

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

## **Bakterie w walce o czystą wodę**



**Bakterie to cudowne stworzenia, jednokomórkowe zakłady przetwórcze, które w biologicznych oczyszczalniach ścieków mogą utylizować każdy rodzaj odpadów, jeśli tylko odpowiednio je do tego przystosujemy. Wśród nich są niezwykle pod względem budowy komórkowej bakterie, prowadzące beztlenowe utlenianie amoniaku - anammox.**

Planeta Ziemia to miejsce, w którym życie oparte jest na białku, organicznym związku zawierającym grupę aminową, w której najważniejszym elementem jest atom azotu. Z tego właśnie względu z naszych domów do oczyszczalni ścieków odprowadzamy znaczne ilości związków tego pierwiastka, w tym szkodliwy dla życia wodnego amoniak. Oczyszczalnie ścieków zajmują się natomiast jego efektywnym usuwaniem, żeby odprowadzane do odbiorników oczyszczone ścieki spełniały coraz bardziej wyrubowane normy zarówno krajowe, jak i unijne.

Aktualnie najpowszechniejszym typem oczyszczalni ścieków komunalnych są oczyszczalnie biologiczne, w których całą „brudną robotę” robią bakterie. Są to jednokomórkowe, bardzo proste w swojej budowie organizmy, których zdolności przetwarzania substratów różnego typu są nie do przecenienia. Mogą one występować w formie kłaczkowatej zawiesiny, zwanej osadem czynnym lub w różnego rodzaju błonach biologicznych lub granulach.

Bakterie zajmujące się przemianami azotu są wyjątkowo ważne w procesach technologii oczyszczania ścieków właśnie z tego względu, że azot jest jednym z głównych pierwiastków tzw. biogennych (czyli tych, na których opiera się struktura organizmów), usuwanych ze ścieków.

Powszechnie wiadomo, że wszelkiego rodzaju technologie powinny być tanie i efektywne. Dlatego też wysiłki naukowców z całego świata skupiają się na tworzeniu takich właśnie narzędzi. Od wielu lat badacze z różnych ośrodków w kraju i za granicą prześcigają się w propozycjach technologii dla efektywnego oczyszczania ścieków.

Naukowcy z Politechniki Śląskiej prowadzą finansowany przez Narodowe Centrum Nauki projekt nad grupą bakterii niezwykle ciekawych pod względem mikrobiologicznym, a do tego bardzo efektywnych w procesach usuwania amoniaku ze ścieków. Ta badana grupa to mikroorganizmy zdolne do beztlenowego utleniania amoniaku (ang. anaerobic ammonia oxidation) w skrócie - anammox.

Cóż to takiego beztlenowe utlenianie? Otóż procesy utleniania nie są związane jedynie z tlenem, mogą również zachodzić w warunkach tzw. anoksydacyjnych, czyli takich, w których akceptorem (odbiorcą) elektronów w procesach utleniania jest coś innego niż tlen, w przypadku procesu anammox są to jony azotanowe (III).

A co ciekawego jest akurat w tych bakteriach? Bakterie są bardzo prostymi w swej budowie organizmami. Jedną z cech różniących je od komórek wyżej zorganizowanych np. u ludzi, jest brak tzw. kompartmentacji wewnątrz komórki. Innymi słowy nie ma wewnątrz ich komórek przedziałów

poprzedzielanych błonami wewnętrznymi, które umożliwiałyby prowadzenie różnych procesów w tym samym czasie. Bakterie anammox są pod tym względem wyjątkowe, ponieważ posiadają wewnątrz swoich komórek błony, w tym błoniastą strukturę zwaną anammoksosomem.

W tym właśnie elemencie zlokalizowane są enzymy odpowiedzialne za proces anammox, który jest wyjątkowo pożądanym w oczyszczalniach ścieków, ponieważ pozwala zaoszczędzić na procesie oczyszczania. Jest to proces niewymagający tlenu i tzw. autotroficzny, co oznacza, że bakterie nie potrzebują dodatkowego „dokarmiania”. Same produkują sobie pożywienie, dlatego też oszczędności generowane są na napowietrzaniu i dozowaniu dodatkowego źródła węgla dla bakterii, które potrzebują go w tradycyjnej oczyszczalni podczas usuwania związków azotu.

Jak się okazuje, nie tylko ludzie, ale również i bakterie anammox nie lubią żyć samotnie. Zarówno w naturalnych siedliskach, jak i w oczyszczalniach ścieków bakterie te żyją w tzw. biocenozach, czyli wielogatunkowych układach ekologicznych, pozostając we wzajemnych zależnościach. Takie wzajemne relacje w przyrodzie powodują, że bakterii ze złożonych środowisk nie da się wyhodować w laboratorium, jako tzw. czystych kultur, czyli zbiorowisk bakterii jednego gatunku.

