



technologia wody

SYSTEMY ZAOPATRZENIA W WODĘ

ODPROWADZANIE I OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

BEZPIECZEŃSTWO

GOSPODARKA WODNA



WYDAWNICTWO



**Problematyka odcieków z odwadniania
osadów przefermentowanych**

Szczegóły na stronie 44

technologia wody

SYSTEMY ZAOPATRZENIA W WODĘ
ODPROWADZANIE I OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW
BEZPIECZEŃSTWO
GOSPODARKA WODNA

ISSN 2719-3551

kwartalnik

Rok założenia 2009

Czasopismo redaguje i wydaje Wydawnictwo 2K TECHNOLOGIE s.c.

Adres redakcji:

ul. Średzka 58, 62-025 Kostrzyn

Czasopismo jest indeksowane w:

Baztech (<http://baztech.icm.edu.pl>)

POL-index (<https://pbn.nauka.gov.pl/polindex>)

Index Copernicus (<http://journals.indexcopernicus.com>)

Za publikację artykułów w czasopiśmie „Technologia Wody” (od 2009 r.) Autorzy otrzymują 5 punktów - zgodnie z listą czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 23 grudnia 2015 r.

Redakcja

Izabela Kruszelnicka - redakcja, +48 608 021 656

Dobrochna Ginter-Kramarczyk - redakcja, +48 698 978 848

Rada programowa

- prof. dr hab. inż. **Ryszard Błażejowski**, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- prof. dr hab. inż. **Krzysztof Chmielowski**, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
- prof. dr hab. inż. **Wojciech Dąbrowski**, Politechnika Krakowska
- prof. dr hab. inż. **Piotr Koszelnik**, Politechnika Rzeszowska
- prof. dr hab. inż. **Marian Kwietniewski**, Politechnika Warszawska
- prof. dr hab. inż. **Paweł Licznar**, Politechnika Warszawska
- prof. dr hab. inż. **Rafał Miłaszewski**, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
- prof. dr hab. inż. **Elżbieta Niemirycz**, Uniwersytet Gdański
- prof. dr hab. inż. **Marek M. Sozański**, Politechnika Poznańska
- prof. dr hab. inż. **Barbara Tchórzewska-Cieślak**, Politechnika Rzeszowska
- prof. dr hab. inż. **Izabela Zimoch**, Politechnika Śląska w Gliwicach
- dr hab. inż. **Zbysław Dymaczewski**, prof. PP, Politechnika Poznańska
- dr hab. inż. **Anna Głowacka**, prof. ZUT, Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie
- dr hab. inż. **Joanna Jeż-Walkowiak**, prof. PP, Politechnika Poznańska
- dr hab. inż. **Jadwiga Królikowska**, prof. PK, Politechnika Krakowska
- dr hab. inż. **Marek Ochowiak**, prof. PP, Politechnika Poznańska
- dr hab. inż. **Alina Pruss**, prof. PP, Politechnika Poznańska
- dr hab. inż. **Monika Żubrowska-Sudoł**, prof. PW, Politechnika Warszawska
- dr hab. inż. **Joanna Zembrzuszka**, Politechnika Poznańska
- dr inż. **Adam Masłoń**, prof. PRZ, Politechnika Rzeszowska
- dr inż. **Wiesław Gorączko**, Polskie Towarzystwo Nukleoniczne, Zarząd SIOR
- dr inż. **Krzysztof Boryczko**, Politechnika Rzeszowska
- dr inż. **Marcin Chełkowski**, Wyższa Szkoła Biznesu – National Louis University, Nowy Sącz
- dr inż. **Wojciech Góra**, Politechnika Poznańska
- dr **Eugeniusz Klaczyński**, Envirotech Sp. z o.o.
- dr inż. **Klara Ramm**, Politechnika Warszawska
- dr inż. **Tadeusz Rzepecki**, prezes Tarnowskich Wodociągów sp. z o.o., przewodniczący Rady IGWP (ekspert)
- dr inż. **Dawid Szpak**, Politechnika Rzeszowska
- dr inż. **Łukasz Weber**, Nentech
- mgr inż. **Iwona Lasocka-Gomuła**, Aquanet
- inż. **Ryszard Szambelańczyk**, Nentech
- mgr inż. **Barbara Mulik**, Doradztwo w zakresie bezpieczeństwa i jakości wody
- mgr inż. **Zenon Świgoń**, ekspert RPO, rzeczoznawca PZITS

Czasopismo recenzowane.

Nakład 2000 egz.

Redakcja zastrzega sobie prawo do skracania artykułów.

Materiałów niezamówionych nie zwracamy.

Redakcja nie odpowiada za treść reklam i artykułów sponsorowanych.

Wytyczne dla autorów znajdują się na stronie internetowej: 2ktechnologie.pl

Warunki prenumeraty:

Prenumeratę prosimy zamawiać przez biuro@2ktechnologie.pl

WYDARZENIA

- 3** Retencja w skali makro i mikro – nota z przebiegu II Krajowej Konferencji Naukowo-Technicznej – Hydroinżynieria i Bezpieczeństwo Wodne
- 8** Nowe wyzwania – od jakości sieci do jakości wody
- 10** Strategia ESG – brzmi niewinnie. Czy wiemy co nas czeka? Pokonferencyjne słów kilka
- 12** DNI TECHNOLOGII BEZWYKOPOWYCH 2024 na poligonie w Bachorzewie w siedzibie DTA-TECHNIK Sp. z o.o. już za nami
- 14** VII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Funkcjonowanie, eksploatacja i bezpieczeństwo systemów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłowniczych”
- 16** Silne i stabilne Wodociągi gwarancją naszego bezpieczeństwa
- 18** WaterFolderDay 2024 – Relacja z Trzeciej Edycji Konferencji dla Branży Wodnej

NAUKA I TECHNIKA

- 20** Rodzaje obiegów wody odzyskanej
- 30** Adsorbenty „low-cost” – badania wstępne
- 34** Nowoczesne systemy i strategie przeciwpowodziowe, na przykładzie Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel w Tokio
- 38** Konkrecje polimetaliczne: zasoby na Pacyfiku o ogromnym potencjale
- 44** Problematyka odcieków z odwadniania osadów przefermentowanych
- 52** Czy specjacja pierwiastków w wodzie ma sens? Część VIII – Formy chemiczne seleniu w wodzie
- 58** Budowa układu automatycznego płukania zbiorników retencyjnych wraz ze zbiornikami retencyjnymi wód deszczowych w miejskich systemach kanalizacji deszczowej za pomocą urządzeń zastawkowych

ZAGADNIENIA PRAWNE

- 64** Analiza transpozycji Dyrektywy 2020/2184 w kontekście prac nad zmianami w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków
- 67** AQUARIUS – system zintegrowany ze stacją zlewną i ewidencją gminną jako narzędzie do uszczelnienia systemu ściekowego
- 68** Standardy oceny przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych – część 3
- 70** Strategiczne podejście do ESG w firmie – jak skutecznie przyczynić się do rozwoju zrównoważonego?

