

# Oswoić nieznane

**Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych (TPOK) – w uproszczeniu określane jako spalanie odpadów – poprzedza nie najlepsza sława niektórych starych i z punktu widzenia dostępnej dzisiaj techniki niezbyt udanych rozwiązań technicznych.**

Jeszcze do niedawna samo mówienie o instalacjach TPOK wywoływało w Polsce falę wyłącznie negatywnych emocji. Rzekoma szkodliwość termicznego przekształcania odpadów komunalnych była długo „straszakiem”, skutecznie blokując w naszym kraju nawet myślenie o tym sposobie unieszkodliwiania odpadów. Z wolna jednak emocje opadają. Obecnie można już łatwiej trafić do świadomości społeczeństwa z informacją o faktycznym oddziaływaniu tego rodzaju technologii i instalacji na środowisko i ludzi. Możemy się właściwie cieszyć, że dopiero teraz, tak późno w stosunku do reszty Europy, przystępujemy w Polsce do wprowadzania takich rozwiązań, „przewrotnie” odczekawszy aż „technika spełni nasze wymagania”. Nie bez znaczenia jest tu oddziaływanie pewnych wzorców z Unii Europejskiej, w której te metody unieszkodliwiania odpadów komunalnych są od dawna szeroko stosowane.

### Instalacje TPOK – składnik systemu

W związku z przygotowaniem do wprowadzenia technologii termicznego unieszkodliwiania odpadów komunalnych w Polsce społeczeństwo musi poznać wszystkie argumenty przemawiające za tym rozwiązaniem, aby jego wybór, mimo że racjonalny i – z punktu widzenia osób oraz władz odpowiedzialnych za rozwiązywanie problemów gospodarki odpadami komunalnymi – konieczny, mógł być w pełni zaakceptowany. Emocje bowiem mogą zablokować wszelkie rozsądne działania, a w chwili obecnej nierobienie niczego lub

kontynuowanie dotychczasowego „sposobu rozwiązywania problemu odpadów”, tłumaczone brakiem akceptacji społecznej, byłoby najgorszym rozwiązaniem. Podjęcie decyzji o tak zasadniczym (w naszych warunkach) jakościowym skoku jest więc decyzją trudną nie tyle technicznie, co politycznie, i musi bazować na akceptacji społeczeństwa.

Należy jednak podkreślić, że termiczne przekształcanie odpadów komunalnych nie jest panaceum na rozwiązanie wszystkich problemów rosnącej góry odpadów komunalnych. Jest ono jednak w rozwiniętych systemach gospodarki odpadami komunalnymi elementem nieodzownym. Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych powinno się traktować jako jeden z segmentów technologicznych, funkcjonujących równolegle w zespole innych rozwiązań technologicznych (np. instalacje sortowania lub kompostowania selektywnie zebranych frakcji odpadów komunalnych), tworzących całościowe rozwiązanie, które nazywane jest systemem zintegrowanej gospodarki odpadami komunalnymi. Tak więc niezależnie od stopnia rozbudowania systemu zbierania (i zdawania) odpadów, odpowiednie części ogólnego strumienia odpadów komunalnych powinny trafiać bezpośrednio lub poprzez inne instalacje działające w systemie zintegrowanej gospodarki (sortowanie, kompostowanie) do instalacji TPOK. W zależności od lokalnych uwarunkowań inne mogą być tylko proporcje udziału poszczególnych strumieni cząstkowych. Najodpowiedniejsze jest więc funkcjonowanie instalacji TPOK jako instalacji unieszkodliwiającej tzw. odpady reszkowe,

tzn. odpady pozostające po wyodrębnieniu frakcji, które mogą być wykorzystane lub też przetworzone inaczej – ale w sposób ekologicznie bezpieczny i ekonomicznie racjonalny. Na Śląsku (i nie tylko) dominująca część masy wytwarzanych odpadów komunalnych zbierana i odbierana jest w systemie tzw. zbiórki jednopojemnikowej. Można więc bez żadnego ryzyka powiedzieć, że wdrożenie techniki termicznego przekształcania odpadów komunalnych pozwoli właśnie w tych warunkach na najbardziej radykalne zredukowanie ilości deponowanych odpadów biodegradowalnych. Jest to podstawowym wymogiem do spełnienia, przewidzianym w tej dziedzinie przez prawo unijne i nasze prawo krajowe.

