

# **Energetyczne wykorzystanie odpadów jako remedium na luki paliwowe i rozwiązanie problemu utylizacji odpadów**

**Autor: Janusz Różalski – dyrektor techniczny OPEC Gdynia**

**("Nowa Energia - dodatek tematyczny Termiczne Przekształcanie Odpadów Komunalnych")**

**Narastające trudności na rynku węgla, niepewność dostaw oraz dynamika zmian cen nośników energii powodują uzasadnione obawy w sektorze ciepłowniczym. Polski rynek biomasy jest płytki, podatny na wstrząsy oraz w dalszym ciągu jest rynkiem w trakcie budowy. Wyzwaniem dla gospodarki polskiej jest ograniczenie uprawnień emisji CO<sub>2</sub> oraz wdrażanie przez Komisję Europejską programu 3x20. Będąc w przeświadczeniu, że „dobrze już było”, a teraz będzie trudniej, szukamy alternatywy energetycznej w energetyce jądrowej. Równocześnie dramatycznie narasta problem gospodarki odpadami, gdzie wieloletnie zaległości inwestycyjne spowodowały, że kraj nasz znajduje się - w zakresie przetwarzania odpadów - na końcu lisy państw UE.**

Od 1 stycznia 2009 r. obowiązują wyższe opłaty za korzystanie ze środowiska. Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z 14 października 2008 r. w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz. U. nr 196, poz. 1217) składowanie 1 tony odpadów na wysypisku będzie teraz droższe o 25 zł w stosunku do roku ubiegłego. Oznacza to, że przedsiębiorcy wywożący odpady z gospodarstw domowych zapłacą teraz 100 zł za każdą przywiezioną tonę zmieszanych śmieci na składowisko. Koszt ten zostanie przerzucony na mieszkańców miast i gmin.

Podwyżka opłaty za składowanie odpadów wynika z tego, że Polska musi przetwarzać i odzyskiwać coraz więcej odpadów, a nie tylko je składować. Obecnie ponad 90% odpadów ulegających biodegradacji trafia na wysypiska. Nie są one w żaden sposób przetwarzane. UE wymaga, aby do 2010 r. na składowiska trafiało nie więcej niż 75% takich odpadów.

Musimy to zmienić, aby nie płacić olbrzymich kar. Twarde warunki w zakresie ochrony środowiska postawiła nam UE. Odpady komunalne to trzecie, co do potencjału, źródło energii w „starych” krajach UE. W odróżnieniu od paliw kopalnych źródło to ma charakter niewyczerpalny, ponieważ odpady są jednym z „produktów” naszej cywilizacji.

## **Termiczne przetwarzanie odpadów w krajach UE**

W krajach EU „starej 15” funkcjonuje ponad 370 spalarni odpadów komunalnych i stanowią one stały element krajobrazu. Niektóre z nich, jak np. Spittelau we Wiedniu, wpłynęły na architekturę miejską.

W 2004 r. kraje UE -15 przekształciły termicznie 43 mln Mg odpadów komunalnych, uzyskując energię elektryczną, zaspokajającą potrzeby 27 mln ludzi. Liderami są tu Dania i Szwecja – ponad 50% odpadów.

Pozostali to: Luksemburg, Francja, Belgia, Holandia, Niemcy, Austria, Portugalia i Włochy. Udział spalania w systemach zagospodarowania odpadów komunalnych wynosił 26%.



Wiedeń – spalarnia miejska Spittelau



Osaka – Japonia spalarnia wzorowana na wiedeńskiej Spittelau



Vestvorbraending – największa spalarnia w Danii



Dava – Umea (Szwecja)

Potencjał spalarni jest systematycznie zwiększany. Buduje się potężne zakłady o mocy przerobowej 300-600 tys ton/rok, jak również nieduże instalacje na 40-80 tys. ton/rok zużywające do produkcji ciepła paliwo RDF – produkowane z odpadów. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń zachodnioeuropejskich spalarni spełniają rygorystyczne wymagania unijnej dyrektywy, dotyczącej utylizacji odpadów 2000/76/EC, przy czym ograniczenia te są znacznie surowsze niż dla jakiegokolwiek innej gałęzi gospodarki.



