



Fragment instalacji do mineralizacji odpadów organicznych stałych i płynnych

Unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych metodą guasi-pirolizy

■ **Zygmunt Wysocki**, prezes zarządu Pyro-Kat® Polska sp. z o. o.

Termiczne przekształcanie metodą mineralizacji to innowacyjna technologia unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych – stałych i płynnych – o charakterze organicznym oraz odpadów komunalnych z odzyskiem energii cieplnej i elektrycznej. Pomysłodawcą i właścicielem technologii jest firma Pyro-Kat® Polska sp. z o. o., firma założona w 1997 r. w Krakowie.

Technologia mineralizacji odpadów została opracowana na podstawie wieloletnich badań i doświadczeń. W listopadzie 2008 r. technologia Pyro-Kat® została wyróżniona w konkursie „Czysty Biznes 2008” w kategorii „Innowacyjny proces”.

Dlaczego unieszkodliwiać odpady?

W obecnym czasie wiele firm produkcyjnych przestrzega rygorystycznych przepisów dotyczących gospodarowania odpadami, a przede wszystkim dąży do ograniczenia ich wytwarzania do minimum. Efektem tego postępowania jest znaczące zmniejszenie ilości odpadów. Są to jednak odpady skoncentro-

wane i często niebezpieczne. Te ostatnie można poddać składowaniu, unieszkodliwić lub wykorzystać. Niestety, dla większości odpadów niebezpiecznych nie istnieją metody wykorzystania.

Składowanie jest najmniej bezpieczne dla środowiska, a jednocześnie stanowi coraz droższy sposób postępowania z odpadem ze względu na rosnące koszty opłaty środowiskowej. Ponadto składowisk odpadów niebezpiecznych ubywa, a kolejne nie powstają, głównie ze względu na sprzeciw lokalnych społeczności co do lokalizacji tych obiektów.

Istnieje wiele metod unieszkodliwiania odpadów, z których do najpopularniejszych w Polsce należą: składowanie, produk-

Tab.1. Zalety i wady poszczególnych metod unieszkodliwiania odpadów

Metoda	Zalety	Wady
Składowanie	Możliwość składowania odpadów niezależnie od ich gabarytów. Metoda stosunkowo ekonomiczna.	Restrykcyjne ustawodawstwo ograniczające możliwość składowania wielu odpadów, m.in. kalorycznych, płynnych, wielu niebezpiecznych, w tym zakaźnych. Wzrastające koszty składowania ze względu na rosnącą drastycznie opłatę środowiskową, koszty monitoringu i rekultywacji.
Produkcja paliw alternatywnych	Możliwość unieszkodliwiania bardzo szerokiej gamy odpadów pod warunkiem ich wysokiej kaloryczności, niskiej wilgotności, niskiej zawartości chloru i siarki, niskiej zawartości popiołu. Metoda stosunkowo ekonomiczna.	Bardzo ograniczone unieszkodliwienie odpadów półpłynnych i płynnych, brak możliwości unieszkodliwiania odpadów stanowiących w dużej mierze szlam metalonośny, o podwyższonej zawartości chloru i (lub) siarki, niskokalorycznych, o dużym stopniu wilgotności, o dużej zawartości popiołu, zakaźnych.
Spalanie w instalacjach	Możliwość unieszkodliwiania szerokiej gamy odpadów pod warunkiem ich wysokiej wartości opałowej, niskiej wilgotności, niskiej zawartości chloru i siarki, niskiej zawartości popiołu. Możliwość unieszkodliwiania odpadów zakaźnych.	Ograniczenia w gabarytach odpadów, w sposobie zapakowania odpadów, brak możliwości spalania odpadów niskokalorycznych, metalonośnych, płynnych, o podwyższonej zawartości chloru i (lub) siarki, o dużej zawartości popiołu, stężonych kwasów i zasad. Metoda droga, głównie z powodu znacznej energochłonności i konieczności zastosowania drogich urządzeń monitorujących cały proces.
Zestalenie	Możliwość unieszkodliwiania pewnych grup odpadów, np. zawierających metale ciężkie, metalonośnych, o dużej zawartości popiołu, niskokalorycznych. Produktem procesu jest materiał obojętny, znajdujący zastosowanie w budownictwie drogowym.	Brak możliwości zestalenia odpadów płynnych i półpłynnych, odpadów stałych zaolejonych, odpadów zakaźnych. Metoda stosunkowo droga.
Neutralizacja	Możliwość efektywnego unieszkodliwiania odpadów płynnych. Metoda ekonomiczna.	Brak możliwości unieszkodliwiania odpadów nieorganicznych.

cja paliw alternatywnych, spalanie, zestalenie, neutralizacja (w przypadku odpadów płynnych).

Zalety i wady poszczególnych metod unieszkodliwiania odpadów zestawiono w tabeli 1.

Wnioskując z powyższej tabeli, każda z tych metod ma swoje zalety i wady.

Innowacyjna technologia firmy Pyro-Kat® jest zdecydowanie najkorzystniejszym ekonomicznie i ekologicznie rozwiązaniem unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych o charakterze organicznym oraz odpadów komunalnych i osadów ściekowych. Metoda jest najbardziej ekonomiczna w porównaniu z przedstawionymi powyżej metodami.

Zalety tej technologii zestawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Zalety mineralizacji odpadów metodą quasi-pirolizy

Metoda	Zalety
Mineralizacja metodą quasi-pirolizy	Możliwość unieszkodliwiania wszystkich odpadów stałych, półpłynnych i płynnych o charakterze organicznym, niezależnie od ich wartości opałowej, zawartości związków toksycznych, olejowych, popiołu, wilgotności oraz od gabarytów. Produktem metody jest inertyny minerał. Niska energochłonność. Odzysk energii cieplnej i elektrycznej wytwarzanej w procesie – produkcja energii odnawialnej.

Firma Pyro-Kat® realizuje instalacje mineralizacji odpadów pod klucz o mocy przerobowej od kilku do kilkudziesięciu ton odpadów na dobę.

Na podstawową infrastrukturę budowlaną dla większości realizacji składają się: hala główna o powierzchni od 300 do 1500 m², budynek sterowni z zabudowaną wagą samochodową, magazyn odpadów stałych i półpłynnych, zbiornik do magazynowania odpadów płynnych, drogi technologiczne.

Opis technologii

Głównymi elementami instalacji do mineralizacji odpadów są:

1. komory mineralizacji złożone ze zbiornika retencyjnego, komory reakcyjnej i zbiornika minerału poprocesowego
2. filtry wysokotemperaturowe
3. dopalacze rewersyjne
4. dopalacz katalityczny
5. adsorbery węglowe

6. nagrzewnice
7. palniki, zespoły klap pneumatycznych i zespoły napędowe pneumatyczne
8. reaktor katalityczny DeNO_x w pełni utleniający związki organiczne do H₂O i CO₂ ze sprawnością 99,9%
9. płuczka alkaliczna
10. wentylatory główne z falownikami
11. system wymienników ciepła (odzysk ciepła poreakcyjnego katalitycznego)
12. generator prądu.

Elementy te połączone są ze sobą w ciągu technologicznym.

Innowacyjność polega przede wszystkim na zastosowaniu techniki quasi-pirolizy i zgazowywania, podczas której mineralizacja odpadów odbywa się w temperaturze 300–600 °C, a produktem unieszkodliwiania jest minerał niestanowiący odpadu niebezpiecznego oraz gazy organiczne C_xH_y i CO, które są poddawane pełnemu utlenieniu metodą katalityczną do CO₂ i H₂O.

Nowela rozporządzenia ministra gospodarki z 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (DzU nr 1 z 2004 r., poz. 2) w zakresie dotrzymania odpowiedniej temperatury (1100 lub 850 °C), nie stosuje się do procesu termicznego przekształcania odpadów, w których gaz poprocesowy ulega katalitycznemu



Część inwestycji: magazyn odpadów stałych i zbiornik na odpady płynne niebezpieczne



Sterowanie i wizualizacja procesu mineralizacji oraz ważenia

rozkładowi lub utlenianiu. Tak więc niskotemperaturowa piroliza odpadów organicznych nie jest sprzeczna z zasadami prowadzenia procesów termicznego przekształcania odpadów. Nie powstają uboczne produkty, m.in. furany, dioksyny, NO_x , metan, CO .

Proces quasi-pirolizy różni się od procesu pirolizy tym, że ten drugi prowadzony jest w temperaturze 800 do 1100 °C i prowadzi do powstania produktów ciekłych, takich jak smoła, a pochodzących z rozkładu i przemian fizycznych i chemicznych pirolizowanego materiału. Temperatura procesu quasi-pirolizy jest niższa, co powoduje powstanie jedynie substancji w fazie gazowej, łatwych do utlenienia metodą katalityczną do H_2O i CO_2 .

Nowością jest też możliwość unieszkodliwiania w jednej instalacji odpadów stałych, półpłynnych i płynnych.

Najważniejszym aspektem realizowanej inwestycji jest – mimo że unieszkodliwiane będą odpady niebezpieczne – brak negatywnego wpływu na środowisko, a w szczególności na zdrowie ludzi.

W efekcie możliwe jest uzyskanie:

- 25–100-krotnego zmniejszenia objętości odpadu
- 30–100-krotnego zmniejszenia masy odpadu
- całkowitego odwodnienia odpadu



Komora do mineralizacji odpadów stałych wraz z systemem podawania

- całkowitego zdeodoryzowania odpadu
- całkowitego utlenienia związków organicznych do H_2O i CO_2 , w tym wszystkich bakterii i wirusów.

Odpad poprocesowy (minerał) jest zakwalifikowany pod kodem 19 01 18 – odpady z pirolizy odpadów inne niż wymienione w 19 01 17. Metale i ich tlenki zostają trwale związane w minerale.

Odpad zawiera maksymalnie 3% zawartości C organicznego, średnio 1%.

Odpad taki, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (DzU nr 186, poz. 1553 z późniejszymi zmianami), jest dopuszczony do składowania na składowiskach innych niż niebezpieczne i obojętne.

Może być również z powodzeniem wykorzystywany w przemyśle budowlanym do produkcji betonu.

Efekty środowiskowe

Wdrożenie technologii jest czynnikiem zrównoważonego rozwoju: przy wzrastającej produkcji odpadów niebezpiecznych można je unieszkodliwić, nie ponosząc znacznych kosztów i nie wpływając negatywnie na środowisko.

Najważniejsze efekty ekologiczne to:

- unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych do inertnego minerału i wyeliminowanie w ten sposób konieczności korzystania ze składowisk odpadów niebezpiecznych;
- odzysk energii w systemie wymienników powietrze – woda w postaci wykorzystania ciepła poprocesowego do ogrzewania wody do 75 °C, która może być wykorzystywana w procesach oczyszczania ścieków, suszenia osadów ściekowych, ogrzewania pomieszczeń jako woda ciepłownicza i w innych procesach technologicznych;
- odzysk energii elektrycznej „green power” z zastosowaniem turboexpandera lub ORC.

Efekty ekonomiczne

Zastosowanie innowacyjnej technologii mineralizacji umożliwia:

- przyjmowanie do unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych na warunkach komercyjnych,
 - wykorzystanie energii cieplnej i elektrycznej powstającej w procesie,
 - sprzedaż powstałego w wyniku procesu minerału, który może zostać wykorzystany jako materiał do produkcji betonu,
 - eliminację konieczności budowy wielkopowierzchniowych obiektów lub wyznaczenia strefy ochronnej.

Efekty społeczne

Instalacja nie wpływa negatywnie na zdrowotność okolicznych mieszkańców i nie stanowi nieatrakcyjnego wizualnie obiektu. Bliskość instalacji jest korzystna dla lokalnych firm wytwarzających odpady, a więc również dla lokalnej społeczności.

PYRO - KAT[®] POLSKA Sp. z o.o.

Pyro – Kat[®] Polska Sp. z o.o.
31 – 223 Kraków, ul. H.Pachońskiego 11
tel. (0-12) 415- 08-15, (0-12) 415-71-53
tel./fax (0-12) 415-71-74
e-mail: wysocki@pyrokat.com, wysocki@pyrokat.krakow.pl
www.pyrokat.com

TECHNOLOGIE OCZYSZCZANIA GAZÓW ODLOTOWYCH (LZO, CS₂, H₂S, SO₂, NO_x)

FILTRACJA GAZÓW PRZEMYSŁOWYCH

FILTRY SPECJALNE SAMOREGENERUJĄCE SIĘ

ODZYSK CIEPŁA POREAKCYJNEGO

MINERALIZACJA ODPADÓW ORGANICZNYCH