

[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 pożądany 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

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



15-06-2026

Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej (FNP) ogłosiła listę .



15-06-2026

Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki

Do 21 sierpnia trwa nabór na studia podyplomowe "Komunikacja naukowa i popularyzacja nauki".



15-06-2026

Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki

W polskim finale konkursu FameLab.



15-06-2026

Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność

Oraz wycofanie z relacji społecznych.



15-06-2026

Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku

Może skracać sen lub utrudniać zasypianie.



15-06-2026

Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków

Wskazał w rozmowie z PAP psycholog dr Michał Kosakowski z UAM.



15-06-2026

Nieufność wobec szczepień ma źródła psychologiczne

Szczepienia są jednym z najskuteczniejszych narzędzi ochrony zdrowia publicznego.



15-06-2026

Prof. Agnieszka Chacińska z Nagrodą Polskiej Akademii Nauk

Biołożka molekularna i dyrektorka Międzynarodowego Instytutu PAN

Informacje dnia: [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#) [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#) [Stu najzdolniejszych naukowców dostanie ponad 3 mln zł](#) [Trwa nabór na studia dla popularyzatorów nauki](#) [Znamy najlepszych młodych popularyzatorów nauki](#) [Aż połowę studentów cechuje negatywna emocjonalność](#) [Kofeina wpływa na jakość nocnego wypoczynku](#) [Myślenie spiskowe towarzyszy człowiekowi od wieków](#)

Partnerzy