Brescia - największa spalarnia we Włoszech (600 tys ton/a)



Amsterdam - Westpoort

W Amsterdamie - Westpoort w okresie 14-letniego funkcjonowania zakładu przetworzono ponad 850 000 ton śmieci rocznie, wytwarzając łącznie 520 000 MWh energii elektrycznej, 102 000 GJ energii cieplnej i odzyskano 180 000 ton użytecznych materiałów z popiołów. W 2007 r. uruchomiono drugą spalarnię odpadów, gdzie rocznie poddaje się energetycznej utylizacji 530 000 ton surowca i dodatkowo 100 000 ton osadów pofermentacyjnych z oczyszczalni, uzyskując wysoki wskaźnik odzysku energii 30%, wobec 22% osiągniętych w sąsiedniej, starszej spalarni tej firmy. Tutaj też spalany jest biogaz, bogaty w metan produkt uboczny, dostarczany z oczyszczalni ścieków, co daje moc elektryczną 2,3 MW i znaczące ilości ciepła. Spaliny wylotowe o temperaturze sięgającej 400 °C nie są usuwane do atmosfery, lecz po odzyskaniu części ich energii cieplnej (co obniża ich temperaturę do 150-250 °C), zostają skierowane do pieców spalarni wraz ze strumieniem powietrza pierwotnego. Takie zagospodarowanie tego ubocznego nośnika podnosi całkowitą sprawność energetyczną utylizacji biogazu aż do 95%.

Udział energii z odpadów w bilansie cieplnym Paryża wynosi 53%, Kopenhagi 30%, Wiednia 23%. Wdrożone projekty przetwarzania termicznego odpadów odniosły sukces techniczny i ekonomiczny. Przełamano bariery psychologiczne i społeczne.



Boras Szwecja

Dobrym przykładem jest miasto Boras w środkowej Szwecji, gdzie 20 lat temu na skutek protestów mieszkańców zamknięto miejską spalarnię śmieci. Przestarzała technologia nie gwarantowała odpowiedniego spalania oraz oczyszczania spalin. Emitowała ona nieprzyjemne zapachy oraz przekraczała dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń, szczególnie dioksan i furanów. Dwa lata temu za zgodą mieszkańców miasta ponownie uruchomiono spalarnie odpadów wraz z biomasą, z zastosowaniem najnowszych technologii. Mieszkańcy postawili na energię odnawialną i zastosowanie tzw. BAT, czyli technologii gwarantującej najwyższy dostępny poziom technologiczny.

Przetwarzanie termiczne odpadów jest standardem w „starych” krajach UE. Jednocześnie proces ten jest technologią przyszłości w „nowej” 12 krajów UE. Ambitne plany Komisji Europejskiej zakładają redukcję odpadów składowanych na wysypiskach, wzrost recyklingu i ilości spalarni. Fundusz Spójności daje do dyspozycji krajów UE środki na nowe spalarnie. Efektem tych działań ma być prawie całkowita redukcja gazów cieplarnianych [CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego] z odpadów w UE (z uwzględnieniem emisji unikniętej) do 2020 r.

### **Termiczne przetwarzanie odpadów w USA**

Odpady wytwarzane przez ponad 37 milionów ludzi w USA (2003 r.) trafiają do 102 spalarni-elektrowni opartych na technologiach WTE (ITPOK). Udział odpadów spalanych w licznych instalacjach kotłowych zwiększył się z 9% w 1980 r. do 14% w 2002 r. (dla porównania, w analogicznym czasie ilość odpadów poddawanych recyklingowi wzrosła z 10% do 28%). W Stanach Zjednoczonych z odpadów wytwarzanych rocznie w ilości blisko ćwierć miliarda ton, spala się około 30 mln ton, uzyskując z nich moc elektryczną 2800 MW, która może zaspokoić potrzeby 2,5 mln gospodarstw domowych. Wprowadzenie nowych norm w zakresie ochrony środowiska Clean Air Act sprawiło, że nowoczesne spalarnie odpadów dołączyły do najczystszych źródeł energii elektrycznej w USA. Dla przykładu emisja rtęci i jej związków z tych zakładów zmniejszyła się od 1995 r. o ponad 90%. Równie imponujący jest postęp w redukcji emisji dioksan, gdyż w analogicznym okresie ilość ta obniżyła się do 1% łącznej emisji dioksyn w USA. Osiągnięcie tak wysokich wskaźników ekologicznych jest możliwe dzięki zastosowaniu szeregu układów, w których zachodzi eliminacja zanieczyszczeń np. skrubery dla wiązania dwutlenku siarki, instalacje odazotowania spalin, reaktory węglowe do neutralizacji chloru i metali ciężkich. Charakterystyczną cechą tych obiektów jest brak jakichkolwiek zapachów w ich pobliżu lub nawet we wnętrzu. Znikomą uciążliwość dla otoczenia zapewniają one utrzymaniu podciśnienia w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji, co powoduje, że wszystkie wyziewy są wchłaniane do komory spalania.

