ISSN 2719-7344

nr 18, Luty 2025

NUMER SPECJALNY

# GOSPODAROWANIE WODĄ I ŚCIEKAMI

Zmiany prawne – Interpretacje – Dokumentacja – Komentarze ekspertów

Nowoczesne technologie oczyszczania ścieków.....2

Nowoczesne metody biologiczne

Nowoczesne technologie chemiczne

Zaawansowane technologie fizyczne

Digitalizacja w zarządzaniu ściekami .. 5

Możliwości zastosowania AI w sektorze wod.-kan.

Przykłady wykorzystania sztucznej inteligencji w optymalizacji procesów i przewidywaniu awarii

Korzyści ekonomiczne i ekologiczne wynikające z digitalizacji

Nowoczesne rozwiązania w zarządzaniu osadami ściekowymi .....8

Właściwości i zagrożenia związane z osadami

Cele w gospodarce osadami ściekowymi

Ramy prawne gospodarki osadami

Termiczne unieszkodliwianie osadów ściekowych

Technologie przyszłości – jakie innowacje czekają branżę ściekową ... 11

Badania naukowe i innowacje

Przyszłość oczyszczalni ścieków – autonomiczne systemy i automatyzacja

SGN0018

Więcej porad i materiałów znajdziesz na **www.GospodarowanieWoda.pl**

## Nowoczesne technologie oczyszczania ścieków

W wielu zakładach przemysłowych procesy produkcyjne są wodochłonne, więc generują znaczne ilości ścieków przemysłowych. Zakłady są zobligowane do oczyszczania ścieków w celu zachowania dopuszczalnych wartości dla poszczególnych zanieczyszczeń, co umożliwia zrzut podczyszczonych ścieków do kanalizacji, wód powierzchniowych lub gruntu. W technologii oczyszczania ścieków stosuje się od lat sprawdzone, konwencjonalne metody, które są wciąż unowocześniane.

ciąg dalszy na str. 2

## Digitalizacja w zarządzaniu ściekami – jak AI rewolucjonizuje branżę

Jednym z najbardziej obiecujących rozwiązań technologicznych, które zyskują na znaczeniu w sektorze wodno-kanalizacyjnym, jest zastosowanie sztucznej inteligencji (AI). AI może analizować ogromne ilości danych w czasie rzeczywistym, przewidywać awarie czy optymalizować procesy.

ciąg dalszy na str. 5

STREFA CZYTELNIKA

WYDANIA INTERNETOWE:
Czytaj online na:
www.GospodarowanieWoda.pl

PYTANIE DO EKSPERTA:
Wyślij pytanie na adres:
redakcja@gospodarowaniewoda.pl,
a odpowiedź dostaniesz na e-mail

SERWIS E-MAILINGOWY:
Porada wysyłana na adres e-mail

Anna Szymanek
*redaktor prowadząca*

Anne Szymanek

**redakcja@gospodarowaniewoda.pl**
**www.GospodarowanieWoda.pl**

# Drogi Czytelniku!

*W tym wydaniu specjalnym magazynu skupiamy się na wyjątkowo aktualnym temacie współczesnej gospodarki wodno-ściekowej – nowoczesnych technologiach. Dynamiczny rozwój w tej dziedzinie otwiera przed branżą nowe możliwości, zarówno w zakresie efektywności procesów, jak i minimalizacji wpływu na środowisko. Na kolejnych stronach eksperci przedstawiają przegląd innowacyjnych rozwiązań, które mogą zrewolucjonizować funkcjonowanie sektora.*
*Na stronie 2 omawiamy nowoczesne technologie oczyszczania ścieków, przybliżając biologiczne, chemiczne i fizyczne metody, które pozwalają skutecznie usuwać zanieczyszczenia. Każde z tych podejść ma swoje unikalne zalety i potencjał do zastosowania w różnych typach instalacji.*
*Na stronie 5 zagłębiamy się w temat digitalizacji w zarządzaniu ściekami, szczególnie w kontekście wykorzystania sztucznej inteligencji. AI, będąc niezwykle aktualnym tematem pozwala na uzyskanie korzyści ekonomicznych i ekologicznych. Na stronie 8 zajmujemy się nowoczesnymi rozwiązaniami w zarządzaniu osadami ściekowymi. Wreszcie na stronie 11 przybliżamy technologie przyszłości w branży ściekowej, omawiając najnowsze trendy technologiczne, zmiany prawne związane z dyrektywą ściekową oraz innowacje wynikające z badań naukowych. Nowoczesne technologie i AI pozwolą nie tylko zoptymalizować procesy w przedsiębiorstwach, ale też uzyskać wymierne korzyści. Mam nadzieję, że zawarte tu informacje zainspirują do wdrażania nowych technologii w firmach i działaniach.*

# Nowoczesne technologie oczyszczania ścieków – przegląd rozwiązań dla przedsiębiorstw

**Jolanta Pacek** absolwentka Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Śląskiej, biegły sądowy z zakresu ochrony środowiska; ekspert w sprawach gospodarki wodno-ściekowej oraz zarządzania środowiskiem

ciąg dalszy ze str. 1

Obecnie zakłady przemysłowe nie tylko starają się spełniać normy środowiskowe poprzez oczyszczanie ścieków, ale także pozyskiwać je jako zasób wodny do ponownego wykorzystania, nie tylko w procesach technologicznych. W związku z tym coraz większą popularność zyskują zamknięte obiegi wodne, które wymagają wdrożenia nowoczesnych technologii oczyszczania ścieków przemysłowych, obejmujących metody biologiczne, chemiczne i fizyczne.

## Nowoczesne metody biologiczne

### Bioreaktory a bioreaktory membranowe

Bioreaktory w technologii oczyszczania ścieków przemysłowych są powszechnie stosowane w zakładach produkcyjnych różnych branż. W zbiorniku reaktora zachodzi reakcja biochemiczna oparta na osadzie czynnym, która przebiega w cyklicznie powtarzających się fazach beztlenowej i tlenowej. Osad czynny tworzą populacje mikroorganizmów, które wykorzystują zanieczyszczenia w ściekach jako źródło pożywienia. Bioreaktory skutecznie usuwają związki biogenne, takie jak azot i fosfor, a także rozkładają związki organiczne.
Bioreaktory mogą również pracować na złożu biologicznym zraszanym, zwanym także biofiltrem, zbudowanym na bazie materiału filtracyjnego, takiego jak koks, żużel czy tłuczeń. Na powierzchni tego materiału rozwija się biofilm w postaci warstwy bakterii tlenowych. W takim przypadku konieczne jest zainstalowanie zraszacza, który równomiernie rozprowadza ścieki po powierzchni złoża, gdzie zachodzi proces ich biologicznego oczyszczania. Mikroorganizmy wykorzystują zanieczyszczenia organiczne zawarte w ściekach jako źródło substancji odżywczych niezbędnych do swoich procesów życiowych. Wydajność biologicznego oczyszczania w tym systemie zależy od powierzchni biofilmu oraz odpowiednio dobranej granulacji materiału filtracyjnego, co umożliwia dostarczenie wymaganej ilości powietrza (tlenu).



Napisz do eksperta na **redakcja@gospodarowaniewoda.pl**
**Bezpłatną odpowiedź otrzymasz na e-mail**