



EKO-innowacyjna technologia

Sztuczne Kruszywo lekkie z osadów ściekowych

W wyniku termicznej nisko temperaturowej syntezy osadów ściekowych z mineralnymi odpadami komunalnymi i górnictwymi, uzyskuje się lekkie kruszywo sztuczne. Zawarte w osadach ściekowych związki metali ciężkich są wbudowane w strukturę krystaliczną spieku krzemianowego. Stają się one przez to niewymywalne i bezpieczne dla środowiska.



Zastosowanie:

jako kruszywo do betonów lekkich, do produkcji konstrukcyjnych elementów betonowych, a także do innych zastosowań jak np. w rolnictwie – jako podłoże do upraw, w ochronie środowiska przy oczyszczaniu wody i ścieków oraz jako materiał izolacyjny i drenarski.

Innowacyjnością metody jest zastosowanie wyłącznie odpadów do utylizacji odpadów i otrzymania w rezultacie tego procesu produktu handlowego, bezpiecznego kruszywa lekkiego

Lekkie kruszywo z osadów ciekowych

IMBiGS, poszukując innowacyjnych rozwiązań technologicznych służących ochronie środowiska – bardziej opłacalnych od istniejących – opracował nową metodę termicznej utylizacji osadów ciekowych. Produktem końcowym procesu termicznego jest produkt handlowy tj. bezpieczne kruszywo lekkie, a nie jak dotychczas niebezpieczny popiół do składowania. Podnosi to opłacalność tej metody, która różni się od dotychczasowych rozwiązań opartych na witrifikacji przede wszystkim niższą o ok. 400 °C temperaturą procesu termicznego. W metodzie zastosowano do produkcji tego kruszywa wyłącznie mineralne odpady przemysłowe, górnicze oraz komunalne.

Opis metody

Wykonuje się granulaty składające się z nieprzetworzonych osadów ciekowych, odpadów z górnictwa skalnego i w górnictwie, stłuczki szklanej, gruzu ceglanego, gruzu z glazury lub terakoty. Granulat rozgrzany do ok. 1100 °C tworzy spiek o właściwościach kruszywa lekkiego, analogicznych do właściwości znanego keramzytu. W wyniku spiekania, związki metali ciężkich z osadów ciekowych są wbudowane (!) w strukturę krystaliczną utworzonego spieku krzemianowego. Są one praktycznie niewymywalne i bezpieczne dla otoczenia.

Badania wymywalności substancji niebezpiecznych wykonane dla kruszywa otrzymanego ze ścieków z oczyszczalni w Warszawie i z pyłów chalcodonitu z Inowłodzia potwierdziły, że ilość

związków metali ciężkich w wyciach wodnych wg PN-EN 1744-3 zmniejszyła się. Uzyskane w wyniku procesu termicznego sztuczne kruszywo lekkie spełniło wymagania normy PN-EN 13055-2, a jego właściwości są analogiczne jak dla dotychczasowych kruszyw wykonywanych z surowców naturalnych.

Efekty

Nowa metoda umożliwia wytwarzanie kruszyw lekkich, o jakości porównywalnej z kruszywami keramzytowymi produkowanymi obecnie wg tradycyjnej metody spiekania surowców ilastych tj.: glin, ilów z dodatkiem tzw. paliwa technologicznego dostarczającego energię i bez dodatku powodującym powstanie porowatej struktury spiekanych ziarn. Z przeprowadzonych badań otrzymanego kruszywa wynika, że zakres jego stosowania nie różni się od tradycyjnego keramzytu.

Wstępne wyliczenia wskazują opłacalność tej metody. Zakład przeróbki osadów ciekowych będzie generował przychody z opłat za utylizację osadów ciekowych oraz ze sprzedaży kruszywa, przez co będzie jednostką dochodową. Połcenie utylizacji osadów ciekowych i wykorzystania odpadów przemysłowych i górniczych pozwala nie tylko na wytwarzanie wg metody IMBiGS dobrej jakości kruszyw lekkich do ogólnego stosowania, ale chroni przede wszystkim nasze środowisko naturalne ograniczając powierzchnie wykorzystywane pod niebezpieczne składowiska oraz może wspomóc rozwój gospodarczy regionu.

Tablica 1

Porównanie wymywalności Cr, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn z osadów ciekowych przed i po obróbce termicznej – wg metody IMBiGS

Lp.	Próbka	Metoda	Wyniki badań [mg/l]	Dopuszczalne do [mg/l]
1	Osad ściekowy z oczyszczalni w Warszawie	PN-EN 1233:2000	Cr- 0,092	0,2
		PN-EN ISO 8288:2002	Cd- < 0,02	0,2
			Cu 0,458	0,5
			Ni- 0,287	0,5
			Pb- 0,193	0,5
Zn- 1,865	2			
2	Kruszywo sztuczne z odpadów	PN-EN 1233:2000	Cr- 0,057	0,2
		PN-EN ISO 8288:2002	Cd- <0,02	0,2
			Cu <0,05	0,5
			Ni- <0,1	0,5
			Pb- 0,124	0,5
Zn- <0,09	2			

Tablica 2

Porównanie wybranych właściwości fizykochemicznych kruszyw sztucznych otrzymywanych z surowców odpadowych wg metody IMBiGS oraz z surowców naturalnych

Lp.	Rodzaj badania	Metoda	Wyniki badań kruszywa sztucznego z odpadów, frakcja 10-20 mm	Keramzyt, frakcja 10-20 mm, wartości deklarowane przez producenta
1	Gęstość nasypowa w stanie luźnym	PN-EN 1097-3:2000	320 kg/m ³	≤ 400 kg/m ³
2	Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6:2002	13,1%	≤ 37 %
3	Oznaczenie wytrzymałości na miążdżenie - frakcja 10-16 mm	PN 78 B-067/14/40	66,3%	brak danych

Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
Zakład Górnictwa Skalnego

ul. Racjonalizacji 6/8, 02-673 Warszawa, tel. 022 8430201 w. 362, fax 022 8435981
e-mail: a.mazela@imbigs.org.pl, www.imbigs.org.pl