PRAKTYKA I EKSPLOATACJA

- 76** Uzdatnianie trudnej wody podziemnej w procesie filtracji jednostopniowej z zawracaniem wód popłucznych na przykładzie SUW Łagiewniki (woj. wielkopolskie)
- 84** Praca w przestrzeniach zamkniętych – charakterystyka, identyfikacja zagrożeń
- 88** Zbiorniki Globtank – odporność chemiczna szkła, wytrzymałość mechaniczna stali – na czasie w każdej oczyszczalni ścieków
- 92** Alternatywne źródło wody pitnej – zdecentralizowane systemy wody deszczowej
- 96** Czas na recykulację ścieków. Dyskowe filtry automatyczne w ciągu technologicznym oczyszczalni ścieków

Z KART HISTORII

- 98** Warta warta Poznania
- 100** Początki mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów w Polsce – kanalizacja Warszawy ze Stacją Doświadczalną na Kaskadzie



Strony z reklamami: 12, 13, 28, 29, 43, 57, 63, 66, 67, 69, 75, 83, 87-97



Zdjęcie na 1. stronie okładowej: Maria Kramarczyk

Szanowni Państwo,

Święta już tuż, tuż...

Grudzień to magiczny czas, kiedy wielkimi krokami zbliżają się święta Bożego Narodzenia. To czas pełen radości, piękna i magii. Czas spełniania marzeń i okazywania sobie wzajemnie miłości. To czas podziękowań – a my przede wszystkim pragniemy podziękować ekspertom, branżystom i naukowcom, niewątpliwie współpraca z Wami pozwala na utrzymanie wysokiego poziomu naszego czasopisma, doceniamy to i jesteśmy Wam szczerze wdzięczne. W chwili świątecznego wytchnienia zapraszamy Państwa do lektury naszego grudniowego numeru. A w nim publikacja wprowadzającą nas w tajniki uzdatniania trudnej wody podziemnej w procesie filtracji jednostopniowej z zawracaniem wód popłucznych na przykładzie SUW Łągowniki (woj. wielkopolskie) autorstwa dra inż. Łukasza Webera. Ciekawym historii proponujemy materiał przygotowany przez Pana dra inż. Eugeniusza Klaczyńskiego na temat początków mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów. A poszukującym odpowiedzi na trudne pytania publikację Pana Profesora Adama Maślonia wraz z zespołem, w której poruszono temat zawracania odcieków z odwadniania osadów ściekowych do ciągu głównego oczyszczalni ścieków. Zdaniem autorów jest to zagadnienie w dalszym stopniu marginalizowane ze względu na małą ilość odcieków w stosunku do ilości dopływających ścieków, mimo że stanowią one znaczący udział w ładunku zanieczyszczeń. To tylko ułamek ciekawostek, które znajdziecie Państwo w numerze. Zapewniamy, w naszym kwartalniku przeplata się nauka z praktyką i każdy znajdzie coś ciekawego dla siebie.

Grudzień to też miesiąc podsumowań... Ale my już wiemy, że był to niesamowity rok! Mieliśmy ogromną radość i zaszczyt zaprosić Państwa na organizowane pod egidą Centrum Konferencji Integrator (CKI) konferencje. Aż cztery!!! Podczas których łączyliśmy światy: naukowy, branżowy i biznesowy. Nie baliśmy się poruszać trudnych tematów jakimi są bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej czy ESG. Połączyliśmy kobiety pracujące w branży wodno-kanalizacyjnej organizując I Forum Kobiet Branży Komunalnej. A podczas konferencji Nowe wyzwania: od jakości sieci do jakości wody – mówiliśmy o nowych metodach renowacji, sposobach usuwania awarii a także o wyzwaniach, które czekają branżę wraz z wdrażaniem dyrektywy wodnej. Rozmowy z ekspertami, wymiana doświadczeń to wspaniałe paliwo do szukania inspiracji i dalszego działania. Wiemy, że aby wiedza stała się narzędziem rozwoju, musi znaleźć praktyczne zastosowanie. Dlatego nowy rok będzie obfitował w „nowe wyzwania”, na które już dzisiaj

serdecznie Państwa zapraszamy!!!



Życzymy Państwu zadowolenia i satysfakcji z podejmowanych wyzwań.

Niech magiczna moc wigilijnego wieczoru przyniesie spokój, wytchnienie i radość.

Każda chwila świąt Bożego Narodzenia niech żyje własnym pięknem w Waszych sercach,

a Nowy Rok obdaruje zdrowiem, pomyślnością i szczęściem.

Nowe wyzwania – od jakości sieci do jakości wody

Dawid Borkowski



Pod takim hasłem odbyła się w dniach 20-22 listopada (hotel Herbarium, ChomiąŜa Szlachecka) I Konferencja Naukowo-Techniczna zorganizowana przez Centrum Konferencji "Integrator". CKI tworzą 2K Technologie oraz Słownia, czyli trzy odważne Kobiety z branży: Izabela Kruszelnicka, Dobrochna Ginter-Kramarczyk i Anna Lembicz.

Konferencja połączyła trzy obszary – naukę, technikę i praktykę (do Herbarium tłumnie zjechali Wodociągowcy) z biznesem. Ten ostatni reprezentowali Partner Generalny – Terlan, Partnerzy Strategiczni – Unisoft, Uponor Infra, Xylem, Proffico, Hawle i Kemipol oraz Partnerzy – Tigret i Aplisense.

Pierwszy dzień otworzyły warsztaty firmy Terlan, która przedstawiła swoje 20-letnie doświadczenie w zakresie renowacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Film promocyjny na 20-lecie Terlanu u niejednej osoby wywołał dreszczyk emocji. Ważnym tematem było również poruszenie regeneracji studni metodą hydrodynamiczną. Na koniec dnia, po wystąpieniu firmy Terlan, a było to aż 5 wykładów, w debacie „Fiszka o wodzie” zasiadło grono dyskusyjne. Grono bardzo ciekawe, bo złożone z blogerów z Facebooka i Instagrama. Osób, które piszą o wodzie i inżynierii środowiska: dr Edyta Łaskawiec, Anna Michałowska, dr inż. Łukasz Weber. Opowiedzieli Oni m.in. dlaczego poświęcą swój wolny czas, aby edukować o wodzie. Pierwszy dzień zakończyła kolacja integracyjna „na luzie” – okazja do spokojnych rozmów i wymiany doświadczeń w kulturach.

