowadzenia w niej procesu współpalania odpadów, przeprowadzona przy uwzględnieniu wymienionych powyżej uwarunkowań prawnych i technicznych, powinna dać zatem odpowiedź na zasadnicze pytanie; **czy w aspekcie obowiązującego prawa dopuszczalnym jest prowadzenie współpalania odpadów w tej instalacji.**

Ad 7. Wnioski i zalecenia

Punkt ten powinien stanowić podsumowanie najważniejszych ustaleń zawartych w przeglądzie ekologicznym. W szczególności powinny zostać powtórzone stwierdzenia o spełnieniu bądź niespełnieniu przez daną instalację spalania bądź współpalania odpadów wymogów prawnych określonych w odpowiednich przepisach (załącznik nr 1) lub decyzjach administracyjnych. Należy również wskazać, czy prowadzący instalację posiada wszystkie prawem wymagane decyzje administracyjne.

Kolejnym etapem jest analiza zastosowanej technologii pod kątem jej nowoczesności i zgodności z ogólnymi wymaganiami prawnymi (POŚ, art. 143), a także aktualnym stanem techniki (BAT/BREF), (załącznik nr 2). Na podstawie tej analizy oraz stopnia spełniania przez instalację wymogów prawnych można sformułować generalny wniosek o przydatności tej instalacji.

Można przyjąć, że wniosek taki zazwyczaj będzie miał jedną z czterech następujących postaci:

1. Instalacja spalania bądź współpalania odpadów spełnia wszystkie wymogi prawne, reprezentuje aktualny stan techniki, znajduje się w dobrym stanie technicznym, a jej eksploatacja nie powoduje przekroczenia standardów jakości środowiska,
2. Instalacja spalania bądź współpalania odpadów nie spełnia wszystkich wymogów prawnych, lecz reprezentuje aktualny stan techniki i znajduje się w niezłym stanie technicznym (ocena subiektywna sporządzającego przegląd ekologiczny). Wymagana

jest jej modernizacja tak, aby jej eksploatacja nie powodowała przekroczenia standardów jakości środowiska,

3. Instalacja spalania bądź współspalania odpadów nie spełnia wszystkich wymogów prawnych, nie reprezentuje aktualnego stan techniki, jest mocno wyeksploatowana i znajduje się w złym stanie technicznym. Jej modernizacja jest nieopłacalna, a dalsza jej eksploatacja powodować będzie przekroczenia standardów środowiska.
4. Instalacja spalania bądź współspalania odpadów nie posiada wymaganych prawnie decyzji administracyjnych, a ponadto nie reprezentuje aktualnego stan techniki, jest mocno wyeksploatowana, znajduje się w złym stanie technicznym i stanowi istotne zagrożenie dla środowiska, a jej modernizacja jest nieopłacalna.

W stosunku do instalacji, dla których słuszny jest wniosek nr 2 wskazane jest w zaleceniach szczegółowe określenie wymaganego zakresu jej modernizacji oraz oszacowanie wynikających stąd kosztów i podanie, czy modernizacja taka jest ekonomicznie uzasadniona.

W stosunku do instalacji, dla których słuszny jest wniosek nr 3 i nr 4 jedynym zaleceniem będzie konieczność bezzwłocznego zaprzestania współspalania odpadów w tej instalacji (dla współspalarni odpadów) bądź też zalecenie zamknięcia i likwidacji istniejącej spalarni.

Ad 8. Zwięzłe streszczenie w języku niespecjalistycznym

Punkt ten zazwyczaj bywa powtórzeniem najważniejszych zapisów punktu 7 - tj. wniosków. Często znajdują się w nim również pewne zapisy z pkt. 1.1. - oznaczenie podmiotu prowadzącego instalację spalania bądź współspalania odpadów, a także dotyczące opisu instalacji pkt. 2.1. - rodzaj, wielkość i usytuowanie instalacji, pkt. 2.2. - opis zastosowanej technologii oraz pkt. 2.3. - stan techniczny instalacji.

Trzeba jednak pamiętać, że przegląd ekologiczny jest dokumentem podlegającym publicznemu udostępnieniu (art. 144 pkt 7 *ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. Nr 199, poz. 1227)) i choć istnieje możliwość wyłączenia z publicznego udostępnienia pewnych jego fragmentów (na wniosek prowadzącego instalację), to zwięzłe streszczenie w języku niespecjalistycznym zawsze podlegać będzie udostępnieniu. Tym samym ta część

przeгляdu winna podsumowywać całą jego zawartość i zawierać wszystkie najważniejsze stwierdzenia, w szczególności wnioski, co do spełnienia przez instalację wymogów prawnych, poziomu jej nowoczesności, oddziaływania na środowisko, wymaganych działań ograniczających oddziaływanie na środowisko, jeśli jest to podważane itp.

Czytelnikiem tej części raportu może być przeciętna osoba, nie posiadająca wykształcenia technicznego ani prawniczego, zamieszkała w pobliżu tej instalacji i bezpośrednio zainteresowana jej oddziaływaniem na środowisko oraz zdrowie i życie okolicznych, lub dalej zlokalizowanych, mieszkańców. Stąd bardzo ważne jest, aby w tej części przeglądu unikać sformułowań technicznych i prawniczych oraz w krótkich, prostych zdaniach odpowiedzieć na pytania:

- jaka konkretnie instalacja była przedmiotem przeglądu ekologicznego,
- kto jest prowadzącym tę instalację,
- jakie jest podstawowe przeznaczenie instalacji,
- jaka jest wydajność instalacji i jakiego typu odpady są w niej unieszkodliwiane bądź poddawane odzyskowi,
- czy instalacja posiada wszystkie prawem wymagane decyzje administracyjne,
- czy instalacja nie przekracza wartości dopuszczalnych w zakresie emisji gazów i pyłów do powietrza, zrzutu ścieków, hałasu itp.,
- czy instalacja spełnia wymagania nowoczesności pod względem technicznym i technologicznym,
- czy instalacja wymaga modernizacji.

Ostatnim stwierdzeniem tej części streszczenia przeglądu powinna być odpowiedź na pytanie, czy instalacja nie oddziałuje nadmiernie na środowisko oraz zdrowie ludzi, przy czym przez oddziaływanie nadmierne należy rozumieć powstawanie przekroczeń wartości dopuszczalnych - standardów emisyjnych (art. 141 POŚ), bądź standardów jakości środowiska (art. 144 POŚ).

Ad 9. Autorzy opracowania

Zgodnie z art. 238 ustawy - *Prawo ochrony środowiska* przegląd ekologiczny powinien być podpisany przez jego autorów. Wskazaniem jest również podanie nazwisk, tytułów i stopni naukowych, uprawnień zawodowych autorów oraz nazwy instytucji przez nich reprezentowanej. Wydaje się również celowym podanie adresów i numerów telefonów

autorów w celu umożliwienia łatwego z nimi kontaktu, tym wszystkim, którzy chcieliby uzyskać więcej informacji na temat sporządzonego przeglądu.

7. Ocena organizacji pracy spalarni bądź współspalarni odpadów

Prowadzących instalacje technologiczne, w których realizowane jest spalanie bądź współspalanie odpadów obowiązują w zakresie dokumentowania ilości i rodzajów przyjętych do współspalania odpadów identyczne - jak prowadzących instalacje termicznego przekształcania odpadów.

Prawidłowe zorganizowanie systemu przyjęcia odpadów do instalacji spalania bądź współspalania odpadów, obejmującego zakres kontroli i sposób magazynowania odpadów, jest niezmiernie ważne. Prawidłowe prowadzenie procesu spalania bądź współspalania odpadów wymaga dokładnej znajomości podstawowej charakterystyki odpadów (ciepło spalania, wartość opałowa, zawartość wilgoci, zawartość substancji palnych, skład pierwiastkowy - w szczególności zawartość chloru, siarki, azotu itp.) Zgodnie z art. 45 i 46 *ustawy o odpadach* zarządzający spalarnią bądź współspalarnią odpadów zobowiązany jest między innymi do:

1. Zapoznania się z przekazywanym przez posiadacza odpadów opisem, w szczególności z danymi fizykochemicznymi odpadów i ich właściwościami.
2. Skontrolowania ilości przyjmowanych odpadów.
3. Pobrania próbek odpadów i kontroli analitycznej zgodności deklarowanych właściwości odpadów ze stanem faktycznym.

W praktyce wymóg ten powinien być egzekwowany w sposób opisany następującym algorytmem postępowania:

1. Kontrola formalnej poprawności dokumentów przekazywanych do spalania lub współspalania odpadów.
2. Pobranie próbek odpadów przyjmowanych do spalania lub współspalania, analiza podstawowych właściwości (ciepło spalania, wartość opałowa, zawartość wilgoci, zawartość substancji palnych, skład pierwiastkowy) i porównanie uzyskanych wyników oznaczeń analitycznych z danymi deklarowanymi w dokumentach przekazywanych odpadów.
3. W przypadku braku zgodności pomiędzy deklarowaną charakterystyką a wynikami oznaczeń analitycznych odmowa przyjęcia odpadów.
4. W przypadku potwierdzenia deklarowanej charakterystyki przyjęcie i zmagazynowanie odpadów w sposób uporządkowany, w magazynie odpadów przeznaczonych do spalania lub współspalania.

5. Optymalne skomponowanie (pod względem wartości opałowej, zawartości wilgoci, zawartości substancji palnych oraz składu pierwiastkowego) wsadu do procesu spalania lub współspalania odpadów.

Odpady przed współspalaniem z innymi paliwami powinny być prawidłowo magazynowane, w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację, w miejscu niedostępnym dla osób postronnych.

Wtórne odpady powstające w instalacjach spalania bądź współspalania odpadów - żużel i popiół paleniskowy, pyły i produkty oczyszczania spalin powinny być gromadzone w szczelnych pojemnikach, w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych oraz w sposób uniemożliwiający ich zawilgocenie, zalanie itp. Mogą to być odpady niebezpieczne i tym samym powinny być one przekazywane uprawnionym firmom do składowania na składowiskach, ewentualnie (żużle i popioły paleniskowe - w przypadku możliwości zakwalifikowania ich jako odpady inne niż niebezpieczne) przekazywane innym odbiorcom do składowania bądź wykorzystania. Szczególnie istotne jest zabezpieczenie odpadów wtórnych przed możliwością wymywania zawartych w nich substancji zanieczyszczających przez opady atmosferyczne i przenikaniem odcieków (jak również wyczerpanych absorbentów) do gleby, ze względu na możliwość skażenia gleb oraz wód gruntowych i podziemnych.

Powyższe wymogi powinny być podczas sporządzania przeglądu ekologicznego sprawdzone oraz potwierdzone czy są przestrzegane wymagane przepisami reguły postępowania oraz czy podmiot prowadzący instalację dysponuje odpowiednim sprzętem analitycznym do wykonania badań kontrolnych, jak także czy istnieje magazyn próbek odpadów poddawanych współspalaniu, zawierający próbki kontrolne odpadów za okres ostatniego miesiąca. Kontroli wymaga również dokumentacja ewidencji przejmowanych do współspalania odpadów.

8. Podsumowanie

Opracowane wytyczne stanowią rodzaj instrukcji, która powinna wskazać, czy wykonującemu przegląd ekologiczny instalacji spalania bądź współspalania odpadów udało się poprawnie zinterpretować obowiązujące w kraju w tym zakresie przepisy oraz ułatwić dokonanie oceny tej instalacji w myśl wymagań art. 238 *ustawy - Prawo ochrony środowiska*.

Autorzy niniejszego opracowania sugerują sporządzenie przeglądu ekologicznego w trzech podstawowych dziedzinach obejmujących; uwarunkowania prawno-administracyjne, techniczno-technologiczne oraz w zakresie oddziaływania na środowisko, precyzując jednocześnie, jakie aspekty w danej grupie uwarunkowań należy przede wszystkim wziąć pod uwagę.

Niniejszy dokument powinien nie tylko ułatwić prawidłowe sporządzenie przeglądu ekologicznego, ale jednocześnie ujednoczyć zakres postępowania (co jest bardzo istotne ze względu na ewentualne zróżnicowanie przygotowania zawodowego i wykonawców przeglądów), a jednocześnie wskazać oceniającemu przegląd ekologiczny w jakim stopniu jego wykonawca wypełnił postawione przeglądowi zadanie.

Autorzy opracowania mają nadzieję, że niniejsze „Wytyczne sporządzania przeglądów ekologicznych spalarni i współspalarni odpadów”, zaktualizowane w związku ze zmianami w przepisach z zakresu gospodarki odpadami, systematyzując wiedzę na temat termicznego przekształcania (spalania i współspalania) odpadów, okażą się pomocne zarówno wykonawcom przeglądów, jak i oceniającym wykonane już czy wymagające powtórzenia przeglądy ekologiczne.

**PODSTAWOWE AKTY PRAWNE
DOTYCZĄCE
SPORZĄDZANIA PRZEGLĄDU EKOLOGICZNEGO
SPALARNI I WSPÓLSPALARNI ODPADÓW**

(wg stanu prawnego na dzień 31 grudnia 2008 r.)

1. Ustawy:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.; zm.: Nr 111, poz. 708, Nr 138, poz. 865 i Nr 154, poz.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2007 r. Nr 88, poz. 587 oraz z 2008 r. Nr 138, poz. 865, Nr 199, poz. 1227 i Nr 223, poz. 1464),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085, z późn. zm.; zm.: z 2002 r. Nr 143, poz. 1196, z 2003 Nr 7, poz. 78 i Nr 190, poz. 1865, z 2004 r. Nr 49, poz. 464, z 2005 r. Nr 113, poz. 954, z 2006 r. Nr 50, poz. 360 i Nr 133, poz. 395),
- Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz. U. Nr 121, poz. 1263),
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 i Nr 267, poz. 2255, z 2006 r. Nr 170, poz. 1217 i Nr 227, poz. 1658, z 2007 r. Nr 21, poz. 125, Nr 64, poz. 427, Nr 75, poz. 493, Nr 88, poz. 587, Nr 147, poz. 1033, Nr 176, poz. 1238, Nr 181, poz. 1286 i Nr 231, poz. 1704 oraz z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 i Nr 227, poz. 1505),
- Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 199, poz. 1671, z 2004 r. Nr 96, poz. 959, Nr 97, poz. 962 i Nr 173, poz. 1808, z 2005 r. Nr 90, poz. 757 i Nr 141, poz. 1184 oraz z 2006 r. Nr 249, poz. 1834),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717, z 2004 r. Nr 6, poz. 41 i Nr 141, poz. 1492, z 2005 r. Nr 113, poz. 954 i Nr 130, poz. 1087, z 2006 r. Nr 45, poz. 319 i Nr 225, poz. 1635, z 2007 r. Nr 127, poz. 880 oraz z 2008 r. Nr 199, poz. 1227),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 i Nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr

127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844 oraz z 2008 r. Nr 145, poz. 914, Nr 199, poz. 1227, Nr 206, poz. 1287, Nr 210, poz. 1321 i Nr 227, poz. 1505),

- Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2007 r. Nr 44, poz. 287, Nr 75, poz. 493, Nr 88, poz. 587 i Nr 124, poz. 859 oraz z 2008 r. Nr 138, poz. 865, Nr 199, poz. 1227 i Nr 227, poz. 1505),
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2003 r. Nr 162, poz. 1568, z 2004 r. Nr 96, poz. 959, Nr 238, poz. 2390, z 2006 r. Nr 50, poz. 362, Nr 126, poz. 875),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880, z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 130, poz. 1087) - wejście w życie z dniem 1 maja 2004 r. (z wyjątkiem art. 39 i 134 pkt. 2, które wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2005 r.),
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (jednolity tekst: Dz. U. z 2005 r. Nr 45, poz. 435, zmiany: Dz. U. z 2005 r. Nr 157, poz. 1315, Nr 167, poz. 1399, Nr 175, poz. Nr 227, poz. 1658, Nr 245, poz. 1775, z 2007 r. Nr 59, poz. 405, Nr 64, poz. 427),
- Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz gminach uzdrowiskowych (Dz. U. 2005 nr 167 poz. 1399),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 104, poz. 708, Nr 158, poz. 1123 i Nr 170, poz. 1217 oraz z 2007 r. Nr 21, poz. 124, Nr 52, poz. 343, Nr 62, poz. 552, Nr 115, poz. 790 i Nr 130, poz. 905),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087, z 2005 r. Nr 64, poz. 565 i Nr 267, poz. 2258, z 2006 r. Nr 170, poz. 1217, Nr 235, poz. 1700 i Nr 249, poz. 1832 i 1834, z 2007 r. Nr 21, poz. 124 i Nr 192, poz. 1381 oraz z 2008 r. Nr 157, poz. 976 i Nr 227, poz. 1505),
- Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin (Dz. U. z 2004 r. Nr 11, poz. 94, Nr 96, poz. 959, Nr 173, poz. 1808 i Nr 273, poz. 2703, z 2005 r. Nr 163, poz. 1362 oraz z 2006 r. Nr 92, poz. 639),
- Ustawa z dnia 30 lipca 2004 r. o międzynarodowym obrocie odpadami (Dz. U. Nr 191, poz. 1956).

2. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady

- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. WE L 273 z 10.10.2002 str. 95),

- rozporządzenie Rady (EWG) nr 259/93 z dnia 1 lutego 1993 r. w sprawie nadzoru i kontroli przesyłania odpadów wewnątrz, do i z Wspólnoty Europejskiej (Dz. Urz. WE L 030 z 06.02.1993, str. 1, z późn. zm.),
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 2150/2002 z dnia 25 listopada 2002 r. w sprawie statystyki w zakresie odpadów (Dz. Urz. WE L 332 z 09.12.2002, str. 1, z późn. zm.).

3. Rozporządzenia wydane na podstawie upoważnień zawartych w ustawie - Prawo ochrony środowiska:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796) - na podstawie art. 86 ust. 1,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenia dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające zagrożenie dla środowiska (Dz. U. Nr 96, poz. 860) - na podstawie art. 163 ust. 1,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska w całości (Dz. U. Nr 122, poz. 1055) - na podstawie art. 201 ust. 2,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby i ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359) - na podstawie art. 105 ust. 1,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2002 r. w sprawie określenia urządzeń, w których mogły być wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. Nr 173, poz. 1416) - na podstawie art. 163 ust. 4,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2002 r. w sprawie sposobu udostępniania informacji o środowisku (Dz. U. Nr 176, poz. 1453 oraz z 2003 r. Nr 190, poz. 1865) - na podstawie art. 30 ust. 3,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2003 r. Nr 1, poz. 12) - na podstawie art. 222 ust. 2,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2003 r. w sprawie substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. Nr 217, poz. 2141) - na podstawie art. 160 ust. 3,

- rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 23 lipca 2004 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla niektórych produktów ze względu na ich negatywne oddziaływanie na środowisko (Dz. U. Nr 179, poz. 1846) - na podstawie art. 169,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 6 października 2004 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystywania w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym niektórych substancji mogących negatywnie oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 229, poz. 2310) - na podstawie art. 169 ust. 1,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz. U. Nr 283, poz. 2839) - na podstawie art. 153 ust. 1,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie przypadków, w których wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza z instalacji nie wymaga pozwolenia (Dz. U. Nr 283, poz. 2840) - na podstawie art. 220 ust. 2,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 28 grudnia 2004 r. w sprawie produktów objętych obowiązkiem zaopatrzenia w informacje istotne z punktu widzenia ochrony środowiska (Dz. U. z 2005 r. Nr 6, poz. 40) - na podstawie art. 167 ust. 3,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2005 r. w sprawie wzorów wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat i sposobu przedstawiania tych informacji i danych (Dz. U. Nr 252, poz. 2128) - na podstawie art. 286 ust. 3,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. z 2006 r. Nr 17, poz. 140) - na podstawie art. 145 ust. 1 pkt 1 oraz art. 146 ust. 2 i 4,

4. Rozporządzenia wydane na podstawie upoważnień zawartych w ustawie o odpadach:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206) - na podstawie art. 4 ust. 1 pkt 1,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie zakresu informacji podawanych przy rejestracji przez posiadaczy odpadów zwolnionych z obowiązku uzyskiwania zezwoleń oraz sposobu rejestracji (Dz. U. Nr 152, poz. 1734) - na podstawie art. 33 ust. 11,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.

U. Nr 152, poz. 1735) - na podstawie art. 36 ust. 13; wejście w życie z dniem 1 stycznia 2002 r.,

- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (Dz. U. Nr 37, poz. 339 i z 2004 r. Nr 1, poz. 2) - na podstawie art. 47,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 134, poz. 1140 i Nr 155, poz. 1299) - na podstawie art. 43 ust. 7,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz. U. Nr 191, poz. 1595) - na podstawie art. 55 ust. 5,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu i sposobu stosowania przepisów o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych do transportu odpadów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 236, poz. 1986) - na podstawie art. 11 ust. 5,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów medycznych i weterynaryjnych, których poddawanie odzyskowi jest zakazane (Dz. U. z 2003 r. Nr 8, poz. 103) - na podstawie art. 42 ust. 2,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie dopuszczalnych sposobów i warunków unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych (Dz. U. z 2003 r. Nr 8, poz. 104 i z 2004 r. Nr 200, poz. 2061) -na podstawie art. 42 ust. 3,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie rodzajów odpadów, których zbieranie lub transport nie wymagają zezwolenia na prowadzenie działalności (Dz. U. z 2004 r. Nr 16, poz. 154) - na podstawie art. 33 ust. 4,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz. U. Nr 128, poz. 1347) - na podstawie art. 4 ust. 1 pkt 2,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 sierpnia 2004 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z olejami odpadowymi (Dz. U. Nr 192, poz. 1968) - na podstawie art. 7 ust. 4,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. Nr 186, poz. 1553 oraz z 2006 r. Nr 38, poz. 264) -na podstawie art. 55 ust. 3,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 lutego 2006 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. Nr 30, poz. 213) - na podstawie art. 36 ust. 14,

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. Nr 49, poz. 356) - na podstawie art. 13 ust. 2a,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod odzysku (Dz. U. Nr 75, poz. 527) - na podstawie art. 33 ust. 3,

5. Rozporządzenia, obwieszczenia wydane na podstawie upoważnień zawartych w innych ustawach:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89 poz. 828) - na podstawie art. 54 ust.6 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie kryteriów i sposobu klasyfikacji substancji i preparatów chemicznych (Dz. U. Nr 171, poz. 1666 oraz z 2004 r. Nr 243, poz. 2440) - na podstawie art. 4 ust. 2,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 173, poz. 1679 oraz z 2004 r. Nr 260, poz. 2595) - na podstawie art. 26 ustawy o substancjach i preparatach chemicznych,
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 września 2005 r. w sprawie wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem (Dz. U. Nr 201, poz. 1674) - na podstawie art. 4 ust. 3 ustawy o substancjach i preparatach chemicznych; wejście w życie z dniem 29 października 2005 r.,
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na inwestycje służące dostosowaniu do wymogów najlepszych dostępnych technik (Dz. U. 98, poz. 991 i z 2005 r. Nr 214, poz. 1791) - na podstawie art. 2 ust. 2 ustawy o warunkach dopuszczalności i nadzorowaniu pomocy publicznej dla przedsiębiorców,
- rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 136 poz. 964) – na podstawie art. 11 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

Załącznik nr 2.

Ocena stanu technicznego SPALARNI I WSPÓLSPALARNI odpadów

1. Ocena techniczna

Analiza i ocena stanu technicznego instalacji spalania bądź współspalania odpadów powinna dać odpowiedź na pytanie czy przeglądana instalacja termicznego przekształcania odpadów reprezentuje odpowiedni poziom zaawansowania technicznego, który potwierdzony sporządzonym przeglądem ekologicznym kwalifikuje ją jako instalację spełniającą lub ewentualnie mającą techniczne możliwości, aby spełnić wymogi prawne określone w znowelizowanym polskim prawie dotyczącym gospodarki odpadami oraz ochrony środowiska.

Jednym z podstawowych wymogów - gdy realizowany proces termiczny jest spalaniem - jest istnienie dwustopniowego systemu spalania bądź współspalania odpadów - spalania podstawowego (właściwego) oraz spalania wtórnego – polegającego na dopaleniu spalin i zachowaniu ich wymaganej temperatury oraz czasu przebywania, co realizowane jest w komorze dopalania lub górnej części komory paleniskowej. Wieloletnie doświadczenia w zakresie budowy i eksploatacji instalacji spalania bądź współspalania odpadów potwierdzają ten wymóg. Dla procesów spalania wymagane jest istnienie komory spalania (niedomiary tlenu) i komory dopalania (nadmiar tlenu).

W przypadku procesu termicznego typu pirolizy (odgazowania) pierwszym etapem jest komora pirolityczna (rozkład termiczny bez dostępu powietrza) oraz komora dopalania gazów pirolitycznych lub instalacja energetycznego wykorzystania gazów pirolitycznych (czasem też tzw. koksu pirolitycznego), zaś w przypadku zgazowania pierwszym etapem jest komora zgazowania (współczynnik nadmiaru powietrza mniejszy od jedności, środowisko pary wodnej lub innego czynnika), a następnie dopalanie lub energetyczne wykorzystanie gazu syntezowego. Komora dopalania powinna umożliwić utrzymanie spalin powstających we właściwym procesie spalania (w pierwszym stopniu), nawet w najbardziej niekorzystnych warunkach (np. przy ścianie komory dopalania, przy wylocie z niej gazów spalinowych), przez ponad 2 sekundy w temperaturze ponad 850 °C (dla spalania odpadów zawierających ponad 1 % chloru i odpadów medycznych - minimum 1100 °C), przy zachowaniu możliwie

wysokiej turbulencji przepływu. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji podane powyżej temperatury oraz czas przebywania spalin w tych temperaturach powinny być dotrzymane w strefie komory dopalania za ostatnim doprowadzeniem powietrza. W przypadku spalania jednostopniowego, sformułowanie „za ostatnim doprowadzeniem powietrza” odnosi się do doprowadzenia powietrza pierwotnego. W niektórych starszych typach spalarni (np. odpadów medycznych, nie posiadających układu odzysku ciepła), stosuje się schładzanie spalin za pomocą wprowadzenia zimnego powietrza do kanału spalin. Takiego przypadku doprowadzenia powietrza, dokonywanego poza strefą spalania, nie należy traktować jako „ostatniego doprowadzenia powietrza”, rozumianego w aspekcie cytowanego rozporządzenia Ministra Środowiska. W niektórych spalarniach odpadów, zwłaszcza przemysłowych, jako paliwo do palników w komorze dopalania (termoreaktorze) stosuje się ciekłe odpady i tym samym komora dopalania przestaje spełniać swoją funkcję, stając się niejako drugą komorą spalania. Skutkiem tego jest faktyczny brak komory dopalania spalin. Rozwiązanie takie należy uznać za nieprawidłowe i niedopuszczalne z punktu widzenia obowiązujących przepisów prawnych.

Bardzo istotnym aspektem, z punktu widzenia ochrony środowiska, jest prawidłowe prowadzenie procesu spalania lub innego rodzaju procesu termicznego, zmierzające już u źródła powstawania zanieczyszczeń do minimalizacji negatywnych skutków przebiegu tego procesu. Oznacza to takie prowadzenie procesu, aby stężenie tlenu węgla w spalinach było możliwie najniższe (rzędu kilku ppm lub mg/m^3). Uzyskanie tak niskich stężeń CO w spalinach wymaga prawidłowego wyregulowania palników pomocniczych (tak, aby spalanie paliwa pomocniczego nie było źródłem emisji CO) oraz prawidłowego natlenienia zarówno w strefie spalania (w komorze spalania pierwotnego - aby nie dopuścić do powstawania sadzy), jak i spalania wtórnego (w komorze dopalania, aby cały CO uległ utlenieniu do CO_2). Optymalne stężenie tlenu w procesie spalania odpadów wynosi od 6 aż do 10 ÷ 13 % objętościowego tlenu, w zależności od strefy spalania oraz rodzaju spalarni i spalanych odpadów. Często zdarza się, szczególnie w starych instalacjach, że stężenie tlenu w spalinach ze spalarni odpadów (w emitorze) przekracza nawet 17 %, ale najczęściej jest to efekt wprowadzenia dodatkowego powietrza chłodzącego spaliny, poza strefą spalania, bądź też efekt istnienia nieszczelności w układzie i zasysania „fałszywego” powietrza (nie biorącego udziału w procesie spalania) do układu poza strefą spalania i dopalania. Minimalizacja stężenia CO w spalinach jest oprócz zapewnienia prawidłowych warunków

temperaturowych jednym z najbardziej istotnych parametrów pozwalających prowadzić spalanie w sposób niskoemisyjny.

Liczne, opisane w literaturze badania procesu spalania odpadów wykazały jednoznacznie, że stężenie większości mikrozanieczyszczeń organicznych w spalinach, będących produktami niepełnego spalania odpadów, takich jak WWA, formaldehyd, fenole, chlorofenole, węglowodory aromatyczne czy węglowodory alifatyczne czy wreszcie polichlorowane dibenzo-*p*-dioksyny i polichlorowane dibenzofurany jest ściśle skorelowane ze stężeniem tlenku węgla w spalinach. Zależność ta jest w przybliżeniu proporcjonalna, stąd niskie stężenie CO zapewnia niskie stężenia mikrozanieczyszczeń organicznych w spalinach. Istotnym jest też zwrócenie uwagi na możliwość ograniczenia emisji pyłu w procesie spalania, gdyż według danych doświadczalnych stężenia wielu zanieczyszczeń (w szczególności metali ciężkich i polichlorowanych dibenzo-*p*-dioksyn i polichlorowanych dibenzofuranów) są ściśle skorelowane z wielkością stężenia pyłu. Jest to spowodowane zawartością praktycznie wszystkich (poza rtęcią, kadmem i arsenem, które w wysokich temperaturach występują w postaci par) metali ciężkich w pyłe, jak również doskonałą adsorpcją mikrozanieczyszczeń organicznych, w tym dioksyn i furanów na cząstkach pyłu. Trzeba również pamiętać, że dominującym mechanizmem powstawania polichlorowanych dibenzo-*p*-dioksyn i polichlorowanych dibenzofuranów w procesie spalania jest mechanizm tzw. syntezy *de novo*, katalizowany obecnością metali (miedź, glin, cynk) w pyłe osiadłym na układach odzysku ciepła (szczególnie w zakresie temperatur 250 - 400 °C). Stąd konieczna jest ocena stanu czystości tych układów, a przede wszystkim ocena możliwości okresowego lub nawet ciągłego oczyszczania z pyłu powierzchni wymienników ciepła odbierających ciepło spalin.

