



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



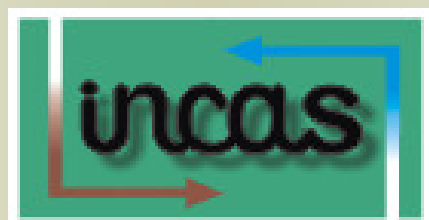
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



INNOWACYJNE ŹRÓDŁO WĘGLA DLA WSPOMAGANIA DENITRYFIKACJI

W KOMUNALNYCH OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka



www.incas.pl

CEL PROJEKTU:

wykorzystaniem odpadów, ścieków i produktów ubocznych produkcji alkoholu z destylarni i gorzelnii do poprawy efektywności procesu oczyszczania ścieków komunalnych poprzez usprawnienie skuteczności usuwania azotu

BIULETYN INFORMACYJNY NR1 Wrzesień 2010



Cele projektu badawczego

Zgodnie z przyjętym Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOSK), kilkaset średnich i dużych obiektów stanie przed koniecznością spełnienia warunków w zakresie podwyższonego usuwania azotu. Niedobór organicznych związków węgla jest jedną z podstawowych przyczyn niezadawalających efektów usuwania związków azotu w oczyszczalniach. Dlatego też zachodzi konieczność dodawania tzw. zewnętrznych źródeł węgla, które nie występują w oczyszczanych ściekach. Na rynku jest dostępnych szereg komercyjnych produktów, które można określić mianem „konwencjonalnych” źródeł węgla. Są to takie związki organiczne jak metanol, etanol, kwas octowy i glukoza, wśród których metanol był dotąd najczęściej stosowany. W wielu przypadkach problem wysokich kosztów stosowania komercyjnych źródeł węgla może być rozwiązany poprzez wykorzystanie dostępnego źródła ścieków przemysłowych. Szczególnie godne uwagi są ścieki z przemysłu spożywczego. Jednym z takich wartościowych źródeł węgla mogą być produkty odpadowe z produkcji alkoholu. Celem planowanego projektu jest opracowanie i wdrożenie w komunalnych oczyszczalniach ścieków technologii intensyfikacji procesu denitryfikacji z zastosowaniem produktów odpadowych lub półproduktów z produkcji alkoholu.

Wyniki projektu powinny spowodować:

- poprawę efektywności procesu usuwania azotu ze ścieków,
- zmniejszenie ilości odpadów powstających w zakładach produkcji alkoholu.

Etapy projektu

Proponowany projekt został podzielony na trzy etapy różniące się skalą prowadzonych badań:

- badania w skali laboratoryjnej - pierwszy rok realizacji projektu,
- badania w skali pilotowej - przez trzy pierwsze kwartały drugiego roku,
- budowa stacji dozowania i badania w skali technicznej.

W każdym etapie będą prowadzone badania kinetyczne i mikrobiologiczne.

Całość prac zwieńczona będzie symulacjami komputerowymi bazującymi na wcześniejszych badaniach w celu optymalizacji procesu dawkowania zewnętrznego źródła węgla.

Zespół pracujący nad projektem

Projekt będzie realizowany przez Politechnikę Gdańską, w ścisłej współpracy z Oczyszczalnią Ścieków „Wschód” w Gdańsku, gdzie zostanie umieszczona stacja pilotowa i gdzie prowadzone będą badania w skali technicznej, oraz wybrana gorzelnia (lub destylarnia) jako dostawca zewnętrznego źródła węgla. W celu efektywnej realizacji projektu planuje się także bliską współpracę ze Związkiem Górzeln Polskich oraz ze Stowarzyszeniem Eksploatatorów Gospodarki Wodno-Ściekowej.

Prace analityczne i część prac badawczych związanych z realizacją projektu prowadzone będą w pracowniach badawczych Środowiskowego Laboratorium Biotechnologii Wody i Ścieków Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej. Ponadto projekt stanie się platformą współpracy z amerykańskim programem „*Efficient, Cost-Effective Nutrient Removal from Wastewater*” realizowanym przez Water Environment Research Foundation (WERF).