Wykłady, debaty i nie tylko

Drugi dzień, po uroczystym otwarciu, rozpoczęła debata: "Awaria na sieci – zagrożenia dla jakości wody". Debata była bardzo profesjonalna, a tematy poruszone przez prelegentów spowodowały, że sala milczała jak grób. Co ciekawe, zaszło w nią Wodociągowie z całej Polski, przyjeżdżając różnymi środkami w branżę i herbarnie miało być różnej Wilności.

mowę całego ciała, opisał proces redukcji żelaza na przykładzie miasta Słupca. W trakcie jego wystąpienia widownia milczała i co chwilę ktoś robił zdjęcia slajdów z prezentacji. Na przerwach kawowych było gęsto od rozpraw, analiz, wymiany doświadczeń. Wykład dr hab. inż. Izabeli Kruszelnickiej, prof. Politechniki Poznańskiej, dodał naukowego charakteru Konferencji. Uponor Infra przekonał chyba zdecydowaną większość, że PE to dobry materiał na rurociągi do sieci wodociągowej. Wykład dr Małgorzaty Gruszeki zachwycił wielu skalą prac, którą muszą codziennie wykonywać Wodociągi Miasta Krakowa. Przed lunchem mieniasz z Kancelarii Jerzmanowskich (Łukasz Ciszewski i Mateusz Faron) opowiedzieli o wymaganiach prawnych co do jakości wody do spożycia w aktualnym stanie prawnym oraz w przyszłości po wdrożeniu dyrektyw unijnych. Mieniasz przykuli uwagę wszystkich słuchaczy i oczywiście wykorzystali w pełni swój czas oraz delikatnie opóźnili lunch (oczywiście nikt nie miał im tego za złe). Proffico wprowadziło nas w świat rzadzi uzdatniania wody w kontenerach, paczkowarek do wody oraz Zoltra, czyli urządzenia do zadań specjalnych tj. dezynfekcji różnych elementów wodociągowych. Dr Kłara Baran opisała, jak zacząć budować Plan Bezpieczeństwa Wody, żeby nie przesadzić ilością Lematów. Firma Kemipol przedstawiła, jak algorytm może pomóc w automatycznym dawkowaniu koagulantu do zółcia na rącznicach. Bardzo cennie okazały się spostrzeżenia i doświadczenia WSO z Poznania w zakresie dobrego wyboru próbek do sprawozdania. Firma Tigret zaprezentowała z kolei możliwości systemu biologicznego do czyszczenia jakości wody do spożycia. Na koniec dnia Organizatorzy rozdali nagrody.

Strategia ESG – brzmi niewinnie. Czy wiemy co nas czeka? Pokonferencyjne słów kilka

Mariusz Sowiński



Konferencja „ESG – odpowiedzialne zarządzanie spółką komunalną” za nami. Jej organizator – Centrum Konferencji „Integrator” (przypomnę: CKI to wspólny szyld, pod którym współpracują „2K Technologie” i „Słownia Anna Lembicz”) zaprosił w dniach 23-24 września przedstawicieli spółek komunalnych do hotelu „Prezydent” w Spale.

Trzy magiczne budzące wielki niepokój głoski: E S G, związane bezpośrednio z raportem „zrównoważonego rozwoju”, były bohaterkami niezwykle merytorycznego przekazu dla branży wodociągowo-kanalizacyjnej dwudniowej konferencji, podczas której niejednemu uczestnikowi włos na głowie stanął przysłowiowego „nęba”. Czy mamy świadomość co nas czeka? O ile w kuluarach krąży od jakiegoś czasu temat raportowania ESG, to dla wielu jest to temat odległy, a w natłoku bieżących obowiązków i problemów mocno pomijane dziś zagadnienie. Bo najpierw osiągnąć największe przedsiębiorstwa, które będą przerabiać szlak, a dopiero później średnie i mniejsze przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne. Z takim założeniem, jako zarządzający średnim przedsiębiorstwem, w którym w ostatnich latach udało się „co nieco” działać przy znacznym wsparciu środków z Unii Europejskiej w zakresie gospodarki ściekowej, udaliśmy się na konferencję, by poznać zagadnienia raportowania, z którym zmierzają już wkrótce największe dostawcy wody i odbiorcy ścieków w Polsce. Już wkrótce raportowanie stanie się kolejnym obowiązkiem, jak i wyzwaniami dla przedsiębiorstw i o ile świadomość raportowania małymi krokami dociera do naszych uniwersytetów, to pojawia się pytanie, czy odaje nam sobie sprawę co nas czeka?

Słów kilka (pokonferencyjne) – niby oczywistości, jednak

ESG – skrót oznaczający czynniki, w oparciu o które tworzone będą (są) rankingi i oceny pozafinansowe przedsiębiorstw państw i innych organizacji. Składają się one z trzech elementów:

1. *Environmental* – środowisko, 2. *Social* – ludzie, 3. *Governance* –

pozostają tu takie czynniki jak: struktura zarządu przedsiębiorstwa, respektowanie praw udziałowców, respektowanie obowiązków informacyjnych względem wszystkich udziałowców, niezależność decyzyjna oraz umiejętności zarządcze.

Po przybliżeniu ogólnych szczegółów tych tylko niby oczywistych zagadnień „trzech literek” po prelekcjach znakomitych wykładowców pojawia się refleksja – czy jesteśmy na to gotowi? Czy na te raportowania gotowi są nasi odbiorcy wody i dostawcy ścieków, czy na to gotowa jest kadra pracująca w naszych przedsiębiorstwach? Na jakie kwoty z tytułu opłat za wodę i ścieki przełożą się te zagadnienia dla naszych odbiorców? W dużych przedsiębiorstwach zagadnienia raportowania i monitorowania wskaźników rozłożą się na wielosobowe zespoły pracowników, a w małych i średnich przedsiębiorstwach, gdzie budżety ograniczają się do „wielozadaniowych” pracowników skupiających na swoich barkach po kilka bądź kilkanaście zagadnień niezbędne będzie zatrudnienie kolejnych specjalistów bądź zlecenie tych zagadnień na zewnątrz. Co na to kusi? Nowo regulator PGW Wody Polskie, czy być może iść w niedalekiej przyszłości Burmistrz/Prezydent i Rada, który zatwierdził będzie nowe stawki za wodę i ścieki dla swoich mieszkańców? Co z wdrożeniami nowej dyrektywy wodnej, nowelizowanej dyrektywy ściekowej oraz już tuniącej u naszych bram cybernetycznej odironie dyrektywy NIS2?

Co wiemy na pewno?

Wiemy na pewno, że będą to kolejne wielomilionowe nakłady, aby nasze przedsiębiorstwa dostosowały się do tych wymagań. Właśnie dlatego, że to nie jest tylko kwestia kosztów, ale

DNI TECHNOLOGII BEZWYKOPOWYCH 2024 na poligonie w Bachorzewie w siedzibie DTA-TECHNIK Sp. z o.o. już za nami

Tomasz Derwich



Dni Technologii Bezwykopowych Bachorzew 2024 za nami. To już 7. edycja naszej wystawy. Tegoroczne wydarzenie zbiegło się z jubileuszem 20 lat istnienia DTA-TECHNIK. Przez te lata znacznie zmieniła się w Polsce świadomość na temat technologii bezwykopowych i jako DTA jesteśmy dumni, że mogliśmy przyczynić się do tego rozwoju naszą inicjatywą i aktywnością.