W świetle licznych doświadczeń konstrukcyjnych i eksploatacyjnych można stwierdzić, że system oczyszczania spalin w instalacji spalania bądź współspalania odpadów powinien być wielostopniowy i obejmujący następujące elementy:

- **System odpylania spalin** (elektrofiltr, filtry tkaninowe lub coraz rzadziej stosowana bateria cyklonów). Efektywność systemu odpylania, jak wcześniej podano, jest bardzo istotna z punktu widzenia ochrony środowiska, gdyż to właśnie pył jest nośnikiem emisji metali ciężkich (rtęć, ołów, kadm, miedź, chrom, mangan, arsen, nikiel, antymon i tal), jak również cząsteczki pyłu są

doskonałym sorbentem dioksyn, stąd też dążenie do maksymalizacji wydajności urządzeń odpylających. Zazwyczaj w nowoczesnych, dużych spalarniach odpadów (komunalnych lub przemysłowych) do odpylania spalin stosuje się elektrofiltry - urządzenia pozwalające zatrzymać nawet 99,9 % masy emitowanego pyłu. Wadą elektrofiltrów jest dodatni wpływ pola elektrostatycznego na przebieg syntezy „*de novo*” polichlorowanych dioksyn i furanów. Znacznie rzadziej stosowane są cyklony, gdyż ich sprawność odpylania jest z reguły niewystarczająca. Ostatnio coraz częściej stosuje się filtry tkaninowe. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów filtracyjnych, odpornych na wysokie temperatury (np. włókna szklane powlekane specjalnie preparowanym teflonem), udaje się uzyskać bardzo wysokie stopnie odpylenia przy jednoczesnym znacznym ograniczeniu stężenia dioksyn w spalinach. Doświadczenie uczy, że zastosowanie filtrów tkaninowych jest dziś możliwe zarówno w małych spalarniach odpadów medycznych, jak i wielkich spalarniach odpadów komunalnych czy współspalarniach.

- **Układ usuwania gazów kwaśnych** - najczęściej w dużych, istniejących spalarniach jest to ciągle układ mokry, dwustopniowy, choć w nowych projektach się z niego coraz częściej rezygnuje. W pierwszym stopniu następuje schładzanie spalin zimną wodą, nawilżanie i absorpcja chlorowodoru oraz fluorowodoru, zaś w drugim stopniu absorpcja pozostałych gazów kwaśnych (przede wszystkim SO_2) w zawiesinie wodorotlenku lub węglanu wapniowego, a czasem wodorotlenku sodowego. Jest to absorpcja połączona z reakcją chemiczną, w wyniku której otrzymuje się zazwyczaj odpadowy gips oraz chlorek i fluorek wapnia. Wariantem metody jest zastosowanie suchej technologii odsiarczania (w oparciu o tlenek, wodorotlenek lub węglan wapniowy) z wcześniejszym schłodzeniem i nawilżeniem spalin wodą (przy okazji absorpcja HCl i HF). Zastosowanie suchych układów usuwania gazów kwaśnych stało się, jak wspomniano, ostatnio coraz częstsze, szczególnie w połączeniu z odpylaniem na filtrach tkaninowych. W takim układzie udaje się osiągnąć stopnie skuteczności usuwania zanieczyszczeń ponad 99 %, przy jednocześnie niższych kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Trzeba tu jednak pamiętać, że szczególnie dodatnio na wydajność usuwania gazów

kwaśnych metodą suchą wpływa nawilżenie spalin - reakcja chemiczna przebiegająca w warstewce cieczy na powierzchni stałego sorbentu jest wielokrotnie szybsza od reakcji powierzchniowej gaz-ciało stałe. W efekcie układy bez nawilżania spalin osiągają skuteczności o 10 - 20 % niższe od układów z nawilżaniem. Połączenie metody suchej z cyklonem bądź elektrofiltrem nie jest dobre, gdyż czas kontaktu suchego sorbentu z zanieczyszczonymi spalinami jest zbyt krótki dla uzyskania wysokiej skuteczności (najczęściej osiąga się skuteczność usunięcia gazów kwaśnych nie przekraczającą 60 %). W przypadku filtrów tkaninowych warstwa ciała stałego (pył z sorbentem, zwany plackiem filtracyjnym) osadzonego na tkaninie filtracyjnej pracuje bardzo skutecznie, co pozwala, przy dobrym nawilżeniu na osiągnięciu skuteczności przekraczającej 99 %.

- **Dozowanie koksu aktywnego** (węgla aktywnego) w celu eliminacji (adsorpcji) polichlorowanych dioksyn i furanów, a następnie odpylanie gazów spalinowych na filtrach tkaninowych, to tzw. metoda strumieniowo-pyłowa. Połączenie metody strumieniowo-pyłowej z cyklonem, elektrofiltrem lub odpylaczem mokrym jest niekorzystne, gdyż czas kontaktu zanieczyszczeń z węglem jest zbyt krótki i stąd udaje się osiągnąć skuteczność jedynie ok. 60 %. Podobnie jak dla suchej metody usuwania gazów kwaśnych jedynie dobre efekty daje zastosowanie filtrów tkaninowych bądź ceramicznych. Innym wariantem są adsorbery ze stałym złożem węgla aktywnego, usytuowane jako ostatni element systemu oczyszczania spalin, przed wprowadzeniem ich do komina. To drugie rozwiązanie wymaga dbałości o bezpieczeństwo pracy, gdyż ze względu na wysokie temperatury spalin oraz egzotermiczność procesu adsorpcji na węglu zdarza się, że wewnątrz adsorbera temperatura znacznie wzrasta, co może doprowadzić do samozapłonu węgla aktywnego. Adsorpcja pozwala na ograniczenie emisji również i innych związków organicznych oraz niektórych metali ciężkich (np. rtęci i kadmu), które adsorbują się na powierzchni węgla (koksu) aktywnego. W niektórych rozwiązaniach technicznych spalarni zużyty węgiel aktywny jest wprowadzany razem z odpadami do komory spalania i w ten sposób nie stanowi on zagrożenia dla środowiska (ustala się równowaga pomiędzy np. rtęcią związaną w żużlu

a rtęcią w gazach odlotowych, stąd wprowadzenie zwiększonej ilości rtęci do procesu spalania - zaadsorbowanej na sorbencie węglowym - nie powoduje istotnego wzrostu jej emisji). W warunkach krajowych tego rodzaju sposób unieszkodliwiania zużytego węgla aktywnego może wymagać oddzielnego pozwolenia, mimo, że jak wskazują doświadczenia eksploatacyjne spalarni w Niemczech, czy Holandii, nie wiąże się on ze wzrostem stężeń zanieczyszczeń. W metodzie strumieniowo-pyłowej zużyty pył węgla aktywnego odpylany jest w układzie filtrów tkaninowych wspólnie z produktami półsuchego lub suchego oczyszczania gazów spalinowych. Stanowi on wtórny odpad, który składowany jest na składowiskach odpadów niebezpiecznych, często w podziemnych suchych, nieczynnych i wymagających podsadzenia wyrobiskach kopalń soli, lub coraz częściej poddawany zestalaniu. W małych spalarniach odpadów przemysłowych i medycznych powszechne zastosowanie znalazła mieszanina suchego, dobrze rozdrobnionego tlenku wapnia i pylistego węgla aktywnego (w ilości ok. 5 - 10 % masy mieszaniny), powszechnie znana pod handlową nazwą np. SORBALIT[®], SORBACAL[®] lub SPONGIACAL[®] (choć istnieje również wiele innych mieszanek o podobnych składzie sprzedawanych pod innymi nazwami handlowymi), której wtrysk do strumienia spalin połączony z odpylaniem na filtrach tkaninowych pozwala bardzo skutecznie (powyżej 99 %) usuwać zarówno gazy kwaśne jak i metale ciężkie, a także dioksyny i inne mikrozanieczyszczenia organiczne ze spalin.

- **System redukcji tlenków azotu** dotychczas był instalowany opcjonalnie, lecz dziś już coraz częściej, ze względu na konieczność spełnienia w najbliższej przyszłości, coraz ostrzej zapisanych wymogów, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. Aktualnie, we współczesnych spalarniach posiadających nowoczesne instalacje oczyszczania spalin system redukcji tlenków azotu jest powszechnie instalowany. Proces redukcji tlenków azotu może być realizowany dwiema podstawowymi technikami:
 - SNCR - selektywna redukcja niekatalityczna, polegająca na wprowadzeniu do komory spalania gazowego amoniaku, wody

amoniakalnej bądź mocznika, które to substancje w temperaturze ok. 850 - 950 °C redukują tlenki azotu do wolnego azotu. Istotną sprawą jest tutaj odpowiedni zakres temperatury. Selektowna niekatalityczna redukcja tlenków azotu przebiega z najlepszą wydajnością w tzw. „oknie temperaturowym” wynoszącym ok. 900 - 950 °C. Zarówno wzrost temperatury powyżej 1000 °C, jak i spadek poniżej 850 °C powodują spadek efektywności redukcji, który maksymalnie wynosi ok. 50 - 80 %. Podany zakres temperaturowy odnosi się do gazowego amoniaku. Zastosowanie wody amoniakalnej lub wodnego roztworu mocznika przesuwają „okno temperaturowe” w górę i np. dla roztworu mocznika optymalny zakres temperatur to 950 - 1050 °C. Związane jest to zapotrzebowaniem ciepła na odparowanie wody i rozkład termiczny cząsteczki mocznika.

- SCR - selektywna redukcja katalityczna polegająca na tym, że oczyszczone z pyłu i gazów kwaśnych (podanymi powyżej metodami) spaliny po podgrzaniu do temperatury ok. 300 °C i wymieszaniu z roztworem amoniaku kierowane są na monolityczne złoża katalityczne (katalizator platynowy lub wanadowo-tytanowy na nośniku z dwutlenku tytanu), gdzie następuje redukcja tlenków azotu do wolnego azotu. Proces ten przebiega bardzo efektywnie, z wydajnością powyżej 90 %, często 95 - 99 %.

Zarówno selektywna niekatalityczna redukcja tlenków azotu (SNCR) jak i selektywna katalityczna redukcja tlenków azotu (SCR) prowadzone są przy udziale roztworu amoniaku. Dodatkowym efektem zastosowania systemu katalitycznej lub niekatalitycznej redukcji tlenków azotu jest również skuteczna redukcja emisji polichlorowanych dioksyn i furanów - przebiegająca dla układów katalitycznych z wydajnością ok. 90 - 99 % (katalityczny rozkład - odchlorowanie i utlenienie dioksyn), zaś dla układów niekatalitycznych z wydajnością ok. 60 - 70 % (wiązaną chloru w strefie spalania i poza strefą spalania, podczas chłodzenia spalin).

Wartości dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w gazach odlotowych ze spalarni odpadów określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów

emisyjnych z instalacji. Rozporządzenie to określa zarówno dopuszczalne stężenia (standardy emisyjne) określone dla wartości średnich 30-minutowych jak i średniodobowych, których dotrzymanie musi być kontrolowane w oparciu o system ciągłego monitoringu emisji. System monitoringu w odniesieniu do takich zanieczyszczeń jak pył, SO₂, CO, HCl, HF, suma związków organicznych jako TOC jest wymagany we wszystkich spalarniach już od 1 stycznia 2003 r. Od 2007 r. doszedł wymóg ciągłego monitoringu emisji tlenków azotu. Szczegółowe zasady prowadzenia monitoringu emisji zanieczyszczeń określone zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji.

Problem jakości ścieków pochodzących ze spalarni odpadów jest uregulowany w kilku aktach prawnych. Przede wszystkim w *rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jaki należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego* uregulowało problem zrzutów ścieków z instalacji spalania bądź współspalania odpadów, w szczególności z systemu oczyszczania spalin, jeśli jest to system mokry. W istotny sposób ogranicza ono zrzuty ścieków ze spalarni odpadów, w szczególności limitując stężenia metali ciężkich oraz polichlorowanych dioksyn i furanów w ściekach. W tej sytuacji w nowoczesnych instalacjach spalania, mniej współspalania odpadów, preferowanym powinien być bezściekowy system oczyszczania spalin. Absolutnie niedopuszczalne jest natomiast wprowadzanie zużytych roztworów absorpcyjnych, bez żadnego oczyszczania, do sieci kanalizacyjnej. Należy pamiętać, że istniejące rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych reguluje wprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych, ziemi oraz urządzeń kanalizacyjnych w sposób istotny ograniczając możliwość wprowadzania silnie obciążonych ścieków do kanalizacji miejskiej.

2. Ocena postępowania z odpadami wtórnymi

Kolejnym istotnym elementem odpowiedzialnego wobec środowiska prowadzenia procesu spalania bądź współspalania odpadów jest ocena sposobu postępowania z powstającymi głównie w spalarni (we współspalarni odpady wtórne nie wiele się różnią od

tych, jakie w danym procesie technologicznym występują bez udziału odpadów) wtórnymi odpadami z procesu termicznego przekształcania odpadów.

Najczęściej są to następujące odpady:

- żużel po procesie spalania - kod: 19 01 11^{*)} lub 19 01 12
- odpady stałe z pirolizy odpadów - kod: 19 01 17^{*)} lub 19 01 18
- odpady z procesu oczyszczania spalin:
 1. popioły lotne - kod: 19 01 13^{*)} lub 19 01 14
 2. pyły - kod: 19 01 15^{*)} lub 19 01 16
 3. placki filtracyjne, szlamy i inne odpady z oczyszczania spalin - kod: 19 01 05^{*)}, 19 01 06^{*)}, 19 01 07^{*)}
- zużyte sorbenty (węgiel aktywny) z procesu oczyszczania spalin - kod: 19 01 10^{*)}

^{*)} - odpad niebezpieczny

Jak widać, niektóre z odpadów wtórnych mogą być klasyfikowane jako odpad niebezpieczny lub inny niż niebezpieczny. Kryterium klasyfikacji jest zawartość substancji niebezpiecznych - w tym przypadku metali ciężkich, polichlorowanych dioksyn i furanów itp. Żużel po procesie spalania zazwyczaj może być klasyfikowany jako odpad inny niż niebezpieczny, ale taka klasyfikacja wymaga badań. Zakres tych badań jest określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków uznawania odpadów za inne niż niebezpieczne.

W przypadku zakwalifikowania żużla po termicznym przekształcaniu odpadów jako odpadu obojętnego, co jest w praktyce częstym przypadkiem, może być on deponowany na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne lub obojętnych albo wykorzystywany jako materiał budowlany, jeśli spełnia określone wymagania. W przeciwnym przypadku może być on deponowany jedynie na składowiskach odpadów niebezpiecznych. Odpady stałe z procesu pirolizy (koks pirolityczny) zazwyczaj zawierają bardzo wiele substancji toksycznych dla środowiska i najczęściej są klasyfikowane jako odpady niebezpieczne. Ponadto tego typu odpady mogą zawierać znacznie więcej węgla organicznego niż przewidują to krajowe uregulowania, na co należy także zwrócić uwagę. Natomiast pozostałe odpady - popioły lotne, pyły, placki filtracyjne, szlamy i inne produkty procesu oczyszczania gazów spalinowych bezwzględnie muszą być taktowane jako odpady niebezpieczne - stężenia metali ciężkich i polichlorowanych dioksyn i furanów jest tam zwykle bardzo wysoka. Odpady te po

uprzednim zestaleniu (immobilizacji zanieczyszczeń) powinny być składowane na składowiskach odpadów niebezpiecznych. Ostatni odpad - zużyty sorbent (węgiel aktywny) z oczyszczania spalin zawiera zazwyczaj bardzo wiele substancji niebezpiecznych. Jak już wspomniano może być on zawrócony do procesu - wprowadzony do procesu spalania i tam bezpiecznie unieszkodliwiony, tym samym wcale nie musi być składowany na składowiskach odpadów niebezpiecznych.