## **Warianty technologiczne termicznego przetwarzania odpadów komunalnych**

Warunkiem uzyskania dofinansowania budowy instalacji termicznego przetwarzania odpadów ze środków Funduszu Spójności UE jest zastosowanie najlepszej dostępnej technologii tzw. BAT. Historia spalania śmieci w Europie ma ponad stuletnią tradycję. Znane rozwiązania techniczne to spalanie tlenowe w kotłach rusztowych, fluidalnych oraz termiczne przetwarzanie w środowisku beztlenowym lub w jego deficycie, np. piroliza, zgazowanie i technologia plazmowa.

### **Technologia beztlenowa - piroliza**

Proces pirolizy jest realizowany w oparciu o systemy podgrzewania pośredniego bez dostępu powietrza. Rozkład i odgazowanie następuje w komorze ogrzewanej do temperatury 450-750 °C. W dodatkowej komorze (wtórnej), gdzie dostarczane jest powietrze, zachodzi dopalenie lotnych substancji palnych. Produktami pirolizy są: gazy palne, kondensaty wodne i oleiste oraz pozostałości stałe, zawierające węgiel. Celem pirolizy jest zmniejszenie objętości odpadów i uzyskanie wysokokalorycznych produktów, takich jak: gaz i koks. Gaz z pirolizy składa się z pary wodnej dwutlenku węgla, tlenku węgla, wodoru, metanu i wyższych węglowodorów alifatycznych (C<sub>2</sub> do C<sub>4</sub>) oraz tzw. smoły wytłewnej. Ta ostatnia może zawierać dioksyny i furany.

Gaz wytłewny zawiera nieorganiczne związki szkodliwe, takie jak: HCl, HF, H<sub>2</sub>S, HCN, NH<sub>3</sub>, itp. oraz pyły o znacznej zawartości metali ciężkich. Z dotychczasowych obserwacji można wnioskować, że metoda ta będzie bardziej kosztowna od metody spalania, gdyż wymaga wstępnego przygotowania odpadów oraz dokładnego oczyszczenia uzyskanego gazu. Odpady z tej technologii są toksyczne i nie nadające się do składowania z odpadami komunalnymi. Pozostałości wynoszą około 35% wag. wsadu odpadów, w tym 15% wag. przypada na węgiel, a kilka procent na lotne związki organiczne. Zawartość metali ciężkich jest wyższa niż w żużlu ze spalarni odpadów komunalnych. Piroliza odpadów komunalnych jest rozważana jako jedna z technologii przyszłościowych. Jak dotąd nie przekroczyła ona stadium doświadczalnego, gdyż nie wypracowano jeszcze jej ostatecznej wersji.