### Współczesna konfiguracja techniczna instalacji TPOK

Współczesna instalacja TPOK jest instalacją składającą się z następujących segmentów technologicznych:

- spalania odpadów (tzw. masowego na ruszcie) i odzysku ciepła,
- oczyszczania spalin,
- energetycznego wykorzystania odzyskanego ciepła,
- preparowania produktów spalania i produktów oczyszczania spalin.

Istotną cechą termicznego przekształcania odpadów komunalnych jest odzyskiwanie i wykorzystanie energii zawartej w odpadach. Tak więc każda z instalacji TPOK jest elektrociepłownią lub elektrownią. W tym sensie spalanie odpadów reszkowych z wykorzystaniem energii cieplnej traktować można jako formę recyklingu energii zawartej w odpadach.

Instalacje TPOK skutecznie unieszkodliwiają to, czego mamy w nadmiarze i co samo w sobie jest bardzo dużym problemem organizacyjnym i ekologicznym, oszczędzając zasoby nieodnawialnych surowców energetycznych. Ponadto należy pamiętać, że energia – elektryczna i ciepła – uzyskiwana w tych instalacjach jest energią najczystsza ekologicznie. Wystarczy bowiem porównać osiągnięte wartości emisji z takich instalacji z emisjami z „zawodowych” elektrociepłowni.

Samo spalanie odpadów komunalnych (tzn. pomijając osiągnięty efekt energetyczny) można w uproszczony sposób przedstawić też jako „najszybszy” i najbardziej radykalny sposób unieszkodliwiania odpadów, rozumiany jako bardzo istotną redukcję objętościową. Przy aktualnym stanie techniki proces ten jest w pełni kontrolowany w jego wszystkich fazach, a dostępne i sprawdzone rozwiązania technologiczne oraz techniczne w dziedzinie oczyszczania wszystkich produktów spalania (stałych i gazowych) czynią go ekologicznie bezpiecznym. W zależności od sposobu postępowania z produktami termicznego przekształcania oraz systemu oczyszczania spalin i sposobu postępowania z produktami oczyszczania spalin w instalacji TPOK następuje redukcja objętości do znacznie mniej niż 10% objętości pierwotnej.

### Instalacje TPOK – trochę historii

Rozwój termicznego przekształcania odpadów komunalnych przez spalanie determinowany jest i był przez zmieniające się w poszczególnych okresach wymagania ekologiczne i techniczne. Spalanie odpadów komunalnych nie jest nowym sposobem radzenia sobie z ciągłym nadmiarem odpadów. Pierwsze instalacje – stosunkowo dość prymitywne – powstały już około 100 lat temu. Literatura przedmiotu przedstawia umownie ten rozwój jako kolejne generacje instalacji TPOK.

O ile w początkowym okresie (do połowy lat sześćdziesiątych XX wieku) zasadniczym celem spalania odpadów było tylko zmniejszenie ich objętości, o tyle w okresie późniejszym zaczęto zwracać uwagę na to, by oprócz redukcji objętości odpadów osiągnąć jak najwyższy stopień wypalenia i maksymalnego zmniejszenia ilości niespalonych części organicznych w żużlu, który wywożony był (i niekiedy nadal jest) na składowisko. Etap ten charakteryzował się szybkim rozwojem metod procesowych i konstrukcyjnych rozwiązań (sterowanie procesem spalania, dopalanie żużla, konstrukcja rusztu), które gwarantowały osiągnięcie narzucanych wymagań. W aktualnie budowanych instalacjach udział niespalonych części w żużlu i tzw. przesypów przez ruszt, określany jako tzw. strata na prażeniu, może być gwarantowany na poziomie 2%, a w rusztach nowych wynosi nawet poniżej 1% masy żużla.

W latach sześćdziesiątych odzyskiwanie ciepła ze spalania odpadów spotykało się rzadko, a gorące spaliny z reguły były schładzane poprzez wdmuchiwanie wody w strumień spalin i wyprowadzane bezpośrednio do atmosfery. Stąd też np. stężenie pyłów w takich spalinach na wylocie z kolumny dochodziło do 1000 mg/Nm<sup>3</sup>, podczas gdy obecnie osiąga się poziom nawet poniżej 5 mg/Nm<sup>3</sup>.