Prawidłowe rozwiązanie problemu zagospodarowania wtórnych odpadów z procesu spalania odpadów jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o wynikach przeglądu ekologicznego. Przykładowe wytyczne postępowania z wtórnymi odpadami ze spalarni odpadów przedstawiono poniżej, w tabeli 1.

Tabela 1. Przykładowe wytyczne postępowania z wtórnymi odpadami ze spalarni odpadów

Rodzaj odpadu	Zagrożenie	Sposób postępowania
Żużel i popioły paleniskowe	Zależne od wymywalności metali ciężkich oraz wyników badań określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków uznawania odpadów za inne niż niebezpieczne	W przypadku niskiej wymywalności metali możliwe potraktowanie jako odpad obojętny i budowlane wykorzystanie lub składowanie na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne lub obojętnych, w pozostałych przypadkach składowisko odpadów niebezpiecznych
Koks pirolityczny (pozostałość stała po procesach pirolizy lub zgazowania)	Wysokie zagrożenie ze względu na zawartość substancji organicznych oraz dioksyn	Spalenie w spalarni odpadów niebezpiecznych lub skierowanie do współspalarni, jeśli tak zaprojektowano instalację
Popioły lotne i pył z układów odpylania	Wysokie zagrożenie ze względu na zawartość metali ciężkich i dioksyn	Składowisko odpadów niebezpiecznych, wskazane zestalenie poprzez betonowanie odpadów w boczki
Stałe produkty reakcji z układów oczyszczania gazów	Wysokie zagrożenie ze względu na zawartość metali ciężkich i dioksyn	Składowisko odpadów niebezpiecznych, wskazane betonowanie odpadów w boczki
Osady z oczyszczania ścieków	Wysokie zagrożenie ze względu na zawartość metali ciężkich	Składowisko odpadów niebezpiecznych, wskazane betonowanie odpadów w boczki
Zużyte katalizatory	Wysokie zagrożenie ze względu na zawartość metali ciężkich o wysokich stężeniach	Składowisko odpadów niebezpiecznych lub zakład przetwórczy

Zużyty węgiel aktywny	Wysokie zagrożenie ze względu na zawartość metali ciężkich i dioksyn, o wysokich stężeniach	Najczęściej spalanie w spalarni odpadów niebezpiecznych (może być we własnej jako dodatek do innych spalanych odpadów) lub deponowanie w podziemnych, suchych wyrobiskach kopalń soli (głównie w Niemczech)
-----------------------	---	---

3. Ocena systemów kontrolnych

Ostatnim, bardzo ważnym elementem oceny spalarni bądź współspalarni odpadów jest weryfikacja jej wyposażenia w systemy kontroli parametrów procesu spalania (pomiar temperatury, ciśnienia, stężenia tlenu i wilgotności spalin na wylocie z komory dopalania) oraz ciągłego monitoringu emisji zanieczyszczeń w spalinach (ciągły pomiar stężenia tlenu, tlenku węgla, dwutlenku siarki, chlorowodoru, sumy węglowodorów jako TOC, a także temperatury, ciśnienia, wilgotności spalin i ich objętościowego przepływu).

Przepisy wspólnotowe nie wymagają natomiast, aby w sposób ciągły prowadzona była rejestracja czasu przebywania spalin w danej temperaturze, w komorze dopalania. Zapis ten pojawił się w *rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów* i jest nieporozumieniem (pojawił się w Dz. U. 2002 Nr 37, poz. 339, ale został skorygowany w Dz. U. 2004 r. Nr 1, poz. 2), gdyż technicznie nie był możliwy do wykonania albo wymagałby niepotrzebnego nakładu pracy, gdyż w prawie wspólnotowym – dyrektywie 200/76/WE – taki pomiar nie jest wymagany. Czas przebywania spalin jest wielkością, którą wylicza się jako iloraz objętości komory dopalania (w której panuje wymagana prawem temperatura 850 °C lub 1100 °C) i aktualnego objętościowego strumienia spalin (odniesionego do temperatury i ciśnienia panującej w komorze dopalania). Przedstawiając ocenę stanu technicznego spalarni bądź współspalarni wystarczy stwierdzić, czy w oparciu o zainstalowane w danej instalacji przyrządy pomiarowe i znajomość geometrii komory dopalania podmiot prowadzący tę instalację jest w stanie wykazać, że spełnione są wymagane przepisami temperatury i czas przebywania spalin.

WYTYCZNE I OBJAŚNIENIA DOTYCZĄCE WYZNACZANIA STANDARDÓW EMISYJNYCH DLA SPALARNI I WSPÓLSPALARNI ODPADÓW

1. Ustalanie standardów emisyjnych

Zgodnie z załącznikiem nr 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji standardy emisyjne dla instalacji współspalania odpadów należy wyznaczyć na podstawie tabel zamieszczonych w tym załączniku lub obliczyć na podstawie wzoru (1), umownie w tej pracy nazwanym regułą mieszania. Wyjątkiem jest przypadek współspalania odpadów niebezpiecznych, w sytuacji, gdy moc cieplna pochodząca ze spalania odpadów niebezpiecznych przekracza 40 % nominalnej mocy cieplnej instalacji współspalającej.

Reguła mieszania pozwala na wyznaczenie standardów emisyjnych - oznaczonych jako C - w tym przypadku, gdy standard emisyjny nie został określony w którejkolwiek z tabel zamieszczonych w załączniku nr 6.

Reguła ta ma następującą postać:

$$C = \frac{V_{odp} \cdot C_{odp} + V_{proc} \cdot C_{proc}}{V_{odp} + V_{proc}} \quad (1)$$

gdzie:

V_{odp} - objętość gazów odlotowych powstających ze spalania odpadów o najniższej wartości opałowej, określona dla umownych warunków gazów odlotowych przy zawartości 11 % tlenu. Jeżeli moc cieplna ze spalania odpadów niebezpiecznych wynosi poniżej 10 % nominalnej mocy cieplnej instalacji, V_{odp} należy wyznaczyć z ilości odpadów, spalanie której odpowiadałoby 10 procentom nominalnej mocy cieplnej instalacji.

C_{odp} - standardy emisyjne z instalacji spalania odpadów, określone w załączniku nr 5 do rozporządzenia.

V_{proc} - objętość gazów odlotowych powstających w czasie prowadzenia procesu, obejmującego spalanie paliw (bez spalania odpadów), wyznaczona dla zawartości tlenu, dla której, według niniejszego rozporządzenia, należy standaryzować emisje. W przypadku braku regulacji dla instalacji w tym zakresie, należy przyjąć rzeczywistą objętość gazów odlotowych, nie rozrzedzonych dodatkiem niepotrzebnego powietrza.

C_{proc} - standardy emisyjne określone dla niektórych rodzajów instalacji w tabelach niniejszego załącznika lub, w przypadku braku regulacji dla instalacji lub substancji w tym zakresie, rzeczywiste wartości stężeń substancji w gazach odlotowych występujące w czasie prowadzenia procesu obejmującego spalanie paliw (bez spalania odpadów), pod warunkiem, że taka wielkość emisji substancji nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu lub wartości odniesienia.

Powyższy wzór jest stosowany także do obliczeń standardowej zawartości tlenu w gazach odlotowych powstających w procesie współspalania odpadów.

1.1. Standardy emisyjne dla odpadów niebezpiecznych

W § 19 ust. 1 cytowanego powyżej rozporządzenia podano, że:

„Standardy emisyjne z instalacji współspalania odpadów, jeżeli moc cieplna ze spalania odpadów niebezpiecznych przekracza 40 % nominalnej mocy cieplnej tej instalacji, określa załącznik nr 5 do rozporządzenia”.

Przepis ten obowiązuje dla ustalania standardów emisyjnych dla substancji mierzonych w sposób ciągły i oznacza, że po przekroczeniu 40% nominalnej mocy cieplnej instalacji uzyskanej w efekcie spalania odpadów niebezpiecznych kończy się zastosowanie reguły mieszania. Daną instalację obowiązują wówczas standardy emisyjne określone wg takich samych reguł jak dla spalarni odpadów, co podaje załącznik nr 5 do cytowanego rozporządzenia.

1.2. Standardy emisyjne dla odpadów innych niż niebezpieczne

W przypadku współspalania odpadów innych niż niebezpieczne standard emisyjny dla substancji mierzonych w sposób ciągły oblicza się w całym zakresie mocy cieplnej zgodnie z podaną we wzorze (1) regułą.

1.3. Standardy emisyjne dla mieszanych odpadów komunalnych

Zgodnie z treścią § 19 ust. 3 *rozporządzenia Ministra Środowiska o standardach emisyjnych z instalacji*:

„Standardy emisyjne z instalacji współspalania odpadów, w przypadku współspalania niepoddanych przeróbce mieszanych odpadów komunalnych, z wyjątkiem odpadów innych niż niebezpieczne klasyfikowanych w przepisach, o których mowa w art.4 ust.1 pkt 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, jako odpady o kodach 20 01 i 20 02, określa załącznik nr 5 do rozporządzenia”.

2. Określenie standardów emisyjnych dla różnych rodzajów instalacji współspalania odpadów

W tabeli III. podano schematyczne zestawienie sposobów określania standardów emisyjnych dla danego rodzaju substancji zanieczyszczającej i danego rodzaju instalacji współspalania odpadów.

Tabela III. Zestawienie sposobów wyznaczania standardów emisyjnych dla instalacji współspalania odpadów

Rodzaj substancji	Sposób wyznaczenia standardu emisyjnego C dla danego rodzaju instalacji				
	Piecze do produkcji klinkieru cementowego	Instalacje spalania paliw, w których współspalane są odpady			Inne rodzaje instalacji współspalania odpadów
		paliwa stałe	biomasa	paliwa ciekłe	
pył całkowity ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	wg tabeli III.2 i reguły mieszania	wg tabeli III.3. i reguły mieszania	wg tabeli III.4 i reguły mieszania	obliczyć (*)
substancje organiczne jako całkowity węgiel organiczny ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)
chlorowodór (HCl) ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)
fluorowodór (HF) ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)
dwutlenek siarki (SO ₂) ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	wg tabeli III.2 i reguły mieszania	wg tabeli III.3. i reguły mieszania	wg tabeli III.4 i reguły mieszania	obliczyć (*)
tlenki azotu jako (NO ₂) ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	wg tabeli III.2 i reguły mieszania	wg tabeli III.3. i reguły mieszania	wg tabeli III.4 i reguły mieszania	obliczyć (*)
tlenek węgla (CO) ⁽¹⁾	wg tabeli III.1	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)	obliczyć (*)
kadm (Cd) + tal (Tl) ⁽²⁾	wg tabeli III.1	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.6.

rtęć (Hg) (2)	wg tabeli III.1	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.6.
antymon (Sb) + arsen (As) + ołów (Pb) + kobalt + chrom (Cr) + miedź (Cu) + mangan (Mn) + nikiel (Ni) + wanad (V) (2)	wg tabeli III.1	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	nie dotyczy
dioksyne i furany (3)	wg tabeli III.1	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.5.	wg tabeli III.6.

Do zaprezentowanej powyżej tabeli III przyjęto następujące oznaczenia:

- (*) - standard emisyjny C dla danej substancji należy obliczyć wg reguły mieszania określając C_{proc} na podstawie rzeczywistej wartości stężenia substancji w gazach odlotowych występującego w czasie prowadzenia procesu obejmującego spalanie paliw (bez spalania odpadów), pod warunkiem że taka wielkość emisji substancji nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnego poziomu substancji lub wartości odniesienia. Wartość stężenia danej substancji może być także ustalona na podstawie pozwolenia na wprowadzenie do powietrza pyłów i gazów, wydanego dla danej instalacji spalającej paliwa,
- (1) - standardy emisyjne określone są jako średnie dobowe wartości stężeń substancji w gazach odlotowych. Średnie dobowe wartości stężeń obliczane są na podstawie średnich trzydziestominutowych wartości stężeń substancji w gazach odlotowych,
- (2) - standardy emisyjne określone są na podstawie minimum trzydziestominutowego i maksimum ośmiogodzinnego okresu pobierania próbek,
- (3) - standardy emisyjne określone są na podstawie minimum sześciogodzinnego i maksimum ośmiogodzinnego okresu pobierania próbek,

Poniżej, zamieszczono tabele z rozporządzenie MŚ, a mianowicie tabele; III.1., III.2., III.3., III.4., III.5. oraz III.6., na które powołano się w powyższej tabeli III. Zawierają one - zgodnie z załącznikiem nr 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji - tabelaryczne zestawienie standardów emisyjnych C i C_{proc} wraz z objaśnieniami.

Tabela III.1. Standardy emisyjne C dla pieców do produkcji klinkieru cementowego, w których współspalane są odpady

L.p.	Nazwa substancji	Standardy emisyjne w mg/m ³ _u (dla dioksyn i furanów w ng/ m ³ _u), przy zawartości 10% tlenu w gazach odlotowych
1.	pył całkowity	30 ¹⁾
2.	chlorowodór (HCl)	10
3.	fluorowodór (HF)	1
4.	tlenki azotu (NO _x) dla istniejących instalacji tlenki azotu (NO _x) dla nowych instalacji	800 ²⁾ 500 ³⁾
5.	dwutlenek siarki (SO ₂)	50 ⁴⁾
6.	substancje organiczne w postaci gazów i par wyrażone jako całkowity węgiel organiczny	10 ⁵⁾
7.	tlenek węgla (CO)	2000
8.	kadm + tal (Cd + Tl)	0,05
9.	rtęć (Hg)	0,05
10.	antymon + arsen + ołów + chrom + kobalt + miedź + mangan + nikiel + wanad (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V)	0,5
11.	dioksyny i furany	0,1 ⁶⁾

Przyjęte oznaczenia do tabeli III.1.:

- 1) - do dnia 31 grudnia 2007 r. standard emisyjny pyłu w przypadku produkcji klinkieru cementowego w piecach, w których spalane są odpady w ilości mniejszej niż 3 Mg na godzinę, wynosi 50 mg/m³_u, przy zawartości 10 % tlenu w gazach odlotowych;
- 2) - do dnia 31 grudnia 2007 r. standard emisyjny NO_x z eksploatowanych pieców, w których klinkier cementowy jest produkowany z zastosowaniem metody mokrej lub z pieców do produkcji klinkieru cementowego, w których spalane są odpady w ilości mniejszej niż 3 Mg na godzinę, wynosi 1 200 mg/m³_u, przy zawartości 10 % tlenu w gazach odlotowych;
- 3) - standard emisyjny NO_x z eksploatowanych pieców do produkcji klinkieru cementowego, użytkowanych przed dniem 29 grudnia 2000 r., w których są współspalane odpady, wynosi 800 mg/m³_u, przy zawartości 10 % tlenu w gazach odlotowych;
- 4) - standardu emisyjnego SO₂ można nie stosować w przypadkach, gdy substancja ta nie powstaje w wyniku spalania odpadów, albo gdy ilość tej substancji powstającej w wyniku spalania odpadów jest nie większą od ilości, jaka powstałaby, gdyby zamiast odpadów spalane było paliwo,

- 5) - standardu emisyjnego substancji organicznych w postaci gazów i par wyrażonych jako całkowity węgiel organiczny można nie stosować w przypadkach, gdy substancje te nie powstają w wyniku spalania odpadów;
- 6) - jako suma iloczynów stężeń dioksyn i furanów w gazach odlotowych oraz ich współczynników równoważności toksycznej, wymienionych w załączniku nr 5 do rozporządzenia.