### **Technologia z niedoborem tlenu - zgazowanie**

Zgazowanie polega na przemianie stałych i ciekłych substancji takich jak: wszelka biomasa, węgiel, odpady w gaz, będący mieszaniną metanu, wodoru i tlenku węgla. Zgazowanie prowadzone jest w bardzo wysokiej temperaturze (rzędu 1200 °C) w niedoborze powietrza lub pary wodnej. Z jednej tony odpadów otrzymujemy od 1000 m<sup>3</sup> przy systemie zgazowania tlenem do 2000 m<sup>3</sup> gazu w metodzie powietrzno-parowej. Jest to co najmniej pięciokrotnie mniej niż ilość spalin powstałych w przypadku tradycyjnego spalania. W komorze zgazowania paliwo zamienia się w kaloryczny gaz, który jest następnie spalany w komorze spalania (np. w ciepłowni miejskiej). Gorące spaliny mogą być następnie bezpośrednio wykorzystane we wszelkiego typu suszarniach lub w kotle. Odpowiednio oczyszczony gaz może być również wykorzystany bezpośrednio w silniku prądotwórczym, wtedy zamiast komory spalania podłącza się układ oczyszczania gazu oraz silnik prądotwórczy. Zgazowanie pozwala na efektywniejszą niż w przypadku klasycznego spalania utylizację szerokiej gamy odpadów, doprowadzając do redukcji masy odpadów o ok. 80% (pozostaje trochę popiołu). Jest to proces, którym można skutecznie sterować zachowując wszelkie normy środowiskowe. Niestety słabe wskaźniki ekonomiczne inwestycji oraz wysoki koszt eksploatacji instalacji zgazowania termicznego nie pozwalają na szersze wykorzystanie tej technologii w przetwarzaniu odpadów komunalnych. Największa instalacja zgazowania odpadów w Europie – w Karlsruhe, zgazowująca 289 tys. ton/rok, jest zagrożona zatrzymaniem produkcji ze względów ekonomicznych.

## **Technologia tlenowa - kocioł fluidalny**

Kotły fluidalne stanowią grupę najbardziej nowoczesnych konstrukcji kotłowych. Charakteryzują się stosunkowo niskim zakresem temperatur w komorze paleniskowej – około 850 °C oraz czasem przebywania spalin w tej temperaturze równego min. 2 s. Przez to charakteryzują się niską emisją NO<sub>x</sub> oraz możliwością znacznej redukcji tlenków siarki, dokonywaną bezpośrednio w procesie spalania. Wśród kotłów ze złożem fluidalnym rozróżnia się: bezciśnieniowe fluidalne ze złożem stacjonarnym - PFBC (Pressurized Fluidized Bed Combustion), kotły fluidalne ze złożem cyrkulacyjnym - CFBC (Circulating Fluidized Bed Combustion) oraz kotły fluidalne z ciśnieniowym złożem cyrkulacyjnym - PCFB (Pressurized Circulating Fluidized Bed).

Kotły fluidalne nadają się idealnie do spalania frakcji energetycznej odpadów przygotowywanej w Komunalnych Zakładach Unieszkodliwiania Odpadów, tzw. RDF u.

Spalarnie wyposażone w kotły fluidalne spalające RDF nie wymagają skomplikowanego oczyszczania spalin. Dozowanie wodorotlenku wapna oraz węgla aktywnego w połączeniu z cyklonami i baterią filtrów workowych lub tekstylnych, zapewnia oczyszczenie spalin zgodnie ze standardami UE.

## **Technologia tlenowa - kocioł rusztowy**

Proces spalania odpadów jest przeprowadzany w kotłach rusztowych schodkowych. Odpady wsypuje się do specjalnego zbiornika, gdzie są mieszane chwytnikiem wielo-lupinowym, a następnie przenoszone do kosza zasypowego, skąd grawitacyjnie opadają wzdłuż rynny na stół zasilający. Z kolei podajnik rozgęszcza odpady i spycha je na ruszt, gdzie są spalane. Ruszt o ruchu posuwisto-zwrotnym, ma hydraulicznie sterowane pasma ruchu oraz kilkanaście rzędów prętów umieszczonych schodkowo. Odpowiednie ruchy prętów zapewniają wymieszanie odpadów oraz oczyszczanie szczelin doprowadzających powietrze. Ruch prętów od dołu do góry, przeciwny do ruchu odpadów, umożliwia tworzenie się jednolitej ich warstwy i wynoszenie na wierzch rusztu części rozżarzonej masy suszącej i zapalającej nowo dostarczane odpady. Świeże powietrze doprowadzone jest pod ruszt w kilku kesonach, odpowiednio do poszczególnych etapów spalania, natomiast powietrze wtórne wtryskiwane jest do ścian paleniska w celu uzupełnienia mieszaniny gazów, zakończenia spalania oraz uzyskania niskiego i stałego płomienia. Proces spalania kończy się w 3/4 długości rusztu. Na ostatnim odcinku odpady zamieniają się w żużel paleniskowy, który jest stopniowo ochładzany świeżym powietrzem. Żużel ten stanowi około 25% nominalnej masy spopielanych odpadów i wykorzystywany jest do robót publicznych w drogownictwie.

