

## Technologia utylizacji ścieków wytwarzanych w trakcie przerobu frakcji benzenowo-toluenowej pochodzenia koksochemicznego

### OPIS PROCESU

**Przedmiotem know-how jest** membranowa technologia oczyszczania ścieków z przerobu frakcji benzenowo-toluenowej (B-T). W wyniku procesu rafinacji frakcji benzenowo-toluenowej kwasem siarkowym oraz późniejszej neutralizacji składników kwaśnych wytwarzane są ścieki zawierające sole sodowe kwaśnych związków sulfonoorganicznych. Opracowana technologia pozwala na redukcję ilości ścieków wytwarzanych w wyniku przerobu frakcji B-T oraz ich mniejszego zanieczyszczenia. Ponadto dokonywany jest odzysk wody ze ścieków.

Technologię przetestowano w skali wielkolaboratoryjnej na terenie współpracującego zakładu przemysłowego. Zostały dokonane bilanse masowe i energetyczne opracowanego procesu. Obecnie prowadzone są prace badawcze uzupełniające, których celem jest weryfikacja opracowanych w latach 2011-2012 założeń projektowych do projektu bazowego.

Technologia została dostosowana do potrzeb Petrochemii Blachownia. Efektywność proponowanego rozwiązania oczyszczania ścieków, zgodnych z parametrami powyższego podmiotu, jest następująca:

- Stopień redukcji ilości ścieków: 94,5%
- Stopień odzyskiwanej wody: 93,9 %
- Stopień zateżenia związków dających ChZT: 14

Zarówno redukcja ilości ścieków, jak i mniejsze ich zanieczyszczenie, zapewnia niższe koszty z tytułu odprowadzania ścieków, bowiem cena usługi utylizacji odpadów przemysłowych przez zewnętrzne firmy jest uzależniona m.in. od stopnia ich zanieczyszczenia.

### PODSTAWOWE DANE

- BRANŻA: chemia, technologia chemiczna,
- WŁASNOŚĆ: Instytut Chemii Przemysłowej im. Prof. I. Mościckiego w Warszawie (IChP) - 100%.
- FORMA PRAWNA: JEDNOSTKA NAUKOWO-BADAWCZA KAT. B
- ZARZĄDCA: ChemSpin sp. z o.o. Spółka celowa IChP w ramach Projektu SPIN-TECH NCBiR
- KRAJ OCHRONY: know-how
- Know-how obejmuje: wyniki badań laboratoryjnych i wielkolaboratoryjnych, opis technologii wraz ze schematem technologicznym, bilanse masowe i energetyczne procesu, założenia projektowe dla rozwiązania docelowego.
- NUMER ZGŁOSZENIA: brak
- POZIOM GOTOWOŚCI WG TRL: IV
- IChP posiada wycenę przedmiotowej technologii

### Referencje



Srebrny Laur Innowacyjności w kategorii „Ekologia, geodezja i gospodarka wodna”

### OBSZAR STOSOWANIA

Proponowana technologia znajdzie zastosowanie w systemach utylizacji ścieków, wytwarzanych w trakcie przerobu frakcji benzenowo-toluenowej pochodzenia koksochemicznego. W Polsce wyróżnia się dwóch producentów benzenu – PKN Orlen S.A. oraz Petrochemię Blachownia S.A. Jako potencjalnego klienta proponowanej technologii należy uważać drugi z powyższych podmiotów. PKN Orlen, pomimo iż jest wiodącym producentem benzenu w Polsce, wykorzystuje przy produkcji benzol powstały z przerobu ropy naftowej, nie zaś benzol koksowniczy. Podstawowym obszarem działalności produkcyjnej spółki jest produkcja węglowodorów aromatycznych w procesie przerobu benzolu koksowniczego oraz surowców petrochemicznych. Głównymi produktami Petrochemii Blachownia są benzen i toluen. Towarzyszą im solwentnafta oraz frakcje: heksanowa, ksylenowa i naftalenowa. Spółka inwestuje w instalacje ograniczające wpływ działalności na środowisko naturalne. Petrochemia Blachownia rokrocznie zmniejsza ilość wytwarzanych ścieków, a także ich szkodliwość. Na przestrzeni lat 2005-2010 ilość ścieków przemysłowych na tonę surowca spadła bowiem z ponad 21 kg do około 9 kg.

Ewentualny brak zainteresowania technologią ze strony Petrochemii Blachownia oznaczałby konieczność poszukiwania odbiorców na rynkach zagranicznych.