Tabela III.2. Wartości C_{proc} dla paliw stałych (z wyłączeniem biomasy) wyrażone w mg/m^3_u , przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych

L.p.	Nazwa substancji	Nominalna moc cieplna instalacji w MW				
		< 50	≥ 50 i ≤ 100	> 100 i ≤ 300		> 300
				Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 1 i 2 rozporządzenia	Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 3 rozporządzenia	
1.	dwutlenek siarki (SO ₂)	odpowiednie standardy emisyjne określone zgodnie z przepisami rozdziału 2 rozporządzenia	850	liniowy spadek od 850 do 200	200	200
2.	tlenki azotu (NO _x)		400	300	200	200
3.	pył	50	50	30	30	30

Uwagi do tabeli III.2.:

- Do dnia 31 grudnia 2006 r. standardu emisyjnego NO_x nie stosuje się do instalacji, w których współspalane są tylko odpady niebezpieczne.
- Do dnia 31 grudnia 2007 r., w przypadku współspalania odpadów wraz z paliwami stałymi (z wyłączeniem biomasy), z zastosowaniem technologii złoża fluidalnego, w istniejącej instalacji spalania paliw o mocy większej niż 100 MW i nie większej niż 300 MW, wartości C_{proc} dla NO_x wynoszą:
 - 850-400 mg/m^3_u , przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych, przy liniowym spadku dla nominalnej mocy cieplnej 100-300 MW - dla SO₂;
 - 350 mg/m^3_u , przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych - dla NO_x.

Tabela III.3. Wartości C_{proc} dla biomasy wyrażone w mg/m^3_u , przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych

Lp.	Nazwa substancji	Nominalna moc cieplna instalacji w MW						
		< 50	≥ 50 i ≤ 100	> 100 i ≤ 300	> 300 i ≤ 500		> 500	
					Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 1 i 2 rozporządzenia	Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 3 rozporządzenia	Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 1 i 2 rozporządzenia	Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 3 rozporządzenia
1.	dwutlenek siarki (SO_2)	odpowiednie standardy emisyjne	200	200	200	200	200	200
2.	tlenki azotu (NO_x)	określone zgodnie z przepisami rozdziału 2 rozporządzenia	350	300	300	200	300 – do dnia 31.12.2015 200 – od dnia 01.01.2016	200
3.	pył	50	50	30	30	30	30	30

Uwaga do tabeli III.3.:

Do dnia 31.12.2007 r. w przypadku współspalania odpadów z biomasą z zastosowaniem technologii złoża fluidalnego w istniejącej instalacji spalania paliw o mocy większej niż 100 MW i nie większej niż 300 MW wartość C_{proc} dla NO_x wynosi 350 mg/m^3_u .

Tabela III.4. Wartości C_{proc} dla paliw ciekłych wyrażone w mg/m^3_u , przy zawartości 3 % tlenu w gazach odlotowych

L.p.	Nazwa substancji	Nominalna moc cieplna instalacji w MW				
		< 50	≥ 50 i ≤ 100	> 100 i ≤ 300		> 300
				Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 1 i 2 rozporządzenia	Instalacje, w skład których wchodzi źródła spalania paliw, o których mowa w § 6 ust. 3 rozporządzenia	
1.	dwutlenek siarki (SO ₂)	odpowiednie standardy emisyjne określone zgodnie z przepisami rozdziału 2 rozporządzenia	850	liniowy spadek od 850 do 200	liniowy spadek od 400 do 200	200
2.	tlenki azotu (NO _x)		400	300	200	200
3.	pył	50	50	30	30	30

Tabela III.5. Standardy emisyjne C dla metali ciężkich i dioksyn dla instalacji spalania paliw stałych, biomasy i paliw ciekłych, w których współspalane są odpady

L.p.	Nazwa substancji	C w mg/m^3_u (dla dioksyn i furanów w ng/m^3_u), przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych
1.	kadm + tal (Cd + Tl)	0,05
2.	rteć (Hg)	0,05
3.	antymon + arsen + ołów + chrom + kobalt + miedź + mangan + nikiel + wanad (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V)	0,5
4.	dioksyne i furany	0,1 ¹⁾

Objaśnienie do tabeli III.5.:

¹⁾ jako suma iloczynów stężeń dioksyn i furanów w gazach odlotowych oraz ich współczynników równoważności toksycznej, wymienionych w załączniku nr 5 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

Tabela III.6. Standardy emisyjne C dla metali ciężkich i dioksyn dla instalacji innych niż wymienione w punkcie II.1. i II.2., w których współspalane są odpady

L.p.	Nazwa substancji	C w mg/m ³ _u (dla dioksyn i furanów w ng/m ³ _u), przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych
1.	kadm + tal (Cd + Tl)	0,05
2.	rteć (Hg)	0,05
4.	dioksyne i furany	0,1 ¹⁾

Objaśnienie do tabeli III.6.:

- ¹⁾ jako suma iloczynów stężeń dioksyn i furanów w gazach odlotowych oraz ich współczynników równoważności toksycznej, wymienionych w załączniku nr 5 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

2.1. Istniejące instalacje spalania lub współspalania odpadów

Zgodnie z § 16 ust. 4 przez istniejące instalacje spalania lub współspalania odpadów rozumie się:

- 1) instalacje użytkowane, dla których decyzję wydano przed dniem 28 grudnia 2002 r. lub
- 2) instalacje, dla których decyzję wydano przed dniem 28 grudnia 2002 r., jeżeli zostaną oddane do użytku nie później niż do dnia 28 grudnia 2003 r., lub
- 3) instalacje, dla których wnioski o wydanie decyzji złożono przed dniem 28 grudnia 2002 r., jeżeli zostaną oddane do użytku nie później niż do dnia 28 grudnia 2004 r.

3. Przybliżone określenie objętości gazów odlotowych

Cytowana na wstępie do niniejszego załącznika reguła mieszania - wzór (1) - wymaga znajomości objętości gazów odlotowych, czyli objętości spalin powstających ze spalania paliw i odpadów. Objętość spalin powstających podczas spalania paliw w różnej postaci (stałej, ciekłej i biomasy) wraz z odpadami nie zawsze może być udostępniona przez prowadzącego instalację współspalania odpadów. Znajomość tych parametrów może być jednak przydatna dla dokonania obliczeń standardów emisyjnych podczas sporządzania przeglądu ekologicznego. W związku z tym podano poniżej empiryczne wzory, w oparciu o które można dokonać przybliżonego obliczenia objętości spalin - odniesionej do 1 kg masy paliwa (wg. Recknagel H., Sprenger E., Hönnmann W., Schramek E. R. - *Taschenbuch für*

Heizung und Klimatechnik. - R. Oldenburg Verlag, München, 1994, wyd. polskie: - Ogrzewanie + klimatyzacja, EWF, Gdańsk 1994).

Dla spalania paliw stałych, biomasy jak i odpadów można wykorzystać następujące wzory określające objętość spalin:

$$\begin{aligned} V &= V_o + (\lambda - 1) \cdot L_o && [\text{m}^3_{\text{u}}/\text{kg}] \\ V_o &= 0,212 \cdot w_D + 1,65 && [\text{m}^3_{\text{u}}/\text{kg}] \\ L_o &= 0,241 \cdot w_D + 0,5 && [\text{m}^3_{\text{u}}/\text{kg}] \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie:

V -objętość gazów odlotowych (spalin) odniesiona do 1 kg masy spalonego paliwa lub odpadów,

V_o -objętość gazów odlotowych (spalin) w warunkach spalania stechiometrycznego,

L_o - teoretyczna objętość powietrza do spalania,

λ -współczynnik nadmiaru powietrza - jego wartość najlepiej ustalić u prowadzącego instalację współspalania,

w_D - wartość opałowa paliwa/odpadów - do wzoru należy podstawić w MJ/kg.

Przybliżone wzory dla określenia objętości gazów odlotowych podczas spalania paliw i odpadów w postaci ciekłej mają następującą postać:

$$\begin{aligned} V &= V_o + (\lambda - 1) \cdot L_o && [\text{m}^3_{\text{u}}/\text{kg}] \\ V_o &= 0,265 \cdot w_D && [\text{m}^3_{\text{u}}/\text{kg}] \\ L_o &= 0,203 \cdot w_D + 2,0 && [\text{m}^3_{\text{u}}/\text{kg}] \end{aligned} \quad (3)$$

Oznaczenia przyjęte we wzorze (3) są analogiczne jak dla wzoru (2).

Objętość gazów odlotowych (spalin) - możliwa do przybliżonego obliczenia w oparciu o wzory (2) i (3) - wyrażona jest w m^3 odniesionych do warunków umownych, to jest temperatury 273 K i ciśnienia 1013 hPa, czyli do warunków wymaganych zgodnie z załącznikiem nr 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, że zgodnie z kolejnymi wymaganiami, zawartymi również w załączniku nr 6 tego samego rozporządzenia, wstawiane do wzoru (1) (reguły mieszania) objętości gazów odlotowych (V_{odp} , V_{proc}) powinny być przeliczone na wymaganą przez tę formułę zawartość tlenu.

4. Przykład obliczania standardu emisyjnego C dla instalacji spalania paliw stałych, w której współspalane są odpady

Poniżej podano przykładowe obliczenia standardów emisyjnych dla instalacji spalania paliw stałych, w obecności których współspalane są odpady.

Obliczenia przeprowadzone zostały zgodnie z wytycznymi podanymi w tabeli 1, w kolumnie dla instalacji spalania paliw stałych oraz objaśnieniami dotyczącymi zastosowania wzoru (1) - reguły mieszania. Wykorzystano też dane zestawione w tabeli III.2.

Przyjęto następujące podstawowe założenia:

- obliczenie standardów emisyjnych C dokonane zostanie dla instalacji spalania paliw stałych, które zostaną oddane do użytku po dniu 01.01.2008 r. (§ 6 ust.3 rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji),
- obliczenie standardów emisyjnych C dokonane zostanie tylko dla takich substancji jak pył, SO₂ oraz NO_x (w przeliczeniu na NO₂) oraz dla różnego zakresu nominalnej mocy cieplnej instalacji,
Należy tutaj wyraźnie podkreślić, że pod pojęciem nominalnej mocy cieplnej źródła spalania paliw należy - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji - rozumieć ilość energii chemicznej wprowadzonej w paliwie do źródła w jednostce czasu przy jego nominalnym obciążeniu,
- obliczenia standardów emisyjnych C zostaną dokonane przy hipotetycznym założeniu, że objętość gazów odlotowych ze spalania odpadów stanowi 15% całkowitej objętości gazów odlotowych.

Podstawą przedstawionych w tabeli III.7. wyników obliczeń standardów emisyjnych C dla powyżej przyjętej współspalarni jest reguła mieszania - wzór (1) - cytowana na wstępie tego załącznika.

Niezbędne dla przeprowadzenia obliczeń wyniki reprezentujące C_{proc} - zaczerpnięto z tabeli III.2., natomiast standard emisyjny dla C_{odp} - z załącznika nr 5 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych. Ostateczny wynik obliczeń w postaci obowiązującego standardu emisyjnego C, jak także odczytane wyniki cząstkowe obrazujące C_{proc} oraz C_{odp} , zestawiono odpowiednio w tabeli III.7.

Tabela III.7. Zestawienie wyników obliczeń standardów emisyjnych dla instalacji spalania paliw stałych, w których współspalane są odpady

Nazwa substancji	Nominalna moc cieplna instalacji [MW]	Standardy emisyjne [$\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$]		
		C_{proc}	C_{odp}	C
pył całkowity	50 ÷ 100	50	10	44
	100 ÷ 300	30	10	27
	> 300	30	10	27
dwutlenek siarki (SO_2)	50 ÷ 100	850	50	730
	100 ÷ 300	200	50	178
	> 300	200	50	178
tlenki azotu jako NO_2	50 ÷ 100	400	200	370
	100 ÷ 300	200	200	200
	> 300	200	200	200

Uwaga do tabeli III.7.:

Wszystkie obliczone standardy emisyjne dotyczą wartości średniodobowych.

5. Zawartość tlenu w gazach odlotowych

W przypadku gdy zawartość tlenu w gazach odlotowych, do której należy odnosić standard emisyjny C dla danego rodzaju instalacji i danego zanieczyszczenia nie jest podana w załączniku nr 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji, to wówczas należy odpowiednio wykorzystać cytowany wcześniej wzór (1), zwany formułą mieszania.

Można w tym przypadku posłużyć się także § 3 cytowanego powyżej rozporządzenia, zgodnie z którym:

Zawartość tlenu w gazach odlotowych, do której odnosi się wielkość emisji substancji w przypadku jednoczesnego spalania różnych paliw lub odpadów, stanowi średnia ważona obliczona ze standardowych zawartości tlenu odpowiadających poszczególnym paliwom lub odpadom, przy czym wagami są te wielkości, które stanowią wagi przy obliczaniu średnich ważonych wielkości emisji substancji.

A zatem dla potrzeb wyznaczenia standardowej zawartości tlenu, do której należy odnosić obliczone stężenie danego rodzaju zanieczyszczenia - rozumianego jako standard

emisyjny C - można skorzystać z wzoru (4), który w oparciu o wzór (1) został poniżej odpowiednio przekształcony do postaci:

$$E(c) = \frac{V_{odp} \cdot E(c_{odp}) + V_{proc} \cdot E(c_{proc})}{V_{odp} + V_{proc}} \quad (4)$$

gdzie:

$E(C)$ - średnia ważona, standardowa zawartość tlenu w gazach odlotowych, do której należy odnosić obliczony lub przeliczać wyznaczony w trakcie pomiarów standard emisyjny C danego rodzaju substancji zanieczyszczającej,

$E(C_{proc})$ - zawartość tlenu, do której odniesiony jest standard emisyjny danego rodzaju substancji zanieczyszczającej przy spalaniu paliw, podana dla niektórych rodzajów instalacji w tabelach załącznika nr 6 do rozporządzenia MŚ w sprawie standardów emisyjnych z instalacji, np. dla instalacji spalania paliw jest to 6%. W przypadku braku regulacji tej zawartości, co może wystąpić dla substancji, która dla danej instalacji musi zostać wyznaczona w oparciu o rzeczywiste wartości jej stężeń w gazach odlotowych, należy brać pod uwagę takie stężenie tlenu jakie rzeczywiście występuje w tych gazach odlotowych,

$E(C_{odp})$ - zawartość tlenu, do której odniesiony jest standard emisyjny danego rodzaju substancji zanieczyszczającej związanej ze współspalaniem odpadów, podana w tabeli załącznika nr 5 do rozporządzenia MŚ w sprawie standardów emisyjnych z instalacji i wynosząca bez względu na rodzaj substancji 11%,

V_{proc} - zgodnie z definicją jak dla podanego na wstępie wzoru (1),

V_{odp} - zgodnie z definicją jak dla podanego na wstępie wzoru (1).

