

Zastosowanie syntetycznych sorbentów zeolitowych do usuwania substancji ropopochodnych

Lidia Bandura, Wojciech Franus

Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, Katedra Geotechniki

Nadbystrzycka 40, 20-618 Lublin, Poland

Ropa naftowa oraz produkty ropopochodne (benzyna, oleje napędowe i silnikowe, smary itp.) stanowią dzisiaj jedno z poważniejszych źródeł zanieczyszczeń środowiska naturalnego (Kingston 2002). Postępujące uprzemysłowienie, rozwój motoryzacji oraz transportu są niezaprzeczalnie związane ze zwiększeniem zapotrzebowania na tego typu substancje niebezpieczne. W konsekwencji prowadzi to do zwiększenia potencjonalnego ryzyka związanego z negatywnym oddziaływaniem wyżej wymienionych substancji na środowisko i organizmy żywe. (Alonso-Alvarez i in. 2007; Aguilera i in. 2010). Dotyczy to sytuacji, w których dochodzi do przedostawania się tego typu substancji w sposób niekontrolowany do gleb, wód czy też atmosfery.

Ropa naftowa oraz jej produkty pochodne mogą przedostawać się do środowiska podczas wydobycia, transportu, dystrybucji i magazynowania (Wang i in. 2012).

Do usuwania rozlewisk substancji ropopochodnych stosuje się szereg metod mechanicznych, biologicznych czy fotochemicznych (Radović i in. 2013). Jednak najpopularniejszymi sposobami usuwania tego typu zanieczyszczeń są metody adsorpcyjne wykorzystujące różnego rodzaju adsorbenty (Carmody 2008; Wahi i in. 2013).

W niniejszej pracy przedstawiono możliwość wykorzystania zeolitów z popiołów lotnych jako adsorbentów do usuwania substancji ropopochodnych (popularnych olei motoryzacyjnych) ze środowisk niewodnych.

Adsorbenty: zeolit naturalny Klinoptilolit pozyskano z kopalni Sokyrnytsya na Ukrainie (Zakarpacie), zeolity syntetyczne Na-P1 i Na-X otrzymano w hydrotermalnej reakcji popiołu lotnego z roztworem NaOH. Adsodan zakupiono od dystrybutora (producent: duńska firma Damolin).

Adsorbaty: olej napędowy Verva On oraz Biodiesel kupiono na stacji benzynowej PKN Orlen. Zużyty olej silnikowy pozyskano z hurtowni „Oleum” w Lublinie.

Eksperyment sorpcji: Na szalkach Petriego umieszczono plamy oleju o różnych masach, które następnie zasypano takimi samymi porcjami sorbentu (5g). Stosunek wagowy oleju do sorbentu wynosił od 0,25 do 2,00. Po osiągnięciu stanu równowagi próbki odsączono na ligninie i wyznaczono zawartość pochłoniętych węglowodorów za pomocą analizy elementarnej CHN wykorzystując analizator Perkin Elmer 2000 CHN. Wykonano również ślepe próby dla każdego oleju oraz sorbentu. Eksperyment prowadzono w 20°C.

Wyniki

Material	Pojemność sorpcyjna [g/g]		
	VERVA	BIODIESEL	Zużyty
klinoptilolit	0,20	0,25	0,30
Na-P1	0,86	0,90	0,93
Na-X	0,75	0,78	0,80
Absodan	0,42	0,51	0,53

Wnioski

- Zeolity otrzymane z popiołów lotnych mogą stanowić skuteczny sorbent substancji ropopochodnych.
- Syntetyczne zeolity wykazują lepsze zdolności sorpcyjne niż zeolit naturalny oraz sorbent przemysłowy ABSODAN.
- Najlepsze właściwości sorpcyjne wykazuje materiał Na-P1, co jest korzystne ze względu na możliwość jego produkcji na skalę półtechniczną.

Badania sfinansowano w ramach projektu IPBU.01.01.00-06-570/11-00.

Literatura:

- Aguilera F., Méndez J., Pásaroa E., LaffonaB. (2010) Review on the effects of exposure to spilled oils on human health. *Journal of Applied Toxicology* 30, 291-301;
- Alonso-Alvarez, C., Pérez C., Velando A. (2007) Effects of acute exposure to heavy fuel oil from the Prestige spill on a seabird. *Aquatic Toxicology* 84, 103-110;
- Kingston P.F., (2002) Long-term Environmental Impact of Oil Spills. *Spill Science and Technology Bulletin* 7, 53-61;
- Radović J.R., Aeppli C., Nelson R.K., Jimenez N., Reddy C.M., Bayona J.M., Albaigés J. (2013) Assessment of photochemical processes in marine oil spill fingerprinting. *Marine Pollution Bulletin*, In Press; Wahi R., Chuah L.A., Choong T.S.J., Ngaini Z. (2013) Oil removal from aqueous state by natural fibrous sorbent: An overview. *Separation and Purification Technology* 113, 51-63;
- Wang J., Zheng Y., Wang A. (2012) Effect of kapok fiber treated with various solvents on oil absorbency. *Industrial Crops and Products* 40, 178-184.