Etap następny (do połowy lat siedemdziesiątych XX wieku) charakteryzował się wprowadzaniem pierwszych urządzeń ograniczających emisję pyłów. W początkowym okresie oczyszczanie spalin ograniczało się bowiem do jego odpylania za pomocą cyklonów lub w najlepszym razie elektrofiltrów. Poziom emisji pyłów obniżano wtedy do wartości ok. 100 mg/Nm<sup>3</sup>. W tym czasie zaczęto również coraz powszechniej odzyskiwać ciepło spalania odpadów, budując nad paleniskiem rusztowym kotły odzyskowe.

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych obniżenie emisji do atmosfery (przede wszystkim tlenków siarki, chloro- i fluorowodoru oraz

związków metali ciężkich) stało się pierwszorzędnym celem wszystkich poczynań rozwojowych, które były następnie wdrażane. To z kolei zrodziło problem bezpiecznego składowania produktów oczyszczania spalin. Znacznie ulepszono również układy odzysku ciepła, podwyższając ich sprawność termiczną i eksploatacyjną. W kotłach parowych, w zależności od potrzeb, uzyskiwano już wtedy parametry pary przegrzanej – temperatura do 400°C i ciśnienie 40 barów, a w zależności od kaloryczności odpadów uzyskiwano z 1 Mg odpadów od 2,5 do 3,5 Mg pary. Rozwiązano też zadowalająco problemy optymalnego sterowania wszystkimi procesami w instalacji, tak że instalacje te pracowały już w pełni w trybie automatycznym i stały się dużymi centrami unieszkodliwiania odpadów, w których jako „produkt uboczny” wytwarzano energię cieplną i elektryczną.

Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych zaczęto również prowadzić badania rozwojowe i opracowywać praktyczne rozwiązania w dziedzinie oczyszczania produktów spalania i produktów oczyszczania spalin lub ich odpowiedniego preparowania przed składowaniem.

W latach dziewięćdziesiątych ub. wieku następował dalszy rozwój oczyszczania spalin – procesowo i technicznie. Rozwiązane zostają także problemy ograniczenia emisji tlenków azotu oraz dioksyn i furanów. W aktualnie budowanych instalacjach osiąga się emisję wielu składników zanieczyszczeń na poziomie mierzalności urządzeń pomiarowych. Celem jest również osiągnięcie takich parametrów wszystkich produktów termicznego przekształcania odpadów, aby można je było bezpiecznie wykorzystywać lub na trwałe składować bez stwarzania zagrożenia dla środowiska naturalnego. Ze względu na zanieczyszczenie produktów oczyszczania spalin związkami metali ciężkich – co dotyczy przede wszystkim popiołów lotnych z kotła i pyłów z zespołu odpylania spalin – rozwiązywano w tym okresie również to zagadnienie. W tym zakresie, jako najbardziej „finansowo przystępne”, obserwuje się dwa kierunki działań. W pierwszym dąży się do takiego związania zanieczyszczeń w pełnej masie pyłów i popiołów, aby zanieczyszczenia te były niewyplukiwalne. Tak spreparowane pyły, związane np. w betonowe bloki, mogą być już bezpiecznie deponowane lub gospodarczo wykorzystywane. W drugim dąży się do uzyskania maksymalnej koncentracji zanieczyszczeń w jak najmniejszej objętości, po to, by oczyszczone, obojętne pozostałości można bezpiecznie składować, traktując je jako odpad nie niebezpieczny. Uzyskany koncentrat z oczyszczania o zawartości np. cynku nawet do 30% masy może stać się surowcem dla hutnictwa.

Kiedy natomiast mówi się o wykorzystaniu produktów termicznego przekształcania odpadów komunalnych, to chodzi tu przede wszystkim o wykorzystanie żużli. Według aktualnego stanu wiedzy, praktyczne i ekologicznie bezpieczne wykorzystywanie żużla możliwe jest w niektórych warunkach terenowo-glebowych po zastosowaniu prostych zabiegów mechanicznego preparowania przed wykorzystaniem (rozdrabnianie i płukanie oraz frakcjonowanie i leżakowanie). W takiej sytuacji redukcja ta wynosi znacznie powyżej 90% objętości odpadów przywożonych do spalania. Znane są przykłady instalacji TPOK, w których przy pełnym wykorzystaniu żużla składowane są tylko produkty oczyszczania spalin (związane w betonowe bloki) i wtedy redukuje się objętość odpadów do 2% objętości początkowej.

Henryk Skowron  
Inżynierskie Biuro Konsultingowe H. SKOWRON