Dopisali niezawodni jak zwykle użytkownicy maszyn do technologii bezwykopowych jak i pogoda – była to naprawdę złota polska jesień, ciepła i słoneczna. Na imprezę przybyli także właściciele oraz przedstawiciele firm prezentujących swoje produkty.

Szwajcarską firmę **Terra AG** (producenta maszyn do technologii bezwykopowych – krety, wiertnice, maszyny do renowacji rurociągów) reprezentował wnuk jej założyciela, obecnie Prezes Zarządu Benjamin Jenni. Wraz z nim przybyły następujące maszyny wytwarzane przez TERRA AG:

- nasz bestseller wiertnica skalna **DJ23AF** – laureat nagrody TYTAN 2024 w kategorii produkt roku 2024. Ta nowatorska wiertnica pracująca w systemie podwójnej żerdzi jest w stanie wykonać przewiert sterowany w litej skale;
- **Terra X300C** to urządzenie do bezwykopowej wymiany starych rurociągów. Praca oparta na linie i sile ciągu do 30 ton pozwala skutecznie i szybko wymienić stare przyłącza na nowe wykorzystując stare trasy instalacji;
- **Terra HC625** to również urządzenie do bezwykopowej wymiany rurociągów pracujące w technologii frakingu stycznego. Potężna siła ciągu o wartości 62,5 tony i mocny przewód żerdziowy pozwala na skuteczną wymianę starych rurociągów bez względu na rodzaj materiału z jakiego zostały wykonane (tj. stal, żeliwo czy tworzywo sztuczne);
- **Terra M1600** stanowiąca z wykopu mini wiertnica sterowana o potężnych osiągach w ruchu połączona. Idealna do wykonywania precyzyjnych przeliczeń wodnych, energetycznych i telekomunikacyjnych. Szczegółowo omówiła swoje możliwości

- przyczepie kablowej **BKT27**;
- przyczepie kablowej **BKT60**.

Przyczepy do bębnow kablowych z rodziny BKT to uniwersalne, zautomatyzowane i niezawodne podwozia mogące przewozić i obsługiwać bębny kablów bezpośrednio na placu budowy. Różne modele dysponują odpowiednią nośnością.

Zaprezentowano również wdmuchiarkę światłowodów **WUBISLOW**. Reprezentant rodziny precyzyjnych i bezpiecznych wdmuchiwarek do światłowodów, kabli oraz mikrorurek przedstawiciele firmy zapraszali gości do wizyty na przyszłorocznej wystawie BAUMA 2025 w Monachium, gdzie zaprezentują swój najnowszy produkt, który na razie owiany jest tajemnicą.

Firma **Perforator** przedstawia po raz pierwszy w Polsce – multifunkcyjną wiertnicę **TAIFUN** – jedną wiertnicę pracującą w trzech różnych technologiach: przecisk sterowany, przewiert HDD, przewiert klimatyczny. Firmę reprezentowali Uwe Winkler i Olivier König. Każdego dnia TAIFUN wykonywał praktyczny pokaz, prezentując swoje możliwości robocze.

Technologie bezwykopowe nie istnieją bez precyzyjnych systemów lokalizacji, które produkuje firma DCI. Reprezentował ją Yusef Basran. Podczas prezentacji goście mogli prześledzić różne systemy. Stosko DCI cieszyło się ogromnym powodzeniem. DCI zaprezentowało na naszej wystawie swoje najnowsze systemy lokalizacji gwiezdnych wiertnicach DigiTrack Falcon F5+ oraz urządzenie do określania topografii terenu TerraTrack S3.

Firma Atlas – producent olbrzymiej gamy maszyn i urządzeń – podczas imprezy prezentowała mikropompę AC250i. Mała kompaktowa koparka z wieloma dodatkowymi funkcjami

VII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Funkcjonowanie, eksploatacja i bezpieczeństwo systemów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłowniczych”

Tomasz Bergel

W dniach 23-25 października 2024 roku w Kościelisku odbyła się VII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „Funkcjonowanie, eksploatacja i bezpieczeństwo systemów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłowniczych”. Głównym organizatorem konferencji był Krakowski Oddział Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych, a współorganizatorami: Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Politechnika Krakowska, Wodociągi Miasta Krakowa S.A., AQUA S.A. Bielsko Białe, Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie, Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazownictwa Oddział w Krakowie, Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa w Krakowie oraz Forum Galicyjskich Wodociągów.

Honorowy patronat nad konferencją objął Wojewoda Małopolski Krzysztof Jan Kłęczak, a także organizacje branżowe: Izba Gospodarcza Wodociągów Polskie oraz Izba Gospodarcza Gazownictwa.

Zakres merytoryczny Konferencji obejmował:

- kierunki rozwoju sieci gazowej a transformacja energetyczna;
- odnawialne i niskoemisyjne technologie w inżynierii gazownictwa;
- ryzyko funkcjonowania systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków;
- niezawodność procesów uzdatniania wody, oczyszczania ścieków oraz utylizacji odpadów ściekowych;
- wyzwania związane ze zmianami prawa europejskiego (nowa dyrektywa ściekowa, implementacja dyrektywy w sprawie jakości wody do spożycia);
- nowoczesne systemy ciepłownicze z wykorzystaniem odpadów OZE;
- informatyczne narzędzia zarządzania systemami gazowymi, wodociągowymi i kanalizacyjnymi.

- nowoczesne urządzenia pomiarowe w infrastrukturze sanitarnej;
- bezpieczeństwo i monitoring infrastruktury gazowej, wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłowniczej;
- odnowa techniczna sieci gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłowniczych;
- energooszczędność i optymalizacja kosztów w systemach gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłowniczych;
- cyberbezpieczeństwo infrastruktury OT i IT.

W Konferencji wzięło udział 88 osób reprezentujących uczelnie wyższe, przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne, zakłady gazownicze, przedsiębiorstwa energetyki ciepłej, jednostki administracji państwowej i samorządowej oraz firmy branżowe.

Na konferencję zgłoszono 33 referaty, z których 27 zostało zaprezentowanych w formie wystąpień, natomiast 6 w formie e-posterów. Referaty zostały przygotowane przez pracowników Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Politechniki Krakowskiej, Rzeszowskiej, Częstochowskiej, Warszawskiej i Lubelskiej, a także pracowników Wodociągów Miasta Krakowa S.A., AQUA S.A. w Bielsku Białym, Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Krakowie oraz Polskiej Spółki Gazownictwa - Oddział w Krakowie i Jasle.

Podczas konferencji, swoją ofertę oraz osiągnięcia w formie referatu firmowego i stoisko wystawienicze zaprezentowało 12 firm branżowych: Habia-Beton, BHEters, AVK, Amiot, Segwike, Woff, Robert Murzański, Grundfos.

