

Innowacyjna technologia unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych stałych i płynnych

Termiczne przekształcanie odpadów metodą mineralizacji

Zygmunt Wysocki¹



Fragment instalacji do mineralizacji odpadów

Pomysłodawcą i właścicielem technologii unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych stałych i płynnych o charakterze organicznym z odzyskiem energii cieplnej jest polska firma Mineral-Kat Sp. z o.o., założona w 2005 r. i będąca kontynuatorką firmy Pyro-Kat, działającej od 1997 r. Technologia mineralizacji odpadów została opracowana na podstawie wieloletnich badań i doświadczeń. W listopadzie 2008 r. Mineral-Kat został wyróżniony w konkursie Czysty Biznes 2008 w kategorii „innowacyjny proces”.

Metody unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych

Obecnie 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. Powstające odpady są jednak często bardziej skoncentrowane i przez to bardziej niebezpieczne.

Odpady niebezpieczne można poddać składowaniu, unieszkodliwić lub wykorzystać. Niestety, dla większości odpadów niebezpiecznych

nie ma metod ich wykorzystania. Składowanie jest najmniej bezpieczne dla środowiska i jednocześnie stanowi coraz droższy sposób postępowania z odpadem ze względu na rosnące koszty opłaty środowiskowej; ponadto składowisk odpadów niebezpiecznych ubywa, a kolejne nie powstają, najczęściej ze względu na sprzeciw lokalnych społeczności co do lokalizacji.

Istnieje wiele metod unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych, z których najpopularniejsze w Polsce są: produkcja paliw alternatywnych, spalanie, zestalanie, neutralizacja (w przypadku odpadów płynnych).

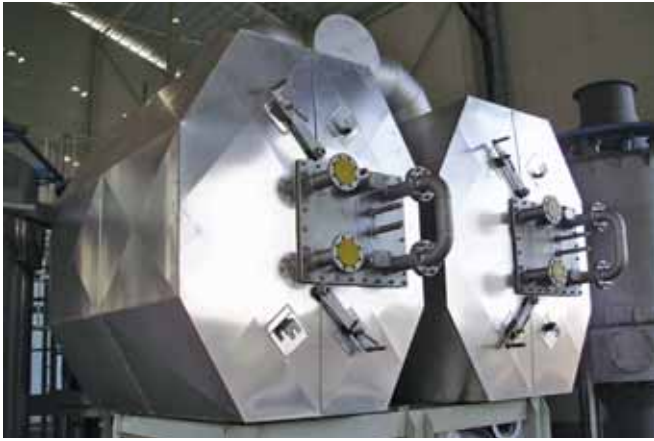
Analizując systemy postępowania z odpadem zestawione w tabeli wnioskujemy, że każda z tych metod ma swoje zalety i wady. Innowacyjna technologia firmy Mineral-Kat jest zdecydowanie najkorzystniejszym ekonomicznie i środowiskowo sposobem unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.

Metoda	Zalety	Wady
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 inertny minerał. Niska energochłonność. Odzysk energii cieplnej wytwarzanej w procesie – energia odnawialna. Metoda jest najbardziej ekonomiczna w porównaniu z przedstawionymi poniżej metodami.	Brak możliwości unieszkodliwiania odpadów nieorganicznych, zakaźnych.

Firma Mineral-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 składa 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.

Metoda	Zalety	Wady
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 oraz (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.
Zestalanie	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 zestalania odpadów płynnych i półpłynnych, odpadów stałych zaolejonych, odpadów zakaźnych. Metoda stosunkowo droga.
Neutralizacja	Możliwość efektywnego unieszkodliwiania odpadów płynnych. Metoda ekonomiczna.	Brak możliwości unieszkodliwiania odpadów stałych i półpłynnych.

¹ Prezes zarządu Mineral-Kat Sp. z o.o.