6. Przykład określania standardowej zawartości tlenu dla standardu emisyjnego C

Przykład ten podano przy następujących założeniach:

- obliczenia dotyczą instalacji spalania paliw stałych, w której współspalane są odpady. A zatem dla tego rodzaju instalacji:

$$E(C_{proc}) = 6 \%$$

- jak podano wyżej $E(C_{\text{odp}}) = 11\%$ dla każdego przypadku obliczeń,
- obliczenia standardowej zawartości tlenu zostaną obliczone dla hipotetycznie założonego procesu współspalania odpadów wraz z paliwami stałymi, w którym objętość gazów odlotowych ze spalania odpadów stanowi 15% całkowitej objętości gazów odlotowych:

Podstawiając powyżej przyjęte dane do wzoru (4) otrzymamy:

$$\frac{0,15 \cdot 11 + 0,85 \cdot 6}{0,15 + 0,85} = 6,75\% \text{ O}_2$$

A zatem standardowa zawartość tlenu, do której należy odnosić w tym przypadku stężenie standardu emisyjnego dla danej substancji wynosi 6,75 % O₂.

Jeżeli w trakcie procesu współspalania odpadów, realizowanym przy podanym powyżej założeniu, co do rodzaju instalacji i wzajemnej relacji pomiędzy V_{odp} i V_{proc} , stwierdzono, że w gazach odlotowych rzeczywiste stężenie tlenu wynosi np. 5,5 % to zmierzone przy tej zawartości tlenu stężenie danej substancji należy sprowadzić do standardowej zawartości tlenu (w naszym przypadku 6,75 %) wg wzoru (5), podanego w § 4 ust. 2 wielokrotnie cytowanego już rozporządzenia MŚ w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

Wzór ten ma postać:

$$E_1 = \frac{21 - O_1}{21 - O_2} \cdot E_2 \quad (5)$$

gdzie:

E_1 - stężenie substancji w gazach odlotowych przy standardowej zawartości tlenu w gazach odlotowych,

E_2 - stężenie substancji w gazach odlotowych (zmierzone lub obliczone),

O_1 - standardowa zawartość tlenu w gazach odlotowych, wyrażona w procentach, w naszym przypadku wynosi ona 6,75 %,

O_2 - zawartość tlenu w gazach odlotowych, wyrażona w procentach (zmierzona lub obliczona), w naszym przypadku przykładowo przyjęta, czyli 5,5 %.

Podstawiając przykładowo obliczone i założone dane do wzoru (5) otrzymamy:

$$E_1 = \frac{21 - 6,75}{21 - 5,5} \cdot E_2 = 0,919 \cdot E_2$$

Wzór (5), podany za § 4 ust. 2, może sporządzającemu przegląd ekologiczny instalacji współspalania odpadów posłużyć także do jeszcze innego celu.

Założmy, że prowadzący podmiot instalację współspalania odpadów, której nominalna moc cieplna przekracza 300 MW_{th} oświadczył dla celów sporządzenia przeglądu ekologicznego, że podczas współspalania odpadów w jego instalacji - dokładnie takiej samej jak powyżej założono i przy takim samym jak wyżej założeniu co do relacji pomiędzy V_{odp} i V_{proc} - stwierdzono, że stężenie SO₂ wynosi 160 mg/m³_u, przy czym pomiaru tego stężenia dokonano dla dwóch różnych przypadków eksploatacji tej instalacji, gdy:

zawartość tlenu w gazach odlotowych wynosiła 5,5%,

- a) oraz w drugim przypadku, gdy zawartość tlenu w gazach odlotowych wynosiła 9,5%.

Zadaniem sporządzającego przegląd ekologiczny jest stwierdzenie czy wartość tego stężenia leży poniżej standardu dla tej instalacji czy też powyżej.

Jak wykazano w tabeli III.7. instalacji o nominalnej mocy cieplnej powyżej 300 MW_{th}, standard emisyjny dla SO₂, rozumiany jako wartość dopuszczalna, wynosi 178 mg/m³_u, a standardowa zawartość tlenu wynosi dla tej substancji 6,75 %.

Weryfikacja dla przypadku a):

- dla zawartości tlenu w gazach odlotowych równej 5,5 %

$$E_1 = \frac{21 - 6,75}{21 - 5,5} \cdot 160 = 147 \text{ mg} / \text{m}^3_u$$

a zatem w tym przypadku instalacja **spełnia wyznaczony dla SO₂ standard emisyjny.**

Weryfikacja dla przypadku b):

- dla zawartości tlenu w gazach odlotowych równej 9,5 %

$$E_1 = \frac{21 - 6,75}{21 - 9,5} \cdot 160 = 198 \text{ mg} / \text{m}^3_u$$

a zatem w tym przypadku instalacja **nie spełnia wyznaczonego dla SO₂ standardu emisyjnego.**

7. Podsumowanie

Przedstawiony załącznik nr 3 jest swojego rodzaju objaśnieniem czy komentarzem do przepisów ujętych w zakresie współspalania odpadów w załączniku nr 6 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

Szczególną uwagę poświęcono procedurze wyznaczania standardu emisyjnego dla danego rodzaju instalacji współspalania odpadów, jak także wyznaczania dla niego standardowej zawartości tlenu, podając odpowiednie przykłady ilustrujące obowiązujące w tym zakresie przepisy.

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH RODZAJÓW WSPÓLSPALARNI ODPADÓW

1. Współspalanie odpadów w kotłach energetycznych

Kotły energetyczne, należące do grupy instalacji spalających głównie paliwa stałe, stanowią wiodące instalacje w aspekcie potencjalnego zastosowania do współspalania odpadów.

Współspalanie różnych grup odpadów wraz z konwencjonalnymi paliwami w kotłach energetycznych, w tym przede wszystkim z węglem kamiennym i brunatnym, jest w aspekcie zagospodarowania odpadów rozwiązaniem, które budzi coraz większe zainteresowanie. Za zastosowaniem kotłów energetycznych jako instalacji współspalania odpadów przemawiają przede wszystkim względy techniczne - wykorzystanie istniejącej infrastruktury obiektów energetyki zawodowej, jak także uwarunkowania prawne - gdyż obok pieców cementowych, to właśnie kotły energetyczne są instalacjami, które mogłyby potencjalnie najłatwiej, co nie znaczy, że bezpośrednio, spełnić aktualne przepisy dotyczące standardów emisyjnych i zachowania określonych warunków procesowych.

Krajowa energetyka zawodowa oraz przemysłowa oparta jest na eksploatacji trzech podstawowych rodzajów kotłów: rusztowych, pyłowych i fluidalnych.

Kotły rusztowe eksploatowane są głównie w małych obiektach. W dużych elektrowniach czy elektrociepłowniach spełniają zazwyczaj rolę szczytowych źródeł ciepła. Charakteryzują się zwykle bardzo wąsko rozbudowanym węzłem oczyszczania spalin - posiadają najczęściej jedynie proste urządzenia do odpylania, cyklony, rzadziej elektrofiltry - przez co ich zastosowanie do współspalania odpadów może być istotnie ograniczone. Jak potwierdza załącznik nr 3 każda instalacja podejmująca współspalanie odpadów musi spełniać bardzo ostre wymagania w zakresie standardów emisyjnych. Ponadto musi spełniać odpowiednie wymagania procesowe, w tym zachować wymaganą temperaturę spalin i czas przebywania spalin w tej temperaturze. Spełnienie tych wymagań w przypadku kotłów rusztowych bez modernizacji instalacji oczyszczania spalin i rekonstrukcji ciągu spalin może być bardzo trudne, w niektórych przypadkach wręcz niemożliwe. Zakładając wysoki koszt takiej modernizacji i stosunkowo wysoki stopień zużycia większości tego rodzaju kotłów

stwierdzić należy, że ich wykorzystanie do współspalania odpadów może mieć pojedynczy charakter.

Kotły pyłowe stanowią najbardziej rozpowszechnioną grupę kotłów eksploatowanych w krajowej energetyce zawodowej. Mają zdecydowanie największy udział w zainstalowanej w kraju mocy elektrycznej. Posiadają też relatywnie wysoko technicznie zaawansowane instalacje oczyszczania spalin, dzięki czemu są w stanie, szczególnie tam gdzie współpracują z instalacją mokrego lub półsuchego odsiarczania spalin, spełnić standardy emisyjne, choć w przypadku wymagań dla tlenków azotu mogą i dla tych rodzajów kotłów wystąpić problemy techniczno-emisyjne. Oddzielną i niezbyt łatwą do rozwiązania kwestią dla tego rodzaju kotłów jest układ podawania paliwa w postaci odpadów. Jak dotąd w kotłach pyłowych, technicznie dobrze opanowane jest dozowanie i współspalanie głównie osadów ściekowych, o czym szerzej napisano poniżej.

Kotły fluidalne stanowią grupę najbardziej nowoczesnych konstrukcji kotłowych. Są coraz szerzej reprezentowane w krajowej energetyce zawodowej i przemysłowej, szczególnie na południu kraju, ale także np. w Warszawie czy Turoszowie. Charakteryzują się stosunkowo niskim zakresem temperatur w komorze paleniskowej - około 850 °C - przez to niską emisją NO_x oraz możliwością znacznej redukcji tlenków siarki. Dla celów współspalania określonych grup odpadów są często stosowane w krajach Europy Zachodniej, szczególnie w przemyśle celulozowym do współspalania wytwarzanych tam odpadów poprodukcyjnych. Pewnym problemem przy stosowaniu kotłów fluidalnych dla współspalania odpadów może być kłopot z udowodnieniem, że spaliny po ostatnim doprowadzeniu powietrza przebywają przez okres czasu ponad 2 sekund w strefie temperatury ponad 850 °C (tj. warunków wymaganych przez rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów).

Współspalanie osadów ściekowych w kotłach pyłowych

Aktualnie zdecydowanie największe doświadczenie eksploatacyjne, w tym pewność i niezawodność ruchową, a przede wszystkim gwarancję spełnienia wymagań prawnych odnośnie standardów emisyjnych, zakresu temperatury procesu i czasu przebywania spalin reprezentuje współspalanie osadów ściekowych w kotłach energetycznych wyposażonych w palniki pyłowe. W kraju brak jak na razie doświadczeń eksploatacyjnych w tym zakresie. Przytoczone stwierdzenia potwierdzają głównie niemieckie elektrociepłownie (Monachium, Heilbronn), które od kilku lat z powodzeniem i bez zagrożenia dla środowiska współspalają osady ściekowe z węglem kamiennym w pyłowych kotłach energetycznych.

W warunkach krajowych za zastosowaniem kotłów energetycznych wyposażonych w palniki pyłowe do współspalania osadów ściekowych przemawiają następujące względy:

- opalane węglem pyłowe kotły energetyczne są powszechnie stosowane w krajowej energetyce zawodowej,
- duża moc cieplna stosowanych w kraju typowych bloków energetycznych wyposażonych w kotły pyłowe powoduje, że współspalanie w nich wraz z węglem nawet niewielkiej ilości wysuszonego osadu - w granicach 5% strumienia masy spalanego węgla - staje się interesującym zakresem dla termicznego przekształcania osadów ściekowych pochodzących z dużych oczyszczalni ścieków,
- proces współspalania osadów ściekowych w kotłach pyłowych został bardzo dobrze opanowany technicznie, czego dowodzą elektrociepłownie w Niemczech i Holandii, a jego adaptacja w warunkach krajowych nie powinna stwarzać większych problemów technicznych,
- nakłady inwestycyjne, a także koszty eksploatacyjne, współspalania osadów ściekowych w pyłowych kotłach energetycznych są niewątpliwie niższe niż przy zastosowaniu profesjonalnych instalacji spalania. Doświadczenia niemieckie wskazują, że koszty eksploatacyjne są około trzy razy niższe niż w przypadku bezpośredniego spalania osadów w instalacjach specjalnie do tego celu zakupionych,
- osad ściekowy, a szczególnie osad pochodzący z oczyszczania ścieków komunalnych, wykazuje minimalne właściwości toksyczne w stosunku do innych rodzajów odpadów poddawanych współspalaniu, przez co proces jego współspalania, realizowany zgodnie z odpowiednimi wymaganiami prawnymi, może być całkowicie bezpieczny dla środowiska naturalnego. Kierowanie do współspalania osuszonego i zhygienizowanego osadu oddala zagrożenie sanitarne, jakie związane jest z innymi sposobami zagospodarowania osadu uwodnionego. Nie oznacza to jednak, że nie jest stosowane także współspalanie osadu uwodnionego.

Jak podano na wstępie w Polsce nie ma dotychczas przykładu ani jednej elektrociepłowni czy elektrowni, w której realizowany byłby proces współspalania osadów ściekowych w kotłach pyłowych. Jest natomiast kilka krajowych elektrociepłowni, które są

bezpośrednio zainteresowane tego typu metodą wykorzystania właściwości paliwowych zawartych w osadzie.

Stąd też dla celów zaprezentowania tej technologii posłużono się przykładem Elektrociepłowni Heilbronn w Niemczech, gdzie metoda ta jest stosowana od 1998 r. i gdzie obecnie w skali roku spala się wraz z węglem około 20 000 ton osadu w przeliczeniu na jego suchą masę. Należy zaznaczyć, że zastosowanie tego typu metody termicznego przekształcania osadów ściekowych w Polsce oparte musiałyby zostać na bardzo zbliżonych zasadach, jak poniżej przedstawione.

Wysuszony na terenie oczyszczalni ścieków osad ściekowy, najczęściej do zawartości około 90% s.m.¹, dostarczany jest transportem kołowym na specjalne stanowisko usytuowane w pobliżu linii nawęglania, skąd pneumatycznie transportowany jest do zbiornika pośredniego, wyposażonego w instalację umożliwiającą jego odpowietrzanie z jednoczesnym odfiltrowaniem pyłu osadu zawieszonyego w transportującym je powietrzu. Kierowane do atmosfery powietrze wolne jest w ten sposób od aerozoli osadu i nie powoduje uciążliwości zapachowej wokół stacji rozładunku osadu. Ze zbiornika pośredniego osad grawitacyjnie, poprzez służbę celkową, przesyłany jest do zbiornika głównego. Następnie poprzez kolejny zawór celkowy i elektroniczne urządzenie dozujące wymaganą masę osadu podawany jest wprost na taśmę, na której transportowany jest węgiel. Elektroniczna waga powoduje, że dozowanie osadu następuje w ściśle określonym stosunku wagowym, zwykle 4% ÷ 5% wagowo w stosunku do całkowitego strumienia węgla. W ten sposób zmieszany wraz z węglem granulat osadu dostaje się do zasobników węglowych, w których następuje ujednorodnienie mieszaniny węgla i osadu. Eksploatator kotła dba o to, aby, o ile to możliwe, taśma z węglem nie przesuwiała się, gdy chwilowo wystąpi brak dozowania osadu. Sprzyja to równomiernemu wymieszaniu się obu rodzajów paliw. Z zasobnika mieszanka węgla i osadu skierowana zostaje do młynów, a stąd bezpośrednio do palników pyłowych. Spaliny po oddaniu ciepła kierowane są do instalacji oczyszczania spalin, składającej się z elektrofiltru, instalacji odsiarczania i odazotowania spalin. Spaliny opuszczają komin spełniając wymagania emisyjne wyznaczone w oparciu o tzw. regułę mieszania, wynikającą ze standardów emisyjnych dla spalania paliw węglowych i standardów emisyjnych dla spalania odpadów. Jest to reguła bardzo podobna do reguły ujętej w załączniku nr 8 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji, która szeroko omówiona została w załączniku nr 3 niniejszej pracy.

¹ Podobny zakres s.m. zakładany jest dla wielu planowanych w kraju instalacji suszenia osadów

Zgromadzone od 1998 r. w Elektrociepłowni Heilbronn doświadczenia eksploatacyjne podczas współspalania osadów ściekowych wraz z węglem w pyłowych kotłach energetycznych pozwalają sformułować następujące wnioski:

- porównanie wartości dopuszczalnych emisji z wartościami zmierzonymi podczas spalania węgla i osadów ściekowych nie wykazało przekroczeń emisji zanieczyszczeń. Nie odnotowano przypadku istotnego i negatywnego dla środowiska wpływu współspalania osadów na jakość emisji zanieczyszczeń, jak także jakość odpadów paleniskowych. Wszystkie wyznaczone decyzją standardy emisyjne są dotrzymane z dużą rezerwą. Potwierdzeniem tego wniosku są wyniki emisji zawarte w niżej zamieszczonej tabeli I,
- żużel, popioły lotne oraz gips powstający w procesie odsiarczania spalin nie wykazują na skutek współspalania osadów ściekowych żadnych zmian swoich parametrów fizyko-chemicznych w stosunku do tych, jakie charakterystyczne są dla tych odpadów podczas spalania wyłącznie węgla. Mogą bez przeszkód i w sposób nieograniczony być nadal wykorzystywane w budownictwie,
- odpady paleniskowe oraz gips powstający w procesie odsiarczania spalin nie wykazują na skutek współspalania osadów istotnych różnic w stężeniach dioksyn i furanów, jak także zawartości metali ciężkich. Dotyczy to także stężenia rtęci, którego maksymalna wartość nie przekroczyła $0,012 \text{ mg/m}^3$. Podobne spostrzeżenia można podać w stosunku do kadmu i talu,
- metale ciężkie zawarte w mieszaninie węgla kamiennego i osadów ściekowych zostają w procesie spalania związane na powierzchniach popiołów lotnych i odseparowane poprzez elektrofiltr. Rtęć częściowo jest eliminowana podczas procesu odsiarczania spalin, jednak w przypadku wysokiej zawartości rtęci w węglu mogą pojawić się problemy z dotrzymaniem wartości dopuszczalnej stężenia tego zanieczyszczenia,
- eksploatacja kotła zazwyczaj nie wykazuje nadmiernego efektu zanieczyszczania jego powierzchni ogrzewalnych, co mogłoby być skutkiem mięknięcia w wysokiej temperaturze popiołu pochodzącego z frakcji mineralnej osadów, którego charakterystyka jest odmienna w stosunku do popiołu będącego skutkiem spalania węgla kamiennego. Jest

to jednak istotna kwestia, na którą należy zwrócić uwagę podczas współspalania, przede wszystkim zaś osadów ściekowych,

- podobne wnioski, jak powyżej sformułowane, wynikają z eksploatacji innych elektrociepłowni czy elektrowni w Niemczech i Holandii, które również współspalają osady ściekowe,
- współspalanie osadów ściekowych w pyłowych kotłach energetycznych uznawane jest w Niemczech za ekonomicznie uzasadnioną i ekologicznie bezpieczną metodę termicznego przekształcania osadów ściekowych,
- współspalanie osadów ściekowych w pyłowych kotłach energetycznych uznawane jest natomiast w Holandii za źródło energii odnawialnej,
- współspalanie osadów ściekowych w podanej proporcji pozwala zaoszczędzić około 2 % strumienia masy węgla.

Tabela IV.1. Standardy emisyjne i rzeczywiste stężenia zanieczyszczeń podczas procesu współspalania węgla i osadów ściekowych na przykładzie Elektrociepłowni Heilbronn, Niemcy

Rodzaj substancji zanieczyszczającej	Standardy emisyjne dla spalania wyłącznie węgla	Standardy emisyjne dla współspalania węgla i osadów ⁽¹⁾	Stężenia zanieczyszczeń podczas spalania wyłącznie węgla	Stężenia zanieczyszczeń podczas spalania węgla i 4 % udziału masy osadów ściekowych
	[mg/m ³ _u]	[mg/m ³ _u]	[mg/m ³ _u]	[mg/m ³ _u]
Tlenek węgla CO	150	100	3 ÷ 10	4,7 ÷ 8,5
Dwutlenek siarki SO ₂	400	370	80 ÷ 270	175 ÷ 270
Tlenki azotu NO ₂	200	200	150 ÷ 190	170 ÷ 180
Pył całkowity	50	30	5 ÷ 20	4,6 ÷ 6,1
Fluorowodór HF	10	5	1 ÷ 3,4	1,5 ÷ 2,5
Chlorowodór HCl	90	20	0,6 ÷ 7	0,7 ÷ 2,3
Suma węgla org. TOC	-	3	1,0	0,3 ÷ 1,3
Kadm i Tal Cd + Tl	-	0,01	< 0,005	< 0,005

Rtęć Hg	-	0,02	0,0003 ÷ 0,012	0,0001 ÷ 0,013
Metale ciężkie: Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	-	0,08	< 0,075	< 0,075
Dioksyne, furany[ng I-TEQ/m ³]	-	0,02	< 0,005	< 0,005

Objaśnienia do tabeli IV.1.:

- (1) - wartości dopuszczalne dla spalania węgla i współspalania osadów zostały obliczone w oparciu o tzw. regułę mieszania

Źródło danych tabeli IV.1.:

Pająk T.: Spalanie i współspalanie osadów ściekowych - podstawowe uwarunkowania. V Międzynarodowa konferencja szkoleniowa: „Osady ściekowe i odpady komunalne - zagospodarowanie, spalanie i współspalanie”. Organizator Grupa ABRYS. Szklarska Poręba, wrzesień 2002, s. 123 - 131.

Według raportu Forschungszentrum Karlsruhe (Richers U., Scheurer W., Seifert H., Hein K. R. G. - *Present Status and Perspectives of Co-combustion in German Power Plants*. - Forschungszentrum Karlsruhe, FZKA 6686, Karlsruhe 2002) w Niemczech w 2001 r. w 12 niemieckich elektrowniach (łącznie moc 8 433 MW_e) współspalono 556 tys. Mg s.m. osadów ściekowych. W 2001 r. współspalono również w elektrowniach i elektrociepłowniach niemieckich ok. 280 tys. Mg odpadów drzewnych i biomasy oraz ok. 680 tys. Mg innych odpadów.

2. Współspalanie odpadów w piecach do wypalania klinkieru

Współspalanie odpadów w przemyśle cementowym stanowi interesującą alternatywę w zakresie ich termicznego przekształcania. Warunki termiczne panujące w piecu cementowym do wypalania klinkieru - temperatura sięgająca nawet 2000 °C w fazie gazowej i 1400 °C w fazie stałej (materiale poddawany wypalaniu), przy czasie przebywania gazów w podanej wyżej temperaturze od 4 do 10 sekund, wydają się być doskonałymi do całkowitego rozkładu materii organicznej i tym samym do bezpiecznego prowadzenia procesu termicznego unieszkodliwiania odpadów. Z drugiej strony trzeba pamiętać, że piece cementowe nie są spalarniami odpadów, a ich podstawowym zadaniem jest produkcja klinkieru, stąd też współspalanie odpadów w piecach cementowych jest możliwe, lecz nadrzędnym celem jest zachowanie wysokiej jakości cementu, przy jednoczesnym spełnieniu ograniczeń emisyjnych.

W celu uzyskania wysokiej temperatury w piecu cementowym, niezbędnej z technologicznego punktu widzenia do prawidłowego przeprowadzenia procesu wypału klinkieru, konieczne jest dostarczenie do procesu znacznych ilości energii. W polskich cementowniach podstawowym źródłem tej energii jest spalanie węgla kamiennego o określonych parametrach jakościowych (wysokiej wartości opałowej). Spalanie odpadów jest możliwe pod warunkiem, że odpad ten będzie w stanie choć w części podczas spalania zapewnić wystarczającą ilość energii do prowadzenia procesu technologicznego. Oznacza to, że wprowadzany odpad musi posiadać określoną wartość opałową, tak, aby w części mógł zastąpić węgiel w procesie wypału. Tylko wtedy spalanie odpadów jest dla cementowni atrakcyjne ekonomicznie. Atrakcyjność ta zostanie wyraźnie podwyższona gdy komunalny osad ściekowy zostanie potraktowany jako paliwo CO₂ neutralne. Drugim ograniczeniem jest zawartość innych, oprócz węgla, wodoru i tlenu pierwiastków w materiale poddawany współspalaniu. Ich obecność może zakłócić proces wypału klinkieru i obniżyć jego jakość bądź też wpłynąć na wzrost emisji zanieczyszczeń. Znaczna zawartość siarki, chloru, fluoru i azotu w materiale poddawany współspalaniu będzie skutkować powstawaniem dużej ilości gazów kwaśnych. Do pewnego momentu będą one skutecznie wiązane przez wypalany w piecu cement o silnym odczynie alkalicznym, po przekroczeniu pewnego progu nastąpi pogorszenia jakości cementu i znaczący wzrost emisji gazów kwaśnych. Z kolei obecność metali ciężkich w znacznych stężeniach może w sposób znaczący pogorszyć jakość wypalanego klinkieru.

Trzeba również pamiętać o skali produkcji pieca cementowego. Jest to urządzenie wytwarzające w ciągu godziny nie kilogramy, ale nawet i dziesiątki ton materiału. Stąd też decyzja o podjęciu współspalania odpadów jest w cementowniach podejmowana bardzo ostrożnie. Wprowadzenie do pieca, do współspalania odpadów o nie znanych właściwościach może w krótkim czasie pogorszyć jakość kilkudziesięciu ton materiału, co pociąga za sobą znaczące straty finansowe dla cementowni. Nie można więc się dziwić, że cementownie podejmują decyzje o współspalaniu odpadów w sposób bardzo ostrożny. Z jednej strony ważony jest ewentualny zysk w postaci opłaty za przyjęcie odpadów i zmniejszenia zużycia węgla, zaś z drugiej strony ewentualne pogorszenia jakości wyrobu i możliwy wzrost emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego.

Kolejną niezmiernie istotną kwestią jest wielkość emisji zanieczyszczeń w przypadku współspalania odpadów z węglem kamiennym w piecach cementowych. Znane wyniki badań wskazują, że wiele cementowni ma kłopot z podwyższoną emisją tlenu węgla bądź też z podwyższoną emisją tlenków azotu (w zależności od organizacji procesu

wypalania). Natomiast na ogół współspalanie odpadów nie skutkuje podwyższeniem emisji metali ciężkich, mikrozanieczyszczeń organicznych oraz polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn i polichlorowanych dibenzofuranów, zaś stopień destrukcji materii organicznej (skomplikowanych, często trwałych związków organicznych, w tym np. pestycydów chloroorganicznych, polichlorowanych bifenyli - PCBs) sięga nawet i 99,999 %. Podobnie stopień wbudowania metali ciężkich w strukturę klinkieru zazwyczaj przekracza 99,7% i tym samym emisja metali ciężkich nie stanowi żadnego problemu. Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska (US EPA) zaleca wręcz współspalanie niektórych odpadów niebezpiecznych w piecach cementowych.

W chwili obecnej cementownie w swoich decyzjach o dopuszczalnej emisji (pozwoleniach na emisje) posiadają zazwyczaj jedynie ograniczenia emisji (wyrażone w kg/h emisji) w zakresie pyłu, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz tlenku węgla. Według posiadanych danych, przeliczenie obowiązujących obecnie wartości dopuszczalnych emisji na stężenia zanieczyszczeń w emitorze, odniesione do warunków umownych, da z całą pewnością dla większości polskich cementowni wartości wyższe niż aktualnie wymagane standardy emisyjne dla pieców do wypalania klinkieru. Dotyczyć to może także standardów emisyjnych dla grupy metali ciężkich, substancji organicznych oraz dioksyn, co może być trudne do dotrzymania.

Jak już wspomniano nie wszystkie odpady nadają się do spalania w piecach cementowych. Według danych Stowarzyszenia Producentów Cementu minimalne wymagania stawiane odpadom (paliwu zastępczemu z opadów) wprowadzanym do współspalania w piecach cementowych są następujące:

- wartość opałowa - minimum 11,5 MJ/kg
- zawartość wilgoci - maksimum 30 %
- zawartość chloru - maksimum 1 %
- zawartość siarki - maksimum 2,5 %
- zawartość sumy metali ciężkich - maksimum 2500 mg/kg s.m.
- zawartość rtęci - maksimum 10 mg/kg s.m.
- zawartość sumy kadmu, talu i rtęci - maksimum 100 mg/kg s.m.
- zawartość PCB i PCT - maksimum 50 mg/kg s.m.

3. Piece do wypalania cegły

Gliny o wysokiej zawartości kaolinitu i innych minerałów ilastych służą do wyrobu zwykłych materiałów ogniotrwałych, tzw. szamotowych, kamionki kwasoodpornej i sanitarnej itp., natomiast tzw. gliny ceglarskie o mniejszej zawartości kaolinitu, używane są do wytwarzania materiałów budowlanych (cegły, dachówki, sączi drenarskie). Wypalanie uformowanych wyrobów z gliny jest końcowym i najważniejszym procesem jednostkowym. W wyniku wypalenia wyrób uzyskuje budowę i wytrzymałość mechaniczną podobną do kamienia oraz odporność na działanie wody, na działanie mrozu i inne cechy właściwe materiałom budowlanym. W czasie wypalania przebiegają reakcje między składnikami surówki i to głównie w stanie stałym. Proces wypalania prowadzi się w piecach ceramicznych w temperaturze ok. 1000 ÷ 1050 °C. W czasie wypalania następuje zmniejszanie się wymiarów wyrobu w temperaturze powyżej 850 °C, w wyniku tworzenia się fazy ciekłej i związanym z tym zanikiem części porów.

Cegłę na potrzeby lokalne, np. w rolnictwie, wypala się w prymitywnych piecach polowych, których ściany stanowi szczelnie ułożona surówka. W starszych i niezbyt wielkich cegielniach przemysłowych znajdują zastosowanie piece kręgowe Hoffmanna i podobne. Nowe zakłady o dużym stopniu mechanizacji są wyposażone w piece tunelowe o działaniu ciągłym. Paliwem w piecach kręgowych jest węgiel (najczęściej gorszych sortymentów), natomiast piece tunelowe mogą być opalane paliwem gazowym lub paliwem stałym (węgiel). Gazy odlotowe z procesu wypalania cegły mają temperaturę nie przekraczającą 1050 °C i w większości przypadków nieoczyszczone odprowadzane są do atmosfery.

Współspalanie (współprzekształcanie termiczne) odpadów w piecach do wypalania cegły może odbywać się na dwa sposoby:

- jako dodatek substancji mineralnej do wsadu (surowca do produkcji cegieł i innych materiałów),
- jako dodatek substancji palnej do paliwa.

W pierwszym przypadku nastąpi wbudowanie substancji mineralnej (głównie metali ciężkich) w strukturę wypalanej cegły. Problemem może być zawartość substancji organicznej w odpadach, co może spowodować spęcznianie cegieł i tym samym zmniejszenie wytrzymałości mechanicznej oraz niekontrolowane emisje różnego rodzaju zanieczyszczeń organicznych. Ważna jest również ilość odpadów wprowadzanych do surowca - nie może ona pogorszyć właściwości użytkowych produkowanych cegieł.

W drugim przypadku, do procesu mogą być wprowadzane jedynie odpady wysokokaloryczne, o wartości opałowej nie niższej od wartości opałowej węgla. Dodatek odpadów nie może obniżyć temperatury wypalania cegieł. Ponadto dodatek odpadów do paliwa może skutkować emisją bardzo wielu zanieczyszczeń (w tym przede wszystkim HCl, HF, substancje organiczne), które bez żadnego oczyszczania będą emitowane do atmosfery. Trzeba bowiem pamiętać, że piece do wypalania cegieł nie posiadają żadnych systemów oczyszczania spalin i tym samym mogą wystąpić problemy z dotrzymaniem dopuszczalnych wartości emisji.

Standardy emisyjne C_{proc} wyznaczone muszą zostać metodą pomiarową, następnie sprawdzone musi być, czy taka wielkość emisji nie powoduje powstawania przekroczeń dopuszczalnych stężeń na powierzchni ziemi (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu). Z całą pewnością wartości C_{proc} będą wysokie. Jeżeli teraz dla takiego przypadku instalacji współspalania odpadów zostaną określone standardy emisyjne C (zgodnie z załącznikiem nr 8 do rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji), to przy niskich wartościach C_{odp} mogą wystąpić problemy z dotrzymaniem tych standardów wyliczonych w oparciu o regułę mieszania.

Tym samym wydaje się, że zastosowanie pieców do wypalania cegieł do współspalania odpadów może być mocno ograniczone.

4. Piece wapiennicze

Surowcem do wytwarzania wapna jest węglan wapniowy w postaci wapienka, zawierającego minerał kalcyt i domieszki (np. dolomit, gliny). Wytwarzanie wapna palonego polega na termicznym rozkładzie węglanu wapnia (wapienka) do tlenku wapnia. Proces przebiega w temperaturze do 1100 °C.

Do wypalania wapna używa się głównie pieców szybowych. Są one piecami otwartymi, tzn. gazy zawierające dwutlenek węgla uchodzą swobodnie do atmosfery. Starsze piece do wypalania wapna są opalane koksem wymieszanym z wapienkiem we wsadzie pieca. Spalanie koksu następuje dzięki naturalnemu ciągowi powietrza. Wapno usuwa się ręcznie. W piecach nowszej konstrukcji powietrze wdmuchuje się pod ciśnieniem. Nowoczesne piece mają też w pełni zmechanizowany załadunek wapienka i koksu oraz ruszty obrotowe do ciągłego wyładunku wapna palonego. Niekiedy koks, jako paliwo, zastępuje się gazem generatorowym lub innym paliwem gazowym. W ten sposób można otrzymać wapno mniej zanieczyszczone. Do wypalania drobnego wapienka używa się również pieców obrotowych lub fluidyzacyjnych

Możliwości wykorzystania pieców do wypalania wapniaka są jednak ograniczone. Praktycznie, jedyną możliwością jest mieszanie odpadów palnych z węglem lub koksem stosowanym do wypalania wapniaka. Przy współspalaniu odpadów istnieje niebezpieczeństwo zmniejszenia czystości gotowego produktu - CaO, związkami zawartymi w odpadach.

Odpady wprowadzane do pieców wapienniczych muszą spełniać następujące warunki:

- muszą mieć odpowiednią wartość opałową,
- muszą powodować emisję zanieczyszczeń nie większą niż przy tradycyjnym spalaniu węgla.

Pewne możliwość w zakresie współspalania daje zastosowanie przedpaleniska, w którym następuje zgazowanie odpadów i tak powstały gaz może być wykorzystywany do opalania pieca wapienniczego.

Trzeba jednak pamiętać, że piece do wypalania wapna nie posiadają żadnych systemów oczyszczania spalin i tym samym mogą wystąpić problemy z dotrzymaniem dopuszczalnych wartości emisji. Podobnie jak w przypadku pieców do wypalania cegieł standardy emisyjne C_{proc} wyznaczone muszą zostać metodą pomiarową, następnie sprawdzone musi być, czy takie wielkości emisji nie przekraczają dopuszczalnych stężeń na powierzchni ziemi (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu). Z całą pewnością wartości C_{proc} będą wysokie. A zatem i w przypadku tej instalacji współspalania odpadów, przy niskich wartościach C_{odp} , mogą wystąpić problemy z dotrzymaniem wyliczonych w oparciu o regułę mieszania standardów emisyjnych C , co powoduje, że przydatność pieców do wypalania wapna, może być podobnie, jak pieców do wypalania cegieł, istotnie ograniczona pod kątem współspalania odpadów.

5. Wielkie piece

W wielkim piecu zachodzi proces przemiany tlenków żelaza w surówkę. Wprowadza się do niego rudę żelaza, koks i wapniak. Niezbędne do podtrzymywania procesu spalania koksu i topnienia powietrze, wprowadza się w dolnej części pieca. Czas wytopu to ok. $6 \div 8$ godzin, w czasie których, płynna surówka i płynny żużel zbierają się w dolnej części pieca, skąd są odbierane w regularnych odstępach czasu. Gorące powietrze wdmuchiwane do pieca, wypływa z górnej jego części po ok. $6 \div 8$ sekundach. Powstające w procesie gazy palne zbierane są w górnej części wielkiego pieca i poddawane są spalaniu w tzw. nagrzewnicach Cowpera, gdzie oddają swoje ciepło powietrzu wprowadzanemu od dołu wielkiego pieca. Na

1 tonę wytopionej surówki powstaje ok. $3\ 600 \div 4\ 000\ \text{m}^3$ gazu o średniej wartości opałowej $3\ 800 \div 4\ 200\ \text{kJ/m}^3$. Zgodnie z § 5 ust. 2 pkt. 7 rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji „*przepisów rozdziału 2 - dotyczącego spalania paliw - nie stosuje się do źródeł, w których produkty spalania są wykorzystywane bezpośrednio w procesach wytwórczych, w tym w szczególności do nagrzewnic Cowpera*”. Emisja zanieczyszczeń z nagrzewnic Cowpera nie podlega więc szczegółowym regulacjom wspomnianego rozporządzenia, jednak zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu nie może powodować powstawania przekroczeń dopuszczalnych stężeń na powierzchni ziemi.

Temperatura w wielkim piecu podczas prowadzenia procesu wynosi od 800 do 2000 °C, w zależności od strefy pieca. W tej temperaturze następuje całkowita destrukcja wszystkich związków organicznych. Tak więc absolutnie wszystkie substancje organiczne zawarte w odpadach ulegają całkowitemu unieszkodliwieniu. Substancje nieorganiczne również ulegną unieszkodliwieniu - metale w większości wejdą w skład surówki, natomiast krzemionka opuści wielki piec w postaci żużla. Można przyjąć, że współspalanie odpadów w wielkim piecu wpłynie niewątpliwie na skład gazu wielkopieczowego. Podczas normalnej eksploatacji gaz wielkopieczowy zawiera znaczne ilości pyłu. Emisja innych zanieczyszczeń - w tym SO₂, NO_x, a także HCl i HF z całą pewnością jest również wysoka. Poddanie emisji ze spalania gazu wielkopieczowego rygorom dla współspalania istotnie może obniżyć standardy emisyjne i mogą powstać problemy z dotrzymaniem dopuszczalnej emisji (stężeń w emitorach ze spalania gazu).

Kolejnym istotnym problemem może być wpływ dodatku odpadów na jakość wytapianej surówki (domieszki niepalne, w szczególności metale ciężkie). Obawa przed pogorszeniem jakości surówki może stanowić istotną barierę w zakresie wykorzystania wielkich pieców do unieszkodliwiania termicznego (termicznego współprzekształcania) odpadów.

Innym problemem jest wprowadzanie odpadów do wielkiego pieca. Mogą być one wprowadzane w postaci zbrykietowanej razem z innymi surowcami do wsadu (razem z rudą, koksem i wapniakiem). Ważne jest jednak, aby zbrykietowane odpady posiadały podobną do koksu wytrzymałość mechaniczną - a to czasami może być trudne do uzyskania. Alternatywą jest zbudowanie specjalnego urządzenia do odgazowania bądź zgazowania odpadów, tak aby powstałe gazy procesowe (pirolityczny lub syntezowy) mogły być wykorzystywane w procesie wielkopieczowym. W każdym z podanych powyżej przypadków istotnym

ograniczeniem może być jednak zanieczyszczenie gazów opuszczających proces i trudności z dotrzymaniem standardów emisyjnych.

6. Inne piece do wytopu rud

Podobnie jak wielkie piece stosowane do wytopu rudy żelaza w procesach współprzekształcania termicznego odpadów mogą znaleźć zastosowanie inne procesy hutnicze. Mogą być to piece łukowe, piece martenowskie, żeliwiaki, piece do wytopu miedzi, ołowiu, cynku itp. W każdym z takich przypadków ogólne uwagi dotyczące sposobu wprowadzania odpadów do procesu, problemy z zapewnieniem odpowiedniej jakości gotowego produktu hutniczego czy też problemy z emisją zanieczyszczeń pozostają aktualne. Oznacza to, że teoretycznie wszystkie wymienione technologie mogą być wykorzystywane do prowadzenia termicznego współprzekształcania odpadów, lecz lista ograniczeń jest stosunkowo szeroka. Oprócz ograniczeń natury technologicznej i jakościowej kluczowe wydają się ograniczenia wynikające ze standardów emisyjnych. Wartości typowych, zmierzonych stężeń zanieczyszczeń emitowanych z tych procesów (pył, SO₂, NO_x, CO, HCl, HF, suma związków organicznych) - C_{proc} będą z całą pewnością wielokrotnie wyższe od wartości standardów emisyjnych dla spalania odpadów - C_{odp} i tym, samym nawet przy kilkuprocentowym udziale strumienia spalin pochodzących z współspalania odpadów ulegną istotnemu obniżeniu wartości standardów emisyjnych C obliczonych wg reguły mieszania. Konsekwencją mogą być problemy z dotrzymaniem tak określonych standardów, szczególnie w sytuacji, gdy gazy odlotowe z procesu odprowadzane są do powietrza bez oczyszczania.

7. Baterie koksownicze

Baterie koksownicze, w których realizowane może być na drodze pirolizy współprzekształcanie różnych grup odpadów, podlegają takim samym wymaganiom w zakresie dotrzymania standardów emisyjnych i wymagań dotyczących realizacji procesu, jak wszystkie pozostałe instalacje współspalania odpadów.

Podobnie jak w przypadku wielkich pieców i nagrzewnic Cowpera zgodnie z § 5 ust. 2 pkt. 6 rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji; „*przepisów rozdziału 2 - dotyczącego spalania paliw - nie stosuje się do źródeł, w których produkty spalania są wykorzystywane bezpośrednio w procesach wytwórczych, w tym w szczególności do opalania baterii koksowniczych*”. Nie oznacza to jednak, że emisja z baterii koksowniczych nie podlega żadnym regulacjom. Zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji

w powietrzu nie może ona powodować powstawania przekroczeń dopuszczalnych stężeń na powierzchni ziemi.

W związku z tym do obowiązującego wzoru pozwalającego wyznaczyć standardy emisyjne dla procesu współspalania należy jako C_{proc} wstawić; „rzeczywiste wartości stężeń substancji w gazach odlotowych występujące w czasie prowadzenia procesu obejmującego spalanie paliw (bez spalania odpadów), pod warunkiem, że taka wielkość emisji substancji nie spowoduje przekraczania dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu lub wartości odniesienia. Pod pojęciem spalania paliw należy tutaj rozumieć spalanie gazu koksowniczego jako źródła ciepła dla opalania baterii. Biorąc pod uwagę, że koksownie są znanym źródłem emisji znaczących ilości pyłu, CO oraz substancji organicznych należy oczekiwać, że wartości C_{proc} będą wysokie. Wprowadzając je do wzoru określanego jako tzw. reguła mieszania musimy pamiętać, że z kolei wartości C_{odp} będą bardzo niskie. W efekcie nawet przy niewielkim udziale współprzekształczonych termicznie odpadów (niewielki udział strumienia spalin z procesu termicznego przekształcania odpadów w ogólnym strumieniu gazów odlotowych) nastąpi istotne obniżenie wartości C - standardu emisyjnego i tym samym mogą wystąpić problemy z jego dotrzymaniem w przypadku braku systemów oczyszczania spalin.

8. Przedpaleniska jako instalacje współspalania odpadów

W kraju coraz częściej, szczególnie w sektorze energetyki zawodowej i przemysłowej, dyskutowany jest specyficzny rodzaj instalacji posiadających charakter przedpalenisk w stosunku do właściwego paleniska kotła. Wiele renomowanych firm produkujących kotły przemysłowe (np. Foster Wheeler) oferuje takie właśnie przedpaleniska do unieszkodliwiania szerokiej gamy odpadów, w tym odpadów komunalnych. W przedpalenisku przebiega proces spalania lub termicznego przekształcania (najczęściej zgazowania) określonej grupy odpadów, a powstałe w wyniku tego procesu spaliny lub gaz procesowy kierowane są do kotła, w którym spalane jest najczęściej klasyczne paliwo w postaci węgla. Zgodnie z definicją współspalarni podaną w art. 3 ustawy o odpadach proces taki kwalifikowany jest jako proces współspalania odpadów. Zazwyczaj jest to duży energetyczny kocioł pyłowy. W ten sposób proces współspalania lub termicznego współprzekształcania odpadów przebiega niejako na zewnątrz instalacji energetycznej.

Zastosowanie przedpaleniska do współspalania odpadów i podłączenie go do ciągów kotła energetycznego (pyłowego) powinno zapewnić dobre dopalenie spalin (gazów procesowych) z przedpaleniska, a następnie skuteczne oczyszczenie ich wspólnie ze

spalinami z kotła pyłowego w istniejącym systemie oczyszczania spalin obejmującym najczęściej SNCR - niekatalityczną selektywną redukcję tlenków azotu, odpylenie w wysokoefektywnym elektrofiltrze oraz odsiarczenie np. metodą moką lub półsuchą. W ten sposób dla celów współspalania odpadów może zostać wykorzystany potencjał techniczny elektrowni wraz z jej systemem oczyszczania spalin. W przypadku dużych i nowych obiektów energetycznych, posiadających kompletne i efektywne systemy oczyszczania spalin zastosowanie przedpaleniska jest całkowicie realne.

Trzeba jednak pamiętać, co już podkreślano, że taki proces z wykorzystaniem przedpaleniska jest w dalszym ciągu współspalaniem (współprzekształcaniem termicznym) odpadów i podlega takim samym regulacjom jak inne procesy współspalania. W szczególności obowiązują tutaj regulacje wynikające z rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów oraz Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

W cytowanym w niniejszej pracy w załączniku nr 3 wzorze (1) na obliczenie obowiązującego standardu emisyjnego jako C_{proc} podstawia się wielkości z załącznika nr 6 do rozporządzenie Ministra Środowiska zaś jako C_{odp} podstawia się wielkości z załącznika nr 5. Natomiast jako V_{odp} należy przyjmować objętość gazów spalinowych lub objętość gazu procesowego (w przypadku zgazowania) wytwarzanego w przedpalenisku.

Oczywistą konsekwencją przyjęcia rozwiązania współspalania odpadów z zastosowaniem przedpaleniska jest zaostrenie standardów emisyjnych dla instalacji kotłowej w stosunku do dotychczas obowiązujących standardów dla energetycznego spalania paliw, podobnie jak to ma miejsce w przypadku współspalania odpadów w kotłach energetycznych (rusztowych, pyłowych czy fluidalnych).