



Ecotech Polska S.A.

e-mail: [biuro@ecotech.com.pl](mailto:biuro@ecotech.com.pl)  
[www.ecotech.com.pl](http://www.ecotech.com.pl)

*Omnia subiecta sunt naturae.*

## Innowacyjne unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych

### EnviroMix®

Unikalna na rynku technologia unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych łącząca nieosiągalną dotychczas efektywność z konkurencyjną ceną. Technologia EnviroMix® unieszkodliwia z wysoką efektywnością odpady szczególnie uciążliwe zawierające np. metale ciężkie, chlorowcopochodne i inne.



INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

PARP



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



**GREENEVO**  
TECHNOLOGY ACCELERATOR

*Omnia subiecta sunt naturae.*

## **EnviroMix®**

### **Opłacalna technologia unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.**

Proces stabilizacji, na którym bazuje proces EnviroMix® jest uznaną na skalę światową technologią dającą znakomite wyniki w chemicznym wiązaniu i stabilizacji odpadów niebezpiecznych. Fyzykochemiczne przetwarzanie odpadów polega na zmianie własności chemicznych i parametrów fizycznych odpadów poprzez poddanie ich obróbce z zastosowaniem zdefiniowanych komponentów, które powodują zaistnienie określonych reakcji chemicznych i wykorzystanie niektórych zjawisk fizycznych. Stosowanie tego rodzaju stabilizacji jest popierane przez niezależne badania akademickie oraz spełnia wymogi regulacyjne w wielu krajach. Proces ten jest używany na skalę przemysłową do przetwarzania tysięcy ton zanieczyszczonych gleb, osadów, odpadów kopalnianych oraz produktów ubocznych z procesów przemysłowych.

Celem procesu immobilizacji odpadów jest przede wszystkim chemiczne przekształcenie odpadu, tak by nie wymywały się z niego substancje szkodliwe występujące w postaci związków rozpuszczalnych, a także w miarę możliwości zmiana niektórych parametrów fizycznych odpadu, aby uzyskać poprawę jego wytrzymałości mechanicznej, zwiększenie wodoprzepuszczalności itp.

Z zastosowaniem procesu EnviroMix® mogą być unieszkodliwiane zanieczyszczone gleby, szlamy i inne odpady stałe zawierające zarówno związki organiczne i nieorganiczne oraz mineralne. Proces charakteryzuje się doskonałą efektywnością m.in. w stosunku do metali ciężkich, cyjanków czy WWA.

Przetwarzanie z zastosowaniem procesu EnviroMix® jest ofertą korzystną, ekonomiczną i niezawodną, w której jednoetapowo stabilizowane są różnego rodzaju zanieczyszczenia.



INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

PARP

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



**GREENEVO**  
TECHNOLOGY ACCELERATOR

*Omnia subiecta sunt naturae.*

Technologia ta jest tym bardziej interesująca z uwagi na zaostrzające się wymogi prawodawstwa UE regulujące unieszkodliwianie oraz składowanie odpadów niebezpiecznych i przemysłowych. Regulacje te wymagają tego aby odpady przed składowaniem były unieszkodliwiane a jeśli to możliwe – w pierwszej kolejności poddawane procesowi odzysku.

Stabilizacja odpadów niebezpiecznych przy wykorzystaniu technologii EnviroMix<sup>®</sup> jest wielokrotnie skuteczniejsza, niż szeroko rozpowszechnione dzisiaj metody stabilizacji bazujące na wykorzystaniu cementu portlandzkiego. Z uwagi na specyfikę wiązania zanieczyszczeń przez związki magnezu technologia EnviroMix<sup>®</sup> odporna jest na wymywanie zanieczyszczeń pojawiające się z czasem w odpadach stabilizowanych przy użyciu cementu portlandzkiego. W odróżnieniu od innych firm - Ecotech Polska S.A. w celu potwierdzenia skuteczności immobilizacji zanieczyszczeń, wszystkie analizy odpadów stabilizowanych wykonuje po wstępnym rozdrobnieniu tych odpadów.

W czasie zestalania przy użyciu samego cementu, zostaje utworzona jedynie tzw. „bariera zewnętrzna”. Kryształy poprzez swoją morfologię tworzą fizyczną strukturę. Migracja jest uniemożliwana dzięki związaniu w masie cementowej, zmniejszeniu przepuszczalności i zwiększeniu gęstości mieszanki. Mankamentem zestalania samym cementem jest – spowodowany dodawaniem dużych ilości cementu – duży przyrost objętości (i masy) mieszanki, ograniczony czas trwałości zestalania i duża porowatość. Tworzenie kryształów podczas dodawania cementu jest wynikiem reakcji czterech istotnych składników cementu. Za hydratację odpowiedzialne są krzemian trójwapniowy (20-60%), krzemian dwuwapniowy (20-30%), glinian trójwapniowy (5-10%) i żelazoglinian czterowapniowy (8-15%). Po dodaniu wody powstaje wodorotlenek wapnia  $\text{Ca(OH)}_2$  i w rezultacie kryształy. Z uwagi na szybki przebieg, tworzony materiał jest porowaty i w związku z tym wodoprzepuszczalny. Podczas przenikania wody przez pory i oddziaływania kwaśnych deszczy oraz  $\text{CO}_2$ , zmiana pH powodowana poprzez wolny  $\text{Ca(OH)}_2$  jest jedynie początkowo powstrzymana. Po tym dochodzi ponownie do wymywania metali ciężkich i przekroczenia