Wymienniki ciepła

Opis technologii

Głównymi elementami instalacji do mineralizacji odpadów są:

- komory mineralizacji złożone ze zbiornika retencyjnego, komory reakcyjnej i zbiornika minerału poprocesowego,
- filtry wysokotemperaturowe,
- dopalacze rewersyjne,
- dopalacz katalityczny,
- adsorbery węglowe,
- nagrzewnice,
- palniki, zespoły klap pneumatycznych i zespoły napędowe pneumatyczne,
- reaktor katalityczny DeNO_x w pełni utleniający związki organiczne do H₂O i CO₂, pracujący ze sprawnością 99,9%,
- płuczka alkaliczna,
- wentylatory główne z falownikami,
- system wymienników ciepła (odzysk ciepła poreakcyjnego katalitycznego).

Elementy te są połączone ze sobą w ciągu technologicznym.

Innowacyjność technologii polega przede wszystkim na zastosowaniu quasi-pirolizy i zgazowywania, podczas których 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.

Zgodnie z nowelizacją rozporządzenia ministra gospodarki z 21 marca 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów (DzU 2004, nr 1, 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 rozkładowi lub utlenianiu. Tak więc niskotemperaturowa piroliza odpadów organicznych nie jest sprzeczna z zasadami prowadzenia procesów termicznego przekształcania odpadów. Nie powstają zatem uboczne efekty, takie jak: furany, dioksyny, NO_x, metan, CO.

Proces quasi-pirolizy różni się od procesu pirolizy tym, że ten drugi prowadzony jest w temperaturze od 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 H₂O i CO₂.

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

Najważniejszym aspektem realizowanej inwestycji jest, pomimo że unieszkodliwianiu poddawane są odpady niebezpieczne, brak negatywnego wpływu na środowisko, a w szczególności na zdrowie ludzi. W efek-



Reaktor katalityczny DeNO_x

cie możliwe jest: 25–100-krotne zmniejszenie objętości odpadu, 30–100-krotne zmniejszenia masy odpadu, całkowite odwodnienie odpadu, całkowite zdeodoryzowanie odpadu, całkowite utlenienie związków organicznych do H₂O i CO₂, w tym wszystkich bakterii i wirusów.

Odpad poprocesowy (minerał) oznaczono kodem 19 01 18 (odpady z pirolizy odpadów, inne niż wymienione w 19 01 17). Metale i ich tlenki zostają trwale związane w minerałach. Odpad zawiera maksymalnie 3% zawartości węgla 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.

Różnorodne korzyści

EFEKTY ŚRODOWISKOWE

Wdrożenie technologii unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych z odzyskiem energii cieplnej 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 oraz w innych procesach technologicznych.

Możliwy jest także odzysk energii elektrycznej (*green power*).

EFEKTY EKONOMICZNE

Zastosowanie innowacyjnej technologii mineralizacji umożliwia:

- przyjmowanie do unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych, a więc działalność obliczoną na zysk,

- możliwość wykorzystania energii cieplnej powstającej w procesie,
- minerał powstający w efekcie procesu może zostać sprzedany i wykorzystany jako materiał do produkcji betonu,
- technologia nie wymaga budowy wielkopowierzchniowych obiektów czy konieczności wyznaczenia strefy ochronnej.

EFEKTY SPOŁECZNE

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

mineral:KAT®

ekologiczna
mineralizacja

z odzyskaniem ciepła

profesjonalna
mineralizacja:

ODPADÓW NIEBEZPIECZNYCH
O CHARAKTERZE ORGANICZNYM

ODPADÓW KOMUNALNYCH

ODPADÓW WETERYNARYJNYCH
POUBOJNIANYCH I SZPITALNYCH

OSADÓW ŚCIEKOWYCH

produkcja energii
“green power”

Mineral - Kat® Sp. z o.o.

ul. Przybyszewskiego 20
30-128 Kraków
tel./fax.:
(12) 638 48 42; 638 33 41
office@mineralkat.com
www.mineralkat.com