Naukowcy z Politechniki Śląskiej próbują dowiedzieć się co sprawia, że bakterie anammox nie chcą rosnąć samotnie. Badania w projekcie skupiają się na pokazaniu zależności ekologicznych, w tym wzajemnej lokalizacji tych bakterii względem siebie oraz zmian w strukturze i funkcjonowaniu całego zbiorowiska w układzie badawczym w zależności od zmiennych parametrów technologicznych.

Sam proces anammox wymaga stosunkowo wysokiej temperatury uznawanej za optymalną dla efektywnej jego pracy. Dlatego też naukowcy w zespole z Politechniki Śląskiej pracują nad możliwością obniżenia temperatury procesu nawet do temperatury 15 st. C bez większej zmiany jego efektywności. Dlaczego? Ponieważ ścieki komunalne kierowane do oczyszczania nie mają wymaganej dla tego procesu w warunkach optymalnych temperatury ponad 30°C, a „dogrzewanie” takich bakterii pracujących w oczyszczalni, w której miałyby efektywnie pracować to dodatkowe koszty.

Sam proces anammox w tzw. „zimnej” wersji można dodatkowo wspomagać np. nanomateriałami, takimi jak tlenek grafenu czy jego zredukowaną formą, dzięki czemu zachodzi efektywniej. Te badania rozwija mgr inż. Mariusz Tomaszewski w swoim projekcie badawczym w ramach konkursu Narodowego Centrum Nauki PRELUDIUM. Natomiast druga doktorantka w zespole, mgr inż. Anna Banach, zajmuje się w ramach projektu PRELUDIUM możliwościami zatrzymania bakterii w bioreaktorach w procesie tzw. immobilizacji, czyli unieruchamiania bakterii. Następnie testuje wpływ takiej procedury na efektywność procesu anammox. Badaczka stosuje różne typy substancji sieciujących, które pozwolą utrzymać w reaktorze zawieszoną bakterii bez uszczerbku na jakości procesu.

Proces anammox, a w szczególności jego „zimna” wersja, wydaje się być dobrą i ekonomiczną alternatywą dla klasycznych układów technologicznych w oczyszczalniach ścieków. A jak pokazują uzyskane w projekcie wyniki, dotyczące składu bakteryjnego zbiorowisk bakteryjnych, jest jeszcze wiele bakterii anammox, których nie poznano i figurują w bazach danych jako „nieznane”. Dlatego badacze z Politechniki Śląskiej czeka jeszcze sporo pracy.

*dr hab. Aleksandra Ziemińska-Buczyńska*

Źródło: [www.naukawpolsce.pap.pl](http://www.naukawpolsce.pap.pl)

<http://laboratoria.net/aktualnosci/28436.html>



14-01-2025

## **Targi LABS EPXO 2025**

Ruszyła rejestracja na najważniejsze wydarzenie dla branży laboratoryjnej.



14-01-2025

## **Nanotechnologia w medycynie**

Czyli nanocząstki jako nośniki leków.



14-01-2025

## **Uważaj na zimno**

Przy takiej pogodzie łatwo o odmrożenia. Sprawdź jak reagować.



14-01-2025

## **Indeks sytości i gęstość odżywcza**

Klucze do zdrowego i smacznego odżywiania



14-01-2025

## **Potrzeba bezpieczeństwa młodzieży nie jest zaspokajana**

Ocenia dr hab. Piotr Długosz autor raportu „Młodzież w epoce kryzysów”.



14-01-2025

## **Pierwsze wszczepienie bionicznej trzustki człowiekowi**

Możliwe będzie w 2026 roku.



14-01-2025

## Głęboki sen oczyszcza mózg

Mocny sen w nocy pomaga oczyścić mózg z toksyn.



14-01-2025

## Sok z czarnego bzu ułatwia odchudzanie

Informuje pismo „Nutrients“.

**Informacje dnia:** [Targi LABS EPXO 2025 Nanotechnologia w medycynie](#) [Uważaj na zimno Indeks sytości i gęstość odżywcza](#) [Potrzeba bezpieczeństwa młodzieży nie jest zaspokajana](#) [Pierwsze wszczepienie bionicznej trzustki człowiekowi](#) [Targi LABS EPXO 2025 Nanotechnologia w medycynie](#) [Uważaj na zimno Indeks sytości i gęstość odżywcza](#) [Potrzeba bezpieczeństwa młodzieży nie jest zaspokajana](#) [Pierwsze wszczepienie bionicznej trzustki człowiekowi](#) [Targi LABS EPXO 2025 Nanotechnologia w medycynie](#) [Uważaj na zimno Indeks sytości i gęstość odżywcza](#) [Potrzeba bezpieczeństwa młodzieży nie jest zaspokajana](#) [Pierwsze wszczepienie bionicznej trzustki człowiekowi](#)

**Partnerzy**