Udział w Konferencji był okazją do wzbogacenia wiedzy technicznej, wymiany doświadczeń, nawiązania interesujących kontaktów, a także spędzenia czasu w otoczeniu pięknej polskiej przyrody.

Artykuł: Tomasz Bergel, 2024.10.29

Silne i stabilne Wodociągi gwarancją naszego bezpieczeństwa

Anna Lembicz

Silne i stabilne Wodociągi gwarancją naszego bezpieczeństwa. Pod takim hasłem przewodnim odbyła się w dniach 2-4 października 2024 r. Konferencja Wodno-Ściekowa: Infrastruktura Krytyczna w Dobie Globalnego Kryzysu.

Na wydarzenie organizowane przez organizatora wykonawczego – firmę MALD – zjechało do hotelu Lake Hill Karkonosze Resort&SPA w Sosnowcu blisko stu Wodociągowców z siedmiu województw. Funkcję Partnera Honorowego konferencji pełniła Fabryka Armatur Jafar S.A., licznie stawili się Partnerzy konferencji, firmy: KartGis Sp. z o.o., Polski Wiatr Sp. z o.o., Aiut Sp. z o.o., Grundfos Pompy Sp. z o.o., Aunia Polska Sp. z o.o., Funke Polska Sp. z o.o., Hydro-Marko, Piaggio/Uni-Truck, Sezam Instal Sp. j.

Kwartalnik „Technologia wody” sprawował Patronat Medialny. Uczestników przywitał Krzysztof Śięzół, Dyrektor ds. Technicznych, który reprezentował Gospodarza Honorowego – Karkonoski System Wodociągów i Kanalizacji – tę obecność należy docenić szczególnie, z uwagi na trudną sytuację powodziową, która dotknęła gminy obsługiwane przez KSWiK.

Solidarność z branżą po powodzi

Tęgo akcentu nie mogło zabraknąć podczas konferencji organizowanej na początku października, tuż po kolejnej „wielkiej wodzie”, która dotknęła południe kraju – Organizator zaproponował Uczestnikom możliwość udziału w akcji pomocy organizowanej dla mieszkańców gmin: Kowary, Janowice Wielkie, Mysłakowice, Podgórzyn, Karpacz, Piesznice, Szklarska Poręba, Kowary. Na specjalnie utworzone konto służyć pomocy na zakupy osuszaczy budowlanych, agregatów prądotwórczych, pomp i wszelkich niezbędnych narzędzi i materiałów. Więcej informacji na: www.facebook.com/maldspol/

Co w programie?

Współpraca w ramach grupy roboczej między innymi przygotowanie

Aktywnie i energetycznie

„Merytoryka wraz z charyzmą naszych prelegentów przełożyła się na interakcję z publicznością, co niejednokrotnie dało się odczuć – mówi M. Dombek.

Tę szczególną aktywność uczestników i interakcje między prelegentami/panelistami a „salą” widać było przede wszystkim podczas prowadzonych przez mec. Ł. Ciszewskiego z KKP Jerzmanowscy i Wspólnicy dwóch debat z udziałem prezesów spółek wodociągowych. Jedną z nich dotyczyła ochrony i bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej, kolejną poświęconą była nowym zasadom taryfowania – taki dobór tematów nie pozostawił sali obojętnej – a gorącą dyskusję panelistów, dwomini wypowiedziami i licznymi pytaniami uzupełniali uczestnicy konferencji, którzy do czerwoności rozgrzali mikrofony.

W deszczu... atrakcji

Wieczorem, pierwszego dnia konferencji, jej uczestnicy udali się na spacer na Zamek Książa Henryka, gdzie mieli nie tylko możliwość degustacji lokalnych trunków, ale przede wszystkim wystąpienia opowieści o historii regionu i blisko było. Ilopiło, świątko – to bród wodociągowa nie zawiodła i jak jeden mąż wzięła udział w tym spotkaniu.

W Sosnowcu nie zabrakło także wykładu specjalnego, który przybliżył nam o najważniejszych ludzkich potrzebach – „Jak się identyfikować ze swoim ciałem i umysłem. Dowiesz się, co zrobić, aby odzyskać i zachować zdrowie” – to był szlacheć praktyczny, który przedstawił Wodociągowcom dr Dariusz Harmaciński.

Podsumowaniem konferencji okazał się wieczór z muzyką i tańcem, który odbył się w ramach konferencji w hotelu Lake Hill Karkonosze Resort&SPA.

WaterFolderDay 2024 – Relacja z Trzeciej Edycji Konferencji dla Branży Wodnej



Gdańsk
19-20 września



day.waterfolder.com

W dniach **19-20 września 2024** w Gdańsku odbyła się trzecia edycja **WaterFolderDay** – kluczowego wydarzenia dla specjalistów z branży wodno-kanalizacyjnej. Konferencja zgromadziła **550 uczestników**, w tym projektantów, inżynierów, eksploataatorów oraz urbanistów. W tym roku tematyka konferencji koncentrowała się na **krążeniu wody** w różnych aspektach, od gospodarki wodno-ściekowej po zielono-niebieskie rozwiązania w infrastrukturze miejskiej.

Konferencja WaterFolderDay to inicjatywa oparta na platformie WaterFolder, która dostarcza darmowych narzędzi wspierających proces projektowania infrastruktury wodnej. Platforma ta zdobyła ogromną popularność wśród specjalistów – obecnie korzysta z niej ponad **300 użytkowników**, a liczba ta stale rośnie. Tegoroczna edycja konferencji była szczególna, ponieważ odbyła się premiera **5 nowych narzędzi**, które mają na celu jeszcze bardziej usprawnić pracę projektantów i inżynierów. Więcej o narzędziach można przeczytać na stronie [WaterFolder](https://www.waterfolder.com).

Jednym z najważniejszych elementów konferencji były warsztaty tematyczne, które przyciągnęły uwagę wielu uczestników. Szczególną popularnością cieszyły się warsztaty z obsługi zaawansowanego oprogramowania, takich jak **QGIS**, **HEC-RAS**, **SCALDS-Flow** oraz **Bentley WaterCAD**. Programy te są nieocenionymi narzędziami wspierającymi modelowanie przepływów wodnych oraz zarządzanie infrastrukturą wodno-kanalizacyjną.

<https://www.waterfolder.com> | <https://www.facebook.com/waterfolder> | <https://www.instagram.com/waterfolder> | <https://www.linkedin.com/company/waterfolder>

firm, które dostarczają zaawansowane technologie i rozwiązania dla branży wodnej. Podczas tego dnia odbyło się **30 szkoleń**, które dotyczyły zagadnień takich jak **kompleksowe zagospodarowanie wód opadowych**, **krążenie wody w miastach**, a także **zielono-niebieskie rozwiązania** wspierające zrównoważony rozwój infrastruktury miejskiej.

Na scenie głównej miały miejsce ważne wystąpienia prelegentów. **Mariusz Hermasdofer** z firmy **Ramboil** opowiedział o wyjątkowych realizacjach z Kopenhagi i Singapuru, które wyróżniają się innowacyjnym podejściem do zagospodarowania wód opadowych. Z kolei **Ryszard Gajewski**, prezes **Gdańskich Wód**, omówił strategię Gdańska dotyczącą ochrony miast przed powodzią oraz działania podejmowane w ramach rozwoju zielonej infrastruktury.

Drugim dzień konferencji był poświęcony **wycieczkom technicznym**, które stanowiły praktyczną część wydarzenia. Uczestnicy mogli zwiedzić magazyn przeciwpowodziowy **Gdańskich Wód**, ogrody deszczowe oraz infrastrukturę wodno-kanalizacyjną. Wycieczki te były doskonałą okazją do zapoznania się z nowoczesnymi rozwiązaniami stosowanymi w zarządzaniu wodami opadowymi.

<https://www.waterfolder.com>

Zapraszamy do zapoznania się z pełnym programem konferencji.

Rodzaje obiegów wody odzyskanej

Types of reclaimed water cycles

Monika Wojciechowska

Streszczenie

W drugiej części zagadnienia dotyczącego technologii odzysku wody omówione zostaną rodzaje obiegów wody odzyskanej, w zależności od stopnia narażenia na zdrowie wraz z przykładami zastosowania takich obiegów, aby wyrazić zrozumienie znaczenia takich podziałów. Woda w danym obiegu technologicznym może bowiem występować nie tylko w postaci płynnej, ale również w postaci aerozolu zawieszonego w powietrzu. Są obiegi, które wymagają szczególnego dołożenia starań do oczyszczenia jej z czynników chorobotwórczych, a są takie, w których zwraca się uwagę bardziej na twardość wody i zawartość rozpuszczonych soli, które mogłyby wytrącać się i osadzać w instalacjach. Obecnie wody zrekultywowane mają liczne i zróżnicowane zastosowanie na świecie. Sporo zastosowań odzyskanych wód jest w Hiszpanii, są wykorzystywane w sektorze rolnym, gdzie ponad 40% wszystkich ponownie wykorzystanych ścieków wykorzystuje się m.in. do nawadniania pastwisk, rolnictwa, upraw drzewiastych, roślin ozdobnych, szkółek i pasz, produktów spożycia przez ludzi w postaci świeżej [1]. Co do tych ostatnich, niebagatelne znaczenie nad badaniami wody odzyskiwanej z końca płynnej części układu technologicznego oczyszczalni ścieków komunalnych jest czynnik „bleh” (z ang. „yuck” factor – przyp. autora) i to on sprawia brak zaufania do niektórych technologii stosowanych w odzysku wody. Sprawia to również brak edukacji społeczeństwa z tego zakresu.

Słowa kluczowe: ponowne wykorzystanie wody, odzyskana woda, technologie odzysku wody, ponowne wykorzystanie, wody dostosowane do celu

Abstract

In the second part of the issue concerning water recovery technologies, the types of reclaimed water cycles will be discussed, depending on the degree of exposure to health, along with examples of the use of such circuits, to better understand the meaning of such divisions. Water in some technological circuit can occur not only in liquid form, but also in the form of an aerosol suspended in the air. There are circuits that require special care to purify it of pathogens, and there are those in which more attention is paid to the hardness of water and the content of dissolved salts that could precipitate and settle in the installations. Today, rehabilitated waters have many and varied uses around the world. A lot of reclaimed water is used in Spain, in the agricultural sector, where more than 40% of all reused wastewater is used, m.in. for irrigation of pastures, agriculture, woody crops, ornamental plants, nurseries and feed, products of fresh human consumption [1]. As far as the latter are concerned, the "yuck" factor is of great importance for the research of water recovered from the end of the liquid part of the technological system of municipal wastewater treatment plants, and it is this factor that causes a lack of trust in some technologies used in water recovery. This is also due to the lack of the society education in this area.

Keywords: water reuse, reclaimed water, water reuse technologies, water reuse fit-for-purpose

1. Wprowadzenie

Wiemy już, że woda ponownie użyta to woda z końca procesu technologicznego typowej oczyszczalni ścieków komunalnych, która została poddana dodatkowym procesom i zabiegom, powodującym, że został uzyskany odpowiedni stan czystości fizykochemicznej i biologicznej oraz zabezpieczono ją przed wtórnym zanieczyszczeniem. Stopień przygotowania takiej wody zależy jednak od rodzaju obiegu, w którym zostanie ona wykorzystana. Są obiegi, które wymagają szczególnego dołożenia starań do oczyszczenia jej z czynników chorobotwórczych, a są takie, w których zwraca się uwagę bardziej na

twardość wody i zawartość rozpuszczonych soli, które mogłyby wytrącać się i osadzać w instalacjach.

2. Rodzaje obiegów wody odzyskanej

Przyjrzyjmy się zatem jakiego rodzaju obiegi wody odzyskanej można wyróżnić w zależności od stopnia narażenia na działanie różnych zanieczyszczeń, biorąc pod uwagę czynniki fizykochemiczne i biologiczne:

- **obieg otwarty**, w którym woda może występować nie tylko w postaci płynnej, ale również jako aerozol zawieszony w powietrzu – w takim obiegu woda może mieć wpływ

Adsorbenty „low-cost” – badania wstępne

“Low-cost” adsorbents – preliminary research

Wojciech Małasznik,
Jagoda Snuska,
Roman Bartkowiak

Streszczenie

W wodzie i ściekach pojawia się coraz więcej zanieczyszczeń trudnych do usunięcia podstawowymi metodami oczyszczania. Węgiel aktywny (AC) jest materiałem o dużej pojemności adsorpcyjnej. Można go wytwarzać z wielu często występujących pozostałości, nie powodując negatywnego wpływu na środowisko. Przebadano pod kątem tej cechy trzy rodzaje węgla aktywnego – z lipy, wikliny i kukurydzy. Dla każdego z nich wyznaczono trzy izotermy adsorpcji. Wskazano węgiel aktywny o najbardziej zauważalnych predyspozycjach do stosowania w filtrach ściekowych dla trudnych zanieczyszczeń.

Słowa kluczowe: węgiel aktywny, adsorpcja, lipa, wiklina, kukurydza, oczyszczanie ścieków

Abstract

There is an increasing number of contaminants that are difficult to remove with basic treatment methods in water and wastewater. Activated carbon (AC) is a material with high adsorption capacity. It can be made from many frequently occurring residues, which is not bringing any negative impact on the environment. Three active carbons - made from linden, wicker and corn were tested for this characteristic. For each - there were determined three adsorption isotherms. The active carbon with the most appreciable predisposition to be used in wastewater filters for difficult pollutants was indicated.

Keywords: activated carbon, adsorption, linden, wicker, corn, wastewater treatment

1. Wprowadzenie

Tradycyjne usuwanie zanieczyszczeń z wody i ścieków dokonywane jest za pomocą technologii najnowszej generacji, takich jak: zaawansowane utlenianie, wymiana jonowa, strącanie chemiczne czy elektrochemiczne oraz techniki membranowe. Wysoki koszt tych technologii stanowi istotną barierę ekonomiczną szczególnie w krajach rozwijających się. Dlatego też w obszarze badań obserwuje się zainteresowanie tzw. „low-cost” materiałami czy szerzej metodami, które są efektywne i ekonomiczne [1]. Uniwersalnym materiałem sorpcyjnym z punktu widzenia wielu zastosowań są węgle aktywne. Ze względu na szeroką gamę surowców, z których można wykonać węgiel aktywny oraz stosunkowo prosty proces wytwarzania tego materiału [2] warto bliżej przyjrzeć się jego możliwościom.

W artykule prezentowane są badania nad oceną pojemności sorpcyjnej trzech węgla aktywnych, wytworzonych z takich materiałów jak: lipa, wiklina oraz kukurydza. Dla każdego z węgla aktywnych wyznaczono izotermę adsorpcji, szukając materiału o największej zdolności adsorpcyjnej.

2. Węgiel aktywny (AC – active carbon)

Węgiel aktywny, często nazywany węglem aktywowanym, jest niezwykle wszechstronnym materiałem, który odgrywa kluczową rolę w procesach adsorpcji i oczyszczania. Ma on

formę drobnokrystalicznego niedoskonałego grafitu [3]. Jedną z najważniejszych cech tych substancji jest bardzo duża porowatość oraz złożona struktura powierzchniowa i jej reaktywność. Proces produkcji węgla aktywnego polega na poddaniu wytypowanych materiałów, intensywnym procesom termicznym i chemicznym. Podczas tego procesu materiał jest ogrzewany w obecności pary wodnej, gazu węglowego lub innych substancji aktywujących, co powoduje otwieranie i tworzenie porów w jego strukturze. Proces przebiega etapowo na początek następuje karbonizacja (zwęglanie) [1] tkanek roślinnych lub zwierzęcych. Następnie przeprowadzana jest aktywacja fizyczna, czyli obróbka karbonizatu gazami utleniającymi w podwyższonej temperaturze lub aktywacja chemiczna, czyli reakcja z substancjami chemicznymi: działaniem kwasami utleniającymi lub roztworami soli [2]. Ten etap aktywacji jest kluczowy dla uzyskania wysokiej porowatości i powierzchni właściwej węgla aktywnego [1-8]. Sorbenty węglowe składają się z rozległej sieci porów, których objętość wynosi ok. $(1-2 \text{ cm}^3/\text{g})$ [4]. Pory te występują w zróżnicowanych wymiarach: od mikroporów (poniżej 2 nm) przez mezopory aż do makroporów (powyżej 50 nm) [4]. Dlatego też węgle aktywne charakteryzują się małą gęstością (mniej niż 2 g/cm^3). O przebiegu procesu adsorpcji decydują głównie właściwości adsorbentu, adsorbatu i roztworu oraz temperatura (rysunek 1).

Nowoczesne systemy i strategie przeciwpowodziowe, na przykładzie Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel w Tokio

Modern flood protection systems and strategies, on the example of the Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel in Tokyo

Maria Kramarczyk
Tymoteusz Handkiewicz

Streszczenie

Wraz z intensyfikacją globalnych zmian klimatycznych częstotliwość i skala ekstremalnych zjawisk hydrologicznych stwarzają istotne wyzwania dla obszarów miejskich na całym świecie, wymagają nowego podejścia do zarządzania powodzią miejską i infrastrukturą wodną. Nowoczesne strategie integrują metody strukturalne i niestructuralne, koncentrując się na ochronie przed powodzią, zapobieganiu oraz redukcji podatności na zagrożenia. Kluczowe podejścia obejmują zatrzymywanie wód powodziowych z dala od obszarów zamieszkałych za pomocą wałów przeciwpowodziowych i zbiorników retencyjnych, tworzenie naturalnych stref buforowych w projektowaniu urbanistycznym oraz wprowadzanie projektów budynków odpornych na okresowe zalania. Strategie te odzwierciedlają szersze globalne wysiłki na rzecz dostosowania się do zmian hydrologicznych i ochrony obszarów miejskich przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. W artykule przedstawiono strategie oparte na różnych warunkach środowiskowych oraz przykład infrastruktury hydrologicznej w Tokio, znanej jako Zewnętrzny Kanał Odpływowy Obszaru Metropolitalnego (MAODC).

Słowa kluczowe: powódź, globalny klimat, ochrona przed powodzią, strategie hydrologiczne, Tokio

Abstract

As global climate change intensifies, the frequency and magnitude of extreme hydrological events present critical challenges for urban areas worldwide and demand a new approach to urban flood management and water infrastructure. Modern strategies integrate structural and non-structural methods, focusing on flood protection, prevention, and vulnerability reduction. Key approaches include retaining floodwaters away from populated areas through levees and retention basins, creating natural buffer zones in urban design, and incorporating building designs resilient to periodic flooding. These reflect broader global efforts and are to adapt to hydrological changes and protect urban areas from extreme weather events. This article presents strategies based on various environmental conditions and gives an example of hydrological infrastructure in Tokyo known as Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel (MAODC).

Keywords: flood, global climate, flood protection, hydrological strategies, Tokyo

„Ziemia pragnie wody, a woda pragnie ziemi – i nie znają umiaru.” – Ryszard Kapuściński, Podróże z Herodotem

Woda – źródło życia, symbol oczyszczenia – stanowi śmiertelne zagrożenie dla każdego kto stanie na jej drodze. Powódzie, potopy, zalania to częsty motyw, który odnajdujemy w niemal każdej kulturze. Najczęściej motyw ten stanowi ostrzeżenie przed pozostawianiem biernym wobec zachodzących zmian. Do najsłynniejszych zapisów należą m. in. epos o Gilgameszu (Mezopotamia), mit o potopie (Biblia), Legenda o Wielkiej Powodzi (Chiny) i dobrze znany Polakom „Potop” Henryka Sienkiewicza.

Współcześnie odczuwalną zmianą, która zachodzi na naszym oczach jest ocieplenie klimatu. Projekcje i mierzalne konsekwencje tego zjawiska są opracowywane na podstawie badań modelowych [1]. Wyniki wskazują na antropogeniczny

charakter tych zmian. Na podstawie modeli matematycznych z uwzględnieniem wymuszeń naturalnych (aktywność słoneczna, erupcje wulkanów) i antropogenicznych (wzrost stężeń gazów cieplarnianych w atmosferze i wylesienie), jesteśmy w stanie odtworzyć przebieg zmian temperatury globalnej. Przy założeniu, że wpływ działalności człowieka na ocieplenie klimatu jest znikomy, temperatura w ciągu ostatnich 40 lat nie powinna była wzrosnąć [2].

Matematyczne ujęcie zagadnienia ocieplenia klimatu pozwala na systematyczne korygowanie modeli. Dotychczasowe analizy dostarczają informacji o tym jaki przebieg będą miały zmiany środowiskowe przy globalnym wzroście średniej temperatury o 10°C [3]. Stwierdzamy, że obszary suche staną się jeszcze bardziej suche, a obszary wilgotne – jeszcze bardziej wilgotne. Bardzo prawdopodobne jest, że częściej będą występować ekstremalne ulewę, a także fale upału. Głównym problemem ludzkości zatem będzie „nadmiar” lub brak wody.

Konkrety polimetaliczne: zasoby na Pacyfiku o ogromnym potencjale

Polymetallic Nodules: A Pacific Resource with Huge Potential

Tomasz Abramowski,
Kamila Mianowicz,
Agnieszka Dołhańczuk-Śródka

Streszczenie

W związku z wyczerpywaniem się lądowych zasobów kopalin, a zwłaszcza niektórych ród metali niezbędnych dla rozwoju gospodarczego, kwestia górnictwa morskiego nabiera coraz większego znaczenia. Jedną z najbardziej atrakcyjnie górniczo morskich złóż metali są konkrety polimetaliczne, w których skład wchodzi głównie mangan, nikiel, miedź i kobalt, ale także lit, molibden, cyrkon i metale ziem rzadkich.

Konkrety polimetaliczne cieszą się coraz większym zainteresowaniem jako przyszłe potencjalne źródło metali dla gospodarki światowej. Już od dekad prowadzone są intensywne badania związane z opracowaniem technologii wydobycia i przetwarzania konkrety. Równolegle prowadzone są badania dotyczące skutków środowiskowych oraz zagrożeń dla zdrowia osób zawodowo związanych z wydobyciem i przeróbką konkrety.

Słowa kluczowe: konkrety polimetaliczne, metale, pierwiastki ziem rzadkich

Abstract

As land-based mineral resources become increasingly depleted, particularly certain metals essential for economic development, the importance of marine mining continues to grow. Among the most attractive marine metal deposits for mining are polymetallic nodules, which primarily consist of manganese, nickel, copper, and cobalt, along with lithium, molybdenum, zirconium, and rare earth elements.

Polymetallic nodules are gaining attention as a potential future source of metals for the global economy. For decades, intensive research has been carried out to develop technologies for the extraction and processing of these nodules. Simultaneously, studies are being conducted to assess the environmental impacts and health risks associated with the professional extraction and processing of polymetallic nodules.

Keywords: polymetallic nodules, metals, rare earth elements

1. Wstęp

Kluczowym wyzwaniem dla rozwoju cywilizacyjnego jest zapewnienie dostępu do złóż surowców metalicznych, skalnych i chemicznych w obliczu rosnącego zapotrzebowania ludzkości na żywność, surowce przemysłowe oraz energię. Analiza stanu gospodarki surowcowej oraz potrzeb krajów Unii Europejskiej w zakresie dostępu do deficytowych metali strategicznych wskazuje, że zrównoważony rozwój tego obszaru będzie zależał od skuteczności wykorzystania nowoczesnych technologii, odkrycia nowych złóż, efektywnego zarządzania surowcami wtórnymi i odpadami. Rozwój eksploatacji zasobów głębinowych kopalin oceanicznych stopniowo poszerza wiedzę i technologie niezbędne do rozpoczęcia ich wydobycia. W kontekście zrównoważonego rozwoju, racjonalne gospodarowanie zasobami kopalin oceanicznych powinno uwzględniać zarówno kryteria ekonomiczne, jak i aktualny stan środowiska morskiego.

Znaczna większość morskich złóż oceanicznych występuje poza granicami wyłącznych stref ekonomicznych państw

nadbrzeżnych w tzw. obszarze znajdującym się pod jurysdykcją ONZ i zarówno warunki eksploracji jak i przyszłej eksploatacji regulowane są przepisami Konwencji Prawo Morza – UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea. Zgodnie z tą konwencją powołano do życia Międzynarodową Organizację Dna Morskiego – International Seabed Authority, której zadaniem jest opracowywanie i wdrażanie odpowiednich przepisów związanych z eksploracją oraz eksploatacją i udzielania oraz nadzorowanie licencji poszukiwawczych oraz wydobywczych.

Organizacja ta opracowała przepisy eksploracyjne dla trzech najbardziej atrakcyjnych górniczo typów morskich złóż metali:

- konkrety polimetaliczne – dyskoidalne lub sferyczne bryły o średnicy zwykle od kilku do kilkunastu centymetrów, utworzone w wyniku wytrącania się metali z wody i pokrywające dużą część dna mórz i oceanów na głębokościach od ok. 3 do 6 km, na tzw. równinach abysalnych. Konkrety zawierają przede wszystkim mangan, nikiel, miedź i kobalt,

Problematyka odcieków z odwadniania osadów przefermentowanych

Problems of reject water from digested sludge dewatering

Bartosz Wadiak,
Adam Masłoń,
Joanna Czarnota

Streszczenie

Gospodarka osadowa, prowadzona równolegle do oczyszczania ścieków komunalnych, obejmuje procesy zagęszczania, stabilizacji oraz odwadniania, których celem jest ustabilizowanie oraz zwiększenie suchej masy powstających osadów. Procesy te polegają na oddzieleniu od osadu cieczy, które muszą zostać zneutralizowane, ponieważ ich skład fizykochemiczny pozwala traktować je jako silnie stężone ścieki. Przeprowadzona analiza danych eksploatacyjnych z oczyszczalni ścieków w Rzeszowie wykazała, że zarówno ilość, jak i jakość powstających odcieków z odwadniania osadów, jest zależna od zastosowanego urządzenia do odwadniania. Jednostkowa objętość odcieków w odniesieniu do objętości osadów przefermentowanych kierowanych do urządzenia odwadniającego była na poziomie $1,186 \pm 0,547 \text{ m}^3$ odcieków/ m^3 osadu oraz $1,118 \pm 0,101 \text{ m}^3$ odcieków/ m^3 osadu, odpowiednio dla wirówki dekantacyjnej oraz prasy tłokowej. Oszacowany udział odcieków w strumieniu głównym oczyszczalni ścieków nie przekroczył poziomu 2%. Jednakże z uwagi na wysokie stężenia zanieczyszczeń w odciekach, udział ładunku zanieczyszczeń był bardzo wysoki, średnio 15,4% i 23,4% w odniesieniu do azotu ogólnego i fosforu ogólnego. Analiza danych potwierdza, że dla prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni ścieków, szczególnie części biologicznej, niezbędne jest rