

Efektywność wybranych koalescencyjnych separatorów substancji ropopochodnych na terenie aglomeracji miejskiej

Janina PIEKUTIN*, Dawid ŁAPIŃSKI – Politechnika Białostocka, Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2014, 68, 10, 880–883

Wprowadzenie

Ścieki deszczowe powstają w wyniku opadów atmosferycznych oraz odwodnienia dróg i obiektów im towarzyszących. Najczęściej występującymi zanieczyszczeniami w ściekach deszczowych są: zawiesiny, różnego rodzaju substancje olejowe (w tym węglowodory ropopochodne oraz inne substancje ekstrahujące się eterem naftowym (SEEN)), metale ciężkie i ich związki (Fe, Pb, Zn, Cu, Cd, Cr, Ni i in.), inne związki organiczne i nieorganiczne oraz zanieczyszczenia pływające grube [2, 3]. Większość zanieczyszczeń olejowych jest związana w aglomeraty z zawiesiną. Udział tej części zanieczyszczeń olejowych dochodzi do ok. 80–90% ogólnego ładunku węglowodorów zatrzymywanych w urządzeniach podczyszczających. Pozostała część zanieczyszczeń olejowych (10–20%) zatrzymywanych w urządzeniach podczyszczających występuje na powierzchni cieczy w postaci filmu olejowego [5, 8]. Separator substancji olejowych może stanowić jedno urządzenie z osadnikiem lub może funkcjonować jako oddzielny zbiornik. W osadniku osadza się muł, żwir i szlam, natomiast separator jest elementem instalacji, który oddziela ciecz o mniejszej gęstości niż woda [7]. W artykule przedstawiono efektywność wybranych separatorów związków ropopochodnych, stosowanych do oczyszczania wód opadowych na terenie aglomeracji miejskiej.

Wyniki badań

Do badań wybrano 8 separatorów koalescencyjnych na terenie Białegostoku, zlokalizowanych przy drogach charakteryzujących się dużym natężeniem ruchu drogowego, zarówno pojazdów osobowych jak i ciężarowych, zróżnicowanych pod względem charakteru zlewni, z której spływały wody opadowe. Okres badawczy trwał od marca do czerwca, częstotliwość poboru próbek był uzależniony od intensywności opadów atmosferycznych. Próbę badawczą pobierano w początkowych 15–20 minutach trwania deszczu. Przeprowadzono 5 serii pomiarów, w których zbadano takie parametry jak: zawiesina ogólna, BZT₅, ChZT, zawartość związków ropopochodnych jako indeks oleju mineralnego oraz pH. Oznaczenia wykonano według obowiązujących norm lub na podstawie powszechnie używanych i zalecanych przez literaturę naukową metodyk analitycznych. Badania związków ropopochodnych przeprowadzono na chromatografie gazowym sprzężonym ze spektrometrem firmy VARIAN o symbolu 4000. Uśrednione wyniki przedstawiono w Tablicy I.

Podsumowanie i wnioski

Porównując wyniki analizy próbek ścieków pobieranych z separatorów związków ropopochodnych z danymi literaturowymi [1,2,4] stwierdzono, że ścieki deszczowe charakteryzują się dużą zmiennością parametrów jakościowych oraz nierównomiernym wpływem zanieczyszczeń w czasie trwania opadu atmosferycznego

[5]. Stwierdzono, że najwyższe zawartości zanieczyszczeń występują w pierwszych 15–20 minutach opadu atmosferycznego, co jest zgodne z literaturą[8]. Porównując wyniki z obowiązującymi normami [6] zaobserwowano przekroczenie dopuszczalnych wartości wskaźników charakteryzujących jakość ścieków w pierwszych 15 minutach opadu dla zawiesiny ogólnej po separatorze nr: 1, 2, 3, 4, ChZT po separatorze nr: 1, 3, 7 i 8 oraz BZT5 po separatorze nr: 1, 2, 5, 6, 7 i 8. Przekroczenie dopuszczalnych wartości zawiesiny ogólnej wynika prawdopodobnie z nawalnych opadów, po których następowało przeciążenie i niemożność skutecznego podczyszczenia ścieków opadowych niosących znaczne ładunki zanieczyszczeń spłukiwanych z ulic [9]. Zmniejszenie skuteczności mogło też wynikać z nieregularnych przeglądów i ich czyszczenia. Zaniedbania eksploatacyjne skutkują gwałtownym wypłukiwaniem depozytów kanałowych przez deszcze nawalne [9]. We wszystkich badanych próbkach ścieków nie stwierdzono natomiast przekroczenia zawartości węglowodorów ropopochodnych ani też pH.

Tablica I

Wyniki badań wody opadowej po separatorze

Wskaźnik	Zawiesina ogólna	BZT ₅	ChZT	Węglowodory ropopochodne	pH
Jednostka	mg/l	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg/l	-
Separator 1	$\frac{25-60}{47}$	$\frac{0-35}{8,20}$	$\frac{0-126}{31,60}$	$\frac{0,02-0,80}{0,18}$	$\frac{7,38-7,99}{7,67}$
Separator 2	$\frac{20-10}{31}$	$\frac{0-31}{9,80}$	$\frac{0-120}{33}$	$\frac{0,021-0,74}{0,17}$	$\frac{7,6-8,26}{7,89}$
Separator 3	$\frac{35-45}{41}$	$\frac{0-21}{5,80}$	$\frac{0-127}{32}$	$\frac{0,019-0,57}{0,14}$	$\frac{7,36-8,04}{7,67}$
Separator 4	$\frac{20-50}{31}$	$\frac{0-16}{6,20}$	$\frac{0-100}{28,20}$	$\frac{0,019-1,15}{0,25}$	$\frac{7,37-8,11}{7,69}$
Separator 5	$\frac{12-19}{15}$	$\frac{0-50}{12,61}$	$\frac{0-50}{18}$	$\frac{0,0093-1,87}{0,39}$	$\frac{7,04-7,83}{7,16}$
Separator 6	$\frac{13-21}{15}$	$\frac{0-30}{9,44}$	$\frac{0-20}{6}$	$\frac{1,0003-1,91}{1,37}$	$\frac{7,08-7,20}{7,14}$
Separator 7	$\frac{11-19}{14}$	$\frac{0-40}{10,68}$	$\frac{0-144}{46,80}$	$\frac{0,01-1,47}{0,31}$	$\frac{7,2-7,40}{7,29}$
Separator 8	$\frac{13-12}{16}$	$\frac{0-30}{9,42}$	$\frac{0-147}{47,40}$	$\frac{0,0101-1,86}{0,38}$	$\frac{7,01-7,11}{7,05}$
Dopuszczalne wartości	35,00	25	125	15,00	6,5-9

Źródło: Opracowanie własne

Wyjaśnienia $\frac{\text{min-max}}{\text{śred}}$

Autor do korespondencji:

Dr Janina PIEKUTIN, e-mail: j.piekutin@pl.edu.pl

Literatura

- Bohatkiewicz J.: *Wytoczne prognozowania stężenia zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych w ściekach z dróg krajowych*. Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego „EKKOM”, Kraków 2006. s.7–9.
- Piekutin J.: *Zanieczyszczenie wód produktami naftowymi*. Rocz. Ochr. Środ. (Annual Set the Environment Protection) 2011. Tom 13, Nr, 124, s. 2.
- Tracz M., Radosz S., Stręć J.: *Oceny oddziaływania dróg na środowisko*. Cz. 2, Wyd. Ekodrog. Kraków 1999. s. 32.
- Babelski, Z., *Ocena zanieczyszczenia ścieków deszczowych z różnych zlewni miejskich*; Gaz, Woda, Technika Sanitarna – 11/1999, Tom 14, nr 4, s. 357–364.
- Królikowska Jadwiga., *Ocena przydatności hydroseparatorów do podczyszczania ścieków opadowych* / Kraków : Wydaw. Politechniki Krakowskiej, 2010 s. 53.
- Dziennik Ustaw 2006 nr 137 poz. 984. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego wraz z późniejszymi zmianami.
- Heidrich Z., Witkowski A.: *Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie. Przykłady obliczeń*. Wyd. Seidel-Przywecki. Warszawa. 2005. s. 12–30.
- Edel R., *Odwodnienie dróg*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000. s. 10–34.
- Piekutin J.: *Oczyszczanie wód opadowych z substancji ropopochodnych*. Ekonomia i Środowisko. 2013. nr 4, s. 60–66.

*Dr Janina PIEKUTIN – adiunkt na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska zajmuje się zagadnieniami nowoczesnych technologii w uzdatnianiu wody i ścieków, technologią membranową w oczyszczaniu wody i ścieków. W 2012 r. odbyłam staż naukowy na Politechnice Śląskiej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki w Zakładzie Chemii Środowiska i Procesów Membranowych. Moja praca naukowa jest nierozdzielnie związana z pracą dydaktyczną, zdobytą wiedzę naukową przekazuje studentom na zajęciach z monitoringu środowiska, chemii środowiska technologii uzdatniania wody i ścieków, oraz unieszkodliwiania osadów. Swoje kompetencje naukowo-dydaktyczne podnosiłam uczestnicząc w zagranicznych stażach na: Białoruskim Państwowym Technicznym Uniwersytecie, Kijowskim Narodowym Uniwersytecie Budownictwa i Architektury oraz Moskiewskim Państwowym Uniwersytecie Budownictwa. Od trzech lat współorganizuję Międzynarodową Konferencję Studencką z cyklu „Inżynieria Środowiska Młodym Okiem” (2012, 2013, 2014).
e-mail: j.piekutin@pl.edu.pl

Mgr inż. Dawid ŁAPIŃSKI – doktorant na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska podejmujący problematykę usuwania zanieczyszczeń komunikacyjnych za pomocą separatorów związków ropopochodnych w swojej pracy doktorskiej. W 2012 r. ukończyłem studia magisterskie w dyscyplinie Inżynieria Środowiska na Politechnice Białostockiej. Obecnie odbywam staż w Katedrze Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska.

Z prasy światowej – innowacje: odkrycia, produkty i technologie

From the world press - innovation: discoveries, products and technologies

Dokończenie ze strony 873

Integracja funkcji w zgrzewaniu ultradźwiękowym

Częściowo zautomatyzowane maszyny wielogłowicowe integrują często kilka procesów, pozwalając, by na jak najmniejszej powierzchni dostępna była jak największa liczba funkcji. Montaż częściowy, rozpoznawanie części i sprawdzanie ich obecności oraz różne procedury kontrolne stanowią elementy składowe właściwego procesu łączenia. Zgrzewarka ultradźwiękowa łączy wszystkie funkcje dodatkowe oraz umożliwia do nich dostęp. Pojęcie integracji funkcji w klasycznym sensie, znane z podstaw konstrukcji jako czynnik umożliwiający obsługę możliwie wielu funkcji za pomocą możliwie niewielu części, stanowi dzisiaj nieodzowny element nowoczesnego procesu produkcyjnego: kilka etapów procesu łączonych jest w jedną jednostkę produkcyjną, co przyczynia się do zwiększenia wartości dodanej. Łańcuch procesowy nie musi być przerywany – integracja funkcji pozwala na obniżenie kosztów jednostkowych i zwiększenie bezpieczeństwa produkcji. Duże, złożone części z tworzywa sztucznego zgrzewane są w maszynach wielogłowicowych. Integracja funkcji dodatkowych stosowana jest tutaj już od dawna, a korzyści są oczywiste: części z tworzywa sztucznego o delikatnej powierzchni muszą już za pierwszym razem zostać w bezpieczny sposób umieszczone w odpowiednim gnieździe. Unikanie niepotrzebnego manipulowania częściami oszczędza czas i chroni produkt. (kk)

(<http://www.plastech.pl>, 29.09.2014)

Nowe substancje pomocne w zwalczaniu chorób nowotworowych

We współpracy Instytutu Chemii Organicznej PAN oraz Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wyznaczono strukturę

nowej substancji, która bardzo efektywnie zwalcza wybrane typy nowotworów. Jest ona selektywnym inhibitorem układu dwóch enzymów: tioredoksyna (Trx)-reduktaza tioredoksyny (TrxR), odpowiedzialnych za utrzymanie równowagi redoks komórek rakowych. Badania nad syntezą inhibitorów tego układu enzymatycznego doprowadziły do uzyskania związków o zupełnie nowej strukturze i bardzo wysokiej aktywności biologicznej.

Selektywne inhibitory układu Trx-TrxR są potencjalnie bardzo skutecznymi lekami przeciwnowotworowymi, które mogą być stosowane w monoterapii i w terapii łączonej z innymi zarejestrowanymi już formami leczenia chorób nowotworowych. Uzyskane wyniki stały się przedmiotem krajowego zgłoszenia patentowego zatytułowanego: „Nowe estry (acyloksymetylo)akrylamidu, zawierająca je kompozycja farmaceutyczna oraz ich zastosowanie” (zgłoszenie patentowe w UP RP: P 392651).

Poza zgłoszeniem krajowym uzyskane wyniki upubliczniono jako zgłoszenie międzynarodowe złożone w trybie PCT, które zostało już przyjęte w wielu krajach, takich jak USA, Rosja, Chiny czy Japonia. Zgłoszenie posiada tytuł: „Novel esters of (acyloxymethyl) acrylamide, a pharmaceutical composition containing them, and their use as inhibitors of the thioredoxin – thioredoxin reductase system”, a i jego właścicielami są Instytut Chemii Organicznej PAN oraz Warszawski Uniwersytet Medyczny. Wysoka jakość uzyskanych wyników została także potwierdzona poprzez upublicznienie ich części w czasopiśmie *Journal of Medicinal Chemistry*, w którym publikowane są najlepsze prace z zakresu chemii medycznej na świecie. (kk)

(<http://biotechnology.pl>, 24.09.2014)

Dokończenie na stronie 883