Wytworzone spaliny poddawane są procesom eliminującym gazy i pyły, w tym chlor (pochodzący głównie ze spalania tworzyw sztucznych) oraz metale ciężkie. W pierwszej fazie spaliny są odpylane w elektrofiltrze, natomiast kwas chlorowodorowy i fluorowodorowy są neutralizowane metodą moką, tlenkiem wapniowym w płuczce. Ciężkie metale, nie zatrzymywane przez elektrofiltr, odzyskane są w płuczce. Odpylone gorące spaliny w elektrofiltrach przenikają pionowo do skrubera, gdzie przechodzą przez serię ekranów utworzonych z drobnych kropelek wody, emitowanych z dużą prędkością przez specjalne rozpylacze, zawierające mleko wapienne. W tej fazie gazy kwaśne są neutralizowane, natomiast metale ciężkie i drobne pyły wychwytywane. Trzystopniowe wychwytywanie pyłów w elektrofiltrach, oczyszczanie spalin w filtrach mokrych i ich dopalanie przy użyciu katalizatora spełniają wymogi norm światowych i UE w zakresie emisji zanieczyszczeń.

Powstające żużle, pyły i gips, które zawierają metale ciężkie i niebezpieczne związki, są zestalane przy wykorzystaniu cementu, a następnie składowane w postaci bloków na składowisku.

## Bilans Krajowego Planu Gospodarki Odpadami

Projekt Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2008 r. „W sprawie szczegółowych warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych jako energii z odnawialnego źródła energii” ustala, że 42% całości energii uzyskanej w wyniku termicznego przekształcania odpadów zawierających frakcje biodegradowalne, może być zakwalifikowana jako energia z odnawialnego źródła energii. W Polsce wytwarza się ~ 11,8 mln ton odpadów komunalnych rocznie (wg stanu 2004 r.), z czego: 92% masy odpadów jest deponowane, 2% kompostowanie, a 5% objętych jest selektywną zbiórką odpadów. Zaledwie 0,5% podlega termicznemu przekształcaniu. Największe ilości odpadów wytworzono w rejonie Polski południowej, w województwach: śląskim (41,9% całego strumienia), dolnośląskim(26,9%) i małopolskim (7,3%). Najmniejsze ilości odpadów powstały w województwach: lubuskim (0,5%), warmińsko-mazurskim (0,5%) oraz podlaskim (0,7%).

Ilość odzyskiwanych i unieszkodliwianych odpadów komunalnych w Polsce /GUS/	2000 r.	2004 r.	2006 r.
Ilość odpadów selektywnie zbieranych	13 tys. Mg	243 tys. Mg	403 tys. Mg
Ilość odpadów przetwarzanych biologicznie	300 tys. Mg	279 tys. Mg	297 tys. Mg
Ilość odpadów przetwarzanych termicznie	50 tys. Mg	44 tys. Mg	45 tys. Mg
Ilość odpadów składowanych	11,8 mln Mg	9,5 mln Mg	9,3 mln Mg

W ostatnich 5 latach powstało szereg kompostowni odpadów organicznych i sortowni. Systematycznie wzrasta procentowy udział recyklingu. Nic jednak nie działo się w zakresie instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych. Funkcjonuje mała spalarnia ZUSOK w Warszawie.

Zgodnie z treścią art. 5.2 dyrektywy 99/31/WE oraz art. 16a ust.4 znowelizowanej ustawy o odpadach, Polska ustaleniami Traktatu Akcesyjnego zobowiązała się do redukcji odpadów ulegających biodegradacji. Redukcję tę należy przeprowadzić w trzech, następująco zdefiniowanych etapach:

- do dnia 31 grudnia 2010 r. – ilość odpadów komunalnych kierowanych na składowiska wynosić ma nie więcej niż 75% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.,
- do dnia 31 grudnia 2013 r. – ilość odpadów komunalnych kierowanych na składowiska wynosić ma nie więcej niż 50% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.,
- do dnia 31 grudnia 2020 r. – ilość odpadów komunalnych kierowanych na składowiska wynosić ma nie więcej niż 35% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.

### Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013

Spalarnie odpadów komunalnych (ITPOK) zostały decyzją Rady Ministrów wpisane na listę indykatywną Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 i stanowią kluczowe



projekty w zakresie poprawy stanu krajowych systemów zagospodarowania odpadów komunalnych i wypełnienia przez Polskę głównych zobowiązań akcesyjnych w sektorze Środowisko. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko - Priorytet II Gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi /Działanie 2.1/ Kompleksowe przedsięwzięcia z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi ze szczególnym uwzględnieniem odpadów niebezpiecznych (Aktualizacja MRR – 31 lipca 2008 r.), ustalił listę przedsięwzięć w zakresie termicznego przetwarzania odpadów komunalnych:

Lista indykatywna MRR:	mln zł
1. Gospodarka odpadami komunalnymi w Łodzi – faza II – koszt projektu	660,00
2. Program gospodarki odpadami komunalnymi w Krakowie	703,00
3. Rozwiązanie problemów gospodarki odpadami w Warszawie	533,42
4. Zintegrowany system gospodarki odpadami dla aglomeracji Białostockiej	413,89
5. System gospodarki odpadami dla metropolii trójmiejskiej	539,03
6 System gospodarki odpadami dla miast Górnośląskiego Związku Metropolitalnego wraz z budową zakładów termicznej utylizacji odpadów	1081,16
7. System gospodarki odpadami dla Miasta Poznania oraz budowa zakładu termicznego przekształcania odpadów dla aglomeracji poznańskiej	640,00
8. Budowa zakładu termicznego unieszkodliwiania odpadów dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego	300,00
9. Budowa Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego	400,00
10. System zagospodarowania odpadów komunalnych w Olsztynie. Budowa Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów	517,64
11. System gospodarki odpadami oraz budowa zakładu Termicznego przekształcania odpadów dla miast i gmin Pomorza Środkowego – Gmina Miasto Koszalin	280,00

**Łączne nakłady :** **6068,14 mln zł**  
**W tym udział dofinansowania z UE wynosi** **3727,77 mln zł**  
**co stanowi 61,4 % nakładów inwestycyjnych**

Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów i procedur dopuszczenia odpadów do składowania na składowiskach danego typu (Dz. U. Nr 186, poz. 1553 z późn. zm.): od 01. 01. 2013 r., nie będzie można składować odpadów komunalnych, których wartości graniczne przekraczają:

- ogólny węgiel organiczny TOC > 5%,
- strata przy prażeniu > 8%,
- ciepło spalania > 6 MJ/kg.

Podobne przepisy, dotyczące zakazu składowania nieprzetworzonych odpadów komunalnych znacznie wcześniej weszły w życie np. w Austrii, Niemczech, Holandii, Belgii, Danii i wymusiły tam potrzebę budowy lub modernizacji ITPOK.



## **Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2010 – termiczne przetwarzanie odpadów w Polsce**

KPGO 2010 ustala strumień masy odpadów ulegających biodegradacji, który nie może trafić na składowiska, tzn. podlegać będzie unieszkodliwieniu lub odzyskowi. Minimalna ilość tych odpadów wynosi :

- do 31 grudnia 2010r. - 2,500 mln Mg,
- do 31 grudnia 2013r. - 3,500 mln Mg,
- do 31 grudnia 2018 r. - 4,100 mln Mg.