Kluczowy zespół badawczy zamieszczał już na ten temat publikacje w najważniejszych czasopismach z dziedziny oczyszczania ścieków oraz przeprowadzał prezentacje na największych międzynarodowych konferencjach poświęconych tej tematyce. Pracownicy zespołu kontaktują się z licznymi ośrodkami badawczymi w Europie (Niemcy, Szwecja, Szwajcaria, Norwegia, Hiszpania, Portugalia) i USA (Portland, Chicago, Seattle), a także uczestniczyli w pracach badawczych realizowanych we współpracy z przedsiębiorstwami (w tym ośmioma oczyszczalniami ścieków) i z lokalną administracją państwową. W celu zapewnienia najwyższej jakości prowadzonych badań powołano radę naukową projektu, składającą się z wybitnych specjalistów zagranicznych z dziedziny oczyszczania ścieków: prof. J. Oleszkiewicz (Kanada), prof. H.D. Stensel (USA), prof. K.R. Pagilla (USA), H. Siegrist (Szwajcaria).

Wydarzenia:

Współpraca z oczyszczalnią ścieków i przemysłem

Podpisano umowy o współpracy w ramach projektu z [Saur Neptun Gdańsk](#), [Destylarnią Sobieski S.A.](#) w Starogardzie Gdańskim oraz [Komers International – Gorzelnia](#) w Gostyninie.

Przeprowadzono już szereg badań laboratoryjnych wszystkich rodzajów produktów ubocznych z powyższych dwóch zakładów przemysłu gorzelniczego.

Badano: parametry fizykochemiczne, prędkość nityfikacji, prędkość denityfikacji, jednostkową prędkość poboru tlenu.

Cały czas jest możliwość aby i inne zakłady przebadaly swoje produkty uboczne pod kątem ich przydatności w procesach oczyszczania ścieków komunalnych.

Patronat medialny

Z przyjemnością odnotowujemy fakt, że patronat medialny nad naszym projektem objęło Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o.

Strona Wydawnictwa: www.seidel-przywecki.pl

Konferencja *Nutrient Recovery and Management 2011*

Organizatorzy międzynarodowej konferencji pod patronatem Water Environment Federation (WEF) i International Water Association (IWA) "Nutrient Recovery and Management 2011" (Miami, Floryda, 9-12.01.2011) zaakceptowali do ogłoszenia następujące referaty przygotowane przez zespół:

"Modeling external carbon addition in combined N-P activated sludge systems with an extension of the IWA Activated Sludge Models"

"A distillery by-product as an external carbon source for enhancing denitrification in mainstream and sidestream treatment processes"

Dalsze zamierzenia:

Pod koniec roku odbędzie się seminarium podsumowujące dokonania Projektu w 2010 r.

W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt:

Politechnika Gdańska

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

ul. Narutowicza 11/12

80-233 Gdańsk

tel. +58 347-19-54

tel./fax +58 347-24-21

Kierownik Projektu

dr hab. inż. Jacek Mąkinia, prof. nadzw. PG

tel. kom. 0 605 453 108

e-mail: jmakinia@pg.gda.pl

Koordynator ds. kontaktów z przemysłem

Maciej Bieniowski

tel. kom. 603 71 94 94

e-mail: m.bieniowski@sciekiosady.pl

Proces gorzelniczy:

W przemyśle gorzelniczym w Polsce występują dwa rodzaje zakładów – gorzelnie i destylarnie.

W gorzelniach następuje fermentowanie cukrów, zwykle pochodzenia roślinnego, do alkoholu etylowego, przy pomocy drożdży. Drożdże są autotrofami chemosytetyzującymi, tzn. odżywiają się solami mineralnymi jak rośliny, ale energię czerpią z utlenienia cukrów, a nie z fotosyntezy. Utlenianie to może przebiegać w warunkach tlenowych, jak i beztlenowych. W warunkach beztlenowych końcowymi produktami są dwutlenek węgla i alkohol etylowy. Uzyskuje się mieszaninę zawierającą różne produkty pofermentacyjne i do kilkunastu procent alkoholu etylowego. W gorzelniach następuje też pierwsza destylacja, dzięki której uzyskuje się produkt o nazwie spirytusu surowego lub spirytusu rolniczego. Produkt ten jest następnie wykorzystywany w destylarniach.

Produkty uboczne procesu gorzelniczego:

Podczas produkcji alkoholu powstaje szereg dodatkowych produktów ubocznych. Każdy z nich posiada jakąś wartość rynkową, jednak możliwości ich zagospodarowania są ograniczone i nie zawsze współgrają ze skalą wytworzonych substancji. Często należy je traktować jako odpad.

Do najważniejszych należą:

- wywar pogorzelniany — pozostałość po pierwszej destylacji zawierająca różne pozostałości po mieszaninie, która uległa fermentacji, a z której oddestylowano alkohol;
- przedrektyfikat — część destylatu zebrana w górnej części kolumny rektyfikacyjnej, jest to dosyć mocno zanieczyszczony alkohol etylowy zawierający on estry, aldehydy i metanol;
- porektyfikat (oleje fuzlowe) - część destylatu zebrana z dolnej części kolumny rektyfikacyjnej, zawierająca alkohol etylowy, wyższe alkohole (amyłowy, propylowy i butylowy), kwasy organiczne i glicerynę, a także wiele innych domieszek.

Wszystkie wymienione powyżej rodzaje produktów ubocznych są znakomitym źródłem węgla łatworozkładalnego.

Podstawy procesów usuwania azotu ze ścieków:

Ścieki komunalne zawierają w sobie znaczne ilości związków azotu i fosforu. Nie są to zanieczyszczenia toksyczne, ale powodują nadmierne użyżnienie wód, co również prowadzi do szkodliwych, niszczących życie zjawisk. Dlatego przed wprowadzeniem ścieków z powrotem do środowiska, chcemy te związki w większości usunąć. Do usuwania związków azotu, podobnie jak do prowadzenia fermentacji, wykorzystujemy mikroorganizmy. Najpowszechniej stosowany proces usuwania związków azotu jest dwustopniowy:

- utlenianie azotu organicznego, poprzez związki amonowe, do azotanów,
- redukcja azotanów do azotu cząsteczkowego.

W pierwszym procesie wykorzystuje się bakterie i heterotroficzne i autotroficzne oddychające tlenem rozpuszczonym w wodzie, natomiast w drugim bakterie heterotroficzne, które potrzebują do swego funkcjonowania łatworozkładalnych związków organicznych, takich jak np. kwasy organiczne, szczególnie te o krótkich łańcuchach. Mogą one również wykorzystywać inne substancje, w tym alkohole.

Nierzadkim zjawiskiem w ściekach komunalnych jest taki stosunek węgla łatworozkładalnego do zawartego tam azotu, że obserwuje się pewien deficyt węgla.

Zewnętrzne źródła węgla:

Na rynku dostępny jest szereg komercyjnych produktów, które można określić mianem „konwencjonalnych” źródeł węgla. Są to takie związki organiczne jak metanol, etanol, kwas octowy i glukoza, wśród których metanol był dotąd najczęściej stosowany i jego wykorzystanie jest najlepiej udokumentowane.

W wielu przypadkach problem wysokich kosztów stosowania komercyjnych źródeł węgla może być rozwiązany poprzez wykorzystanie dostępnego źródła ścieków przemysłowych (Henze i wsp., 1995). Źródła te powinny być „czyste” (tj. stosunkowo wolne od metali i innych zanieczyszczeń), stałe pod względem składu i zawartości łatworozkładalnych związków organicznych, jak również dostępne w wymaganych ilościach (WEF, 2005).

Szczególnie godne uwagi są ścieki z przemysłu spożywczego, w tym z przemysłu gorzelniczego, dzięki wysokiemu stosunkowi C/N i dużej zawartości frakcji łatworozkładanych związków organicznych (Cappai i wsp., 2004; Quan i wsp., 2005; Sage i wsp., 2006; Rodriguez i wsp., 2007).