## Technologia utylizacji ścieków wytwarzanych w trakcie przerobu frakcji benzenowo-toluenowej pochodzenia koksochemicznego

RYNEK

Perspektywy polepszającej się koniunktury gospodarczej wpływają na wzrastające zapotrzebowanie na benzen. Szacuje się, że średnioroczna stopa wzrostu rynku benzenu będzie wynosiła 3,8% do roku 2020. Benzen jest stosowany w wielu procesach chemicznych jako rozpuszczalnik lub surowiec wyjściowy do dalszej syntezy. Służy m.in. do produkcji tworzyw sztucznych, włókien syntetycznych, barwników, leków, detergentów, pestycydów, a także do otrzymywania aniliny, fenolu i acetonu (metoda kumenowa) oraz bezwodnika maleinowego. Jedynie 5% globalnej podaży benzenu jest zapewniane przez zakłady zajmujące się chemicznym przerobem węgla (koksownie). Obecnie dominującą metodą pozyskiwania benzenu jest bowiem przerób ropy naftowej.

Zdolności produkcyjne benzenu i toluenu w Polsce wg raportu z 2005 roku wynoszą ok. 500 tys. t, co stanowi ok. 5% zdolności produkcyjnych w skali Europy. W Polsce benzen i toluen na bazie benzolu koksowniczego produkuje się w Petrochemii-Blachownia S.A. w Kędzierzynie-Koźlu (zdolność produkcyjna 100 tys. t rocznie). Związki te produkuje także PKN Orlen S.A., ale w wyniku przerobu produktów petrochemicznych. Zdolności produkcyjne PKN Orlen w przypadku benzenu i toluenu określane są na poziomie ok. 400 tys. ton. w roku 2011 PKN Orlen wyprodukował 201 tys. t benzenu i 193 tys. t toluenu, co stanowiło prawie 80% przyrost w porównaniu do roku poprzedniego.

Proponowana technologia doskonale wpisuje się w globalne trendy, polegające na modyfikowaniu procesów przemysłowych w celu ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Ilość odpadów przemysłowych w Polsce w ostatnich latach pozostaje na zbliżonym poziomie ok. 124 mln t. Jedynie w 2010 roku ich ilość spadła do 113 mln t. Większość z powyższych odpadów jest poddawana odzyskowi (średnio 74%), wzrasta także ilość odpadów neutralizowanych. Około 3% odpadów rocznie magazynuje się w formie niezneutralizowanej.

Podaż surowca do produkcji benzenu, czyli benzolu koksowniczego, w kolejnych latach powinna wzrastać, co wynika z powiększających się mocy produkcyjnych polskich koksowni, a także obserwowanego zwiększenia ich wykorzystania. Szacuje się, że do 2021 roku globalna produkcja koksu powinna wzrosnąć z poziomu 604 mln t w 2011 roku do ok. 822 mln t. Powyższy przyrost oznacza średnioroczny wzrost produkcji w wysokości 34%.

PRZEWAGA KONK.

Procesy membranowe są technikami pozwalającymi na separację zanieczyszczeń o wymiarach cząstek i cząsteczek na poziomie molekularnym lub jonowym. Są to procesy nowe, ale w ostatnich latach obserwuje się ich szybki rozwój. Każda membrana jest filtrem i, tak jak w przypadku filtracji, co najmniej jeden ze składników rozdzielanej mieszaniny może przechodzić bez przeszkód przez membranę, podczas gdy inne są przez nią zatrzymywane. Dla wszystkich procesów membranowych typowe są dwie właściwości:

- Rozdzielanie przebiega w sposób czysto fizyczny, tzn. rozdzielane składniki nie ulegają przemianom termicznym, chemicznym ani biologicznym. Dlatego możliwe jest odzyskiwanie i ponowne zastosowanie składników mieszaniny.
- Istnieje możliwość dostosowania rozdzielania membranowego do każdej skali produkcyjnej ze względu na budowę modułową procesu

Technologie dobierane są indywidualnie do potrzeb zakładu chemicznego. Z tego względu niemożliwe jest porównanie poszczególnych metod oczyszczania pod kątem zarówno osiągnięć, jak i kosztów inwestycyjnych. Jako rozwiązanie konkurencyjne dla proponowanej technologii należy rozpatrywać także możliwość zlecenia odbioru i utylizacji ścieków zewnętrznemu podmiotowi.

Techniki membranowe mogą być wykorzystywane do utylizacji ścieków różnego pochodzenia i IChP posiada odpowiednie zasoby materialne i ludzkie aby zoptymalizować każdy proces utylizacji.

**Kontakt: ChemSpin s p. z o.o; dr inż. Ewa Śmigiera ([ewa.smigiera@ichp.pl](mailto:ewa.smigiera@ichp.pl)); tel. +48 604479112)**