Zgodnie z przyjętym Krajowym Planem Gospodarki Odpadami na lata 2010-13 (15?), powstanie 9 dużych instalacji do termicznego przetwarzania odpadów komunalnych (ITPOK). Udział spalania odpadów wyniesie około 16% w ich przetwarzaniu. Skala przedsięwzięcia w zakresie technicznym oraz finansowym zmieni gospodarkę komunalną metropolii. Spalanie zagwarantuje 90% redukcję ilości odpadów oraz m.in. brak emisji metanu (metan jest 20 krotnie groźniejszym gazem cieplarnianym od CO<sub>2</sub>), likwidację toksycznych odcieków ze składowisk. Budowa dużych spalarni odpadów pracujących ze stałą mocą urządzeń wytwórczych na poziomie 50,0-80,0 MWt zdecydowanie wpłynie na lokalne rynki energii, głównie cieplnej. Z jednej tony odpadów uzyska się około 7,0-9,0 GJ ciepła lub 0,67 MWh energii elektrycznej. Z dotychczasowych doświadczeń krajów UE energia z odpadów jest najtańsza, emisja zanieczyszczeń z ich spalania jest 2-3 krotnie mniejsza niż paliw pierwotnych, a instalacje do termicznego przekształcania odpadów komunalnych uznane zostały w UE jako źródło CO<sub>2</sub> – neutralne (dla odpadów biodegradowalnych). W naszym kraju uzyskuje się rocznie około pół miliona ton osadów ściekowych (w przeliczeniu na suchą masę), które można spalać i zgazowywać samodzielnie lub z innymi nośnikami energii, np. z odpadami komunalnymi. Z jednej tony suchego osadu uzyskamy 7,5-14,0 GJ energii cieplnej.

### **Scenariusz dla Polski**

Nie jest ambicją autora wskazanie jedynej, najlepszej technologii spalania odpadów komunalnych. Opierając się na doświadczeniach kolegów z EUROHEAT & POWER - europejskiej federacji ciepłowników i energetyków, mogę stwierdzić, że będziemy wybierać między technologią spalania w kotłach rusztowych schodkowych, a kotłami fluidalnymi. Decyzja zależeć będzie od modelu wdrożonej gospodarki odpadami. Miasta o zaawansowanej technologii segregacji odpadów posiadające zakłady unieszkodliwiania odpadów na standardowym europejskim poziomie, winny wybierać technologię fluidalną. To gwarantuje wysoki standard procesu spalania, przy najniższych kosztach obróbki spalin. Miasta bez wdrożonego systemu segregacji odpadów, dysponujące mieszkanką odpadów organicznych (szczególnie mokrych) z odpadami nieorganicznymi, ze zmiennym składem tzw. mixu, winny wybierać technologię rusztową. Jest ona niewrażliwa na zmienny skład odpadów, doskonale sprawdzona w całej Europie i gwarantująca bezawaryjną eksploatację. Doświadczenia skandynawskie pokazują, że instalacje spalające mniej niż 50 tys. ton odpadów rocznie, uzyskują dobre efekty techniczne i ekonomiczne w spalarniach wyposażonych w kotły fluidalne, stosując współspalanie z osadami ściekowymi i biomasą. Miasto wybierając konkretną technologię ITPOK winno dostosować do niej miejską gospodarkę odpadami komunalnymi. Zadziwiająca są działania samorządów skłonnych inwestować w technologie nowatorskie, ale bardzo drogie i nie sprawdzone w Europie, jak np. technologia plazmowa.

Zarządy aglomeracji, dużych miast, międzygminnych związków komunalnych staną przed trudnym wyborem technologii termicznego przetwarzania odpadów komunalnych. Błędne decyzje skutkować będą wzrostem cen usług komunalnych oraz mogą zagrozić zdrowiu mieszkańców oraz środowisku. Sposób budowy cen usług świadczonych przez ITPOK winien gwarantować sukces ekonomiczny przedsięwzięcia z uwzględnieniem ochrony środowiska i oczywiście producentów odpadów – mieszkańców . Proces konsultacji społecznych, których ciężar musi spoczywać na samorządach, przy wsparciu przez ośrodki naukowe i techniczne, należy wdrożyć natychmiast.

Ciepłownicy polscy wraz ze środowiskiem naukowym winni aktywnie włączyć się w proces podejmowania decyzji, opracowanie analiz wielokryterialnych budowy spalarni odpadów oraz lokalizacji obiektów spalarni w obrębie wielkomiejskiej aglomeracji. Daje się zauważyć tendencja lokalizowania obiektów ITPOK z dala od miejskiej sieci ciepłowniczej, ponieważ przeważają opinie, że lokalizacja w pobliżu osiedli mieszkaniowych nie znajdzie akceptacji społecznej, a Polska nie ma już czasu.