*Omnia subiecta sunt naturae.*

dopuszczalnych stężeń tychże metali w wyciągu wodnym. Szacunkowo przyjmuje się w zależności od ilości i jakości użytego cementu oraz warunków atmosferycznych okres pełnej immobilizacji dla cementu wynosi od 2 do 3 lat

## **TECHNOLOGIA**

### **Metoda**

Technologie chemicznego wiązania i zestalania (Chemical Fixation and Solidification - CFS) są dobrze rozwiniętymi metodami w procesie stabilizacji odpadów niebezpiecznych. Na dzień dzisiejszy szereg technologii CFS zostało wykorzystanych w procesie immobilizacji (wiązania) różnego rodzaju organicznych i nieorganicznych związków.

Proces EnviroMix<sup>®</sup> jest właśnie klasyfikowany jako jedna z technologii chemicznego wiązania i zestalania (CFS). EnviroMix<sup>®</sup> to materiał na bazie tlenku magnezu. Jest on przygotowany w opatentowanym procesie z dolomitu lub magnezytu, o wysokiej zawartości węgla magnezu. Powstały materiał jest rozdrabniany, odpowiednio kalcynowany (prażony) i opracowywany w zależności od indywidualnego strumienia unieszkodliwianego odpadu. Powierzchnia właściwa materiału EnviroMix<sup>®</sup> wynosi 35 m<sup>2</sup>/g.

Proces oparty jest na immobilizacji zanieczyszczeń jako termodynamicznie stabilnych faz minerałów i mikrokapsułkowaniu zanieczyszczeń organicznych w struktury mineralne. EnviroMix<sup>®</sup> opiera się na reakcjach katalitycznych z użyciem odpowiednich dodatków. W wyniku reakcji katalitycznej, następuje trójwymiarowa polimeryzacja syntetycznej matrycy mineralnej, imitującej struktury występujące naturalnie. Związane zanieczyszczenia są następnie zestalane w sztywną macierz, wykazującą wysoki stopień wytrzymałości na zgniatanie.

Proces EnviroMix<sup>®</sup> to skuteczne rozwiązanie problemów z wieloma rodzajami odpadów niebezpiecznych, pochodzących z różnorodnych gałęzi przemysłu, takich jak: górnictwo, hutnictwo, zakłady produkcyjne oraz tereny poprzemysłowe. Dzięki



*Omnia subiecta sunt naturae.*

indywidualnej optymalizacji dla poszczególnych materiałów, technologia ta ma szerokie zastosowanie przy unieszkodliwianiu zarówno odpadów organicznych, jak i nieorganicznych a w szczególności różnorodnych odpadów niebezpiecznych niezależnie od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia.

O skuteczności i efektywności procesu świadczy fakt, że do stabilizacji odpadów stałych w celu uwodnienia można zastosować wody poprocesowe o wysokim stopniu zasolenia lub uwodnione osady wstępne z oczyszczalni zawierające chociażby metale ciężkie. Proces EnviroMix® w zależności od wymagań Klientów i dalszego przeznaczenia odpadów można klasyfikować np. jako proces unieszkodliwiania D16 czy proces odzysku R14 lub R15.

### **Unieszkodliwianie *In situ***

Znaczną zaletą technologii EnviroMix® jest możliwość prowadzenia procesu w miejscu powstawania odpadów. Wyklucza to potrzebę transportu odpadów do lokalizacji pośrednich. Proces odbywa się bez znacznego nakładu energii i z udziałem relatywnie niskiego nakładu inwestycyjnego.

Obróbka może być prowadzona przy użyciu dostępnych na rynku urządzeń mieszających lub przy odpowiednio zaprojektowanej i zbudowanej do tego celu ruchomej instalacji. Możliwe jest również modyfikowanie istniejących aplikacji przemysłowych w celu przystosowania ich do surowych wymogów BHP dotyczących substancji toksycznych.

Stabilizowane odpady mogą zostać również wykorzystane jako kruszywo budowlane z uwagi na dobre właściwości fizyczne. Odpady po procesie mogą być także wykorzystywane na miejscu np. do niwelacji terenu bądź składowane na składowisku odpadów. Ważne przy tym jest, że odpady nie muszą być już składowane na składowisku odpadów niebezpiecznych, co pozwala na uniknięcie bardzo wysokich kosztów za tego typu składowanie!



INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

PARP



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



**GREENEVO**  
TECHNOLOGY ACCELERATOR

*Omnia subiecta sunt naturae.*

Kolejną zaletą technologii EnviroMix<sup>®</sup> w dobie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych jest pochłanianie CO<sub>2</sub> z atmosfery w trakcie zachodzących przemian, w odróżnieniu od tradycyjnego sposobu stabilizacji przy użyciu cementu.

#### **Korzyści wynikające ze stosowania Enviro Mix<sup>®</sup>**

- EnviroMix<sup>®</sup> wykorzystuje konwencjonalne techniki i urządzenia do mieszania. Dlatego surowce mogą być dostarczane na miejsce unieszkodliwienia *in situ*.
- EnviroMix<sup>®</sup> pozwala na bezpieczny transport oczyszczonych materiałów.
- EnviroMix<sup>®</sup> pozwala na składowanie odpadów na wysypiskach o niższej klasyfikacji (niższa opłata) lub ich wykorzystywanie na miejscu.
- Odpady ciekłe i szlamy są zestalane. Gliny, oleje i odpady organiczne są wiązane.
- EnviroMix<sup>®</sup> może być mieszany z zanieczyszczonymi i zasolonymi wodami.
- Korzystne proporcje mieszania w porównaniu z innymi metodami oczyszczania (niższy koszt).
- Eliminacja odorów z procesu EnviroMix<sup>®</sup>
- EnviroMix<sup>®</sup> może być stosowany przy unieszkodliwianiu odpadów zmieszanych o wysokim stężeniu substancji organicznych i nieorganicznych.
- Z użyciem EnviroMix<sup>®</sup> można unieszkodliwiać odpady o dużej zawartości wilgoci (>70%) zmniejszając potrzebę stosowania drogiego i czasochłonnego procesu dekantacji (strącania).
- Z użyciem EnviroMix<sup>®</sup> można unieszkodliwiać popioły pochodzące ze spalarni zawierający substancje niebezpieczne (np. ołów), łatwo podlegające ługowaniu.
- EnviroMix<sup>®</sup> przekształca problematyczne szlamy w bezpieczne materiały stałe, które można bezpiecznie usunąć.
- Pełna immobilizacja zanieczyszczeń oraz doskonałe parametry fizyczne pozwalają na zastosowanie stabilizowanych odpadów jako np. kruszyw budowlanych.

*Omnia subiecta sunt naturae.*

**Ecotech Polska S.A.** to specjalistyczna firma opierająca swoją działalność na wykorzystaniu niskonakładowych procesów unieszkodliwiania niebezpiecznych i złożonych odpadów. **Ecotech Polska S.A.** jest właścicielem praw intelektualnych do technologii "**EnviroMix® Technologia stabilizacji odpadów**". Technologia Ecotech Polska S.A. była badana, usprawniana i weryfikowana przez wiele lat.

Technologię EnviroMix® można uznać za najbardziej dostępną i najłatwiej odtwarzalną technologię zdolną do unieszkodliwiania toksycznych nieorganicznych i wielu organicznych związków bez ponoszenia znaczących nakładów finansowych.

#### **Kluczowe walory technologii EnviroMix® to:**

- ✓ **Unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych, które pozwala na uniknięcie wysokich opłat za składowanie odpadów na składowiskach odpadów niebezpiecznych bądź termiczne ich przekształcanie.**
- ✓ **Wysoka odporność na wmywanie zanieczyszczeń, nawet pod działaniem niesprzyjających czynników środowiskowych np. w środowisku kwaśnym.**
- ✓ **Niskie zapotrzebowanie na materiał stabilizujący gwarantujące wysoką wydajność ekonomiczną prowadzonych prac.**
- ✓ **Możliwość odzysku niektórych odpadów i przekształcenia ich w materiały budowlane.**
- ✓ **Możliwość zastosowania do mieszaniny odpadów niebezpiecznych, szlamów i wód poprocesowych.**



INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

PARP



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



**GREENEVO**  
TECHNOLOGY ACCELERATOR

*Omnia subiecta sunt naturae.*

- ✓ Technologia ta została przetestowana przez wiele niezależnych laboratoriów w celu potwierdzenia, że spełnia najostrzejsze wymagania ustawodawstwa o ochronie środowiska naturalnego na całym świecie.
- ✓ Technologia przeszła wiele testów i studiów pilotażowych w firmach generujących odpady oraz w organizacjach zajmujących się ich unieszkodliwianiem.

**Technologia jest przedmiotem patentu zgłoszonego do Europejskiego Urzędu Patentowego (EP 09461501.0) oraz Urzędu Patentowego Stanów Zjednoczonych (12/551,935)**

**Technologia EnviroMix® znajduje się również w bazie technologii Enterprise Europe Network oraz jest wspierana w projekcie GREENEVO prowadzonym przez Ministerstwo Środowiska jako najlepsza dostępna technologia na rynku do unieszkodliwiania/odzysku odpadów niebezpiecznych.**



INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**GREENEVO**  
TECHNOLOGY ACCELERATOR