Podobne inwestycje w Europie napotykały na zrozumiały opór mieszkańców. Przełamywanie oporu i lęków lokalnej społeczności było procesem długotrwałym wymagającym systematycznego działania i cierpliwości. Inwestor zainicjował dialog z ludnością już kilka lat przed planowanym terminem uruchomienia ITPOK. Rozpraszaniu obaw służyła szeroko zakrojona akcja edukacyjna, liczne spotkania, a także udostępnianie budowanych i pracujących obiektów zainteresowanym organizacjom i osobom. Szczególnie ważne w tych kontaktach okazało się podejście inwestora, tj. unikanie pośpiechu i podejmowania decyzji bez konsultacji z zainteresowanymi. Również obecnie, już po uruchomieniu spalarni, kontuuje się program komunikacji z mieszkańcami miast. Zaufanie lokalnej społeczności (obok osiągnięć techniczno-ekonomicznych i ekologicznych) okazało się więc jeszcze jednym sukcesem dla przyszłych podobnych inwestycji.

Środowisko Ciepłowników Polskich winno aktywnie uczestniczyć w procesie konsultacji technicznych i społecznych poprzedzających inwestycje związane z termicznym przetwarzaniem odpadów. Doświadczenia europejskie wskazują, że najlepszym właścicielem spalarni są gminy i firmy komunalne gwarantujące parametry technologiczne i ceny usług komunalnych (ciepło, odbiór odpadów). Lokalizacja spalarni będzie budzić silny opór społeczny oraz kontrowersje dotyczące zastosowanych technologii. Sukces ekonomiczny przedsięwzięcia będzie gwarantowało podłączanie ITPOK do miejskich sieci ciepłowniczych. To zapewni stabilny poziom cen odbioru odpadów komunalnych oraz będzie czynnikiem harmonizującym taryfę dla ciepła. Analizy wielokryterialne, przed którymi stoi pierwsze jedenaście polskich aglomeracji, dotyczące lokalizacji spalarni, wyboru technologii spalania oraz rozwiązań właścicielskich muszą uwzględniać ciepłownictwo, jako jeden z czynników wpływających na sukces całej społeczności lokalnej. Współczesne spalarnie są w pełni bezpieczne ekologicznie. Energia zawarta w odpadach to istotny potencjał OZE, który poprzez ITPOK ma służyć do zaopatrywania wytwórców odpadów w ciepło/chłód i energię elektryczną.

---

## Literatura

1. Dyrektywa 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).
2. T. Rand, J. Haukohl, U. Marsen „Municipal solid waste incineration – requirements for a successful project” World Bank Paper no. 462.
3. Mette Skovgaard, Nanja Heddal and Alejandro Villanueva European Topic Centre on Resource and Waste Management Municipal waste management and greenhouse gases.
4. Anders Dyrelund Ramboll Towards a European Technology Platform for DHC Waste to Energy 3rd Euroheat & Power RTD Seminar 26-27 February 2008.

5. Pająk Tadeusz dr inż. AGH Kraków „Instalacje do termicznego przekształcania odpadów w Polsce – plany, założenia, realizacja”.
7. Johansson, A.; Wikström, E.-L.; Johansson L.; Eskilsson, D.; Tullin, C.; Andersson, B.-Å.; Victorén, A.; Johnson, A.; Peters, G. Swedish National Testing and Research Institute” The Performance of a 20 MWth Energy-from-Waste Boiler Boras”.
8. EEA Briefing 2008/1 “Better management of municipal waste will reduce greenhouse gas emissions”.
9. RenoSam and Rambøll 2006 “The most efficient waste management system in Europe Waste-to-energy in Denmark”.
10. Hermann Hofbauer Technical University of Vienna 3rd Euroheat & Power RTD Seminar “Polygeneration Based on Biomass Gasification Experiences from Güssing”.
11. EREC, Renewable Energy Target for Europe, 20% by 2020. Brussels 2004.
12. E. Stengler „Where is waste-to-energy, and where is it going?”, Waste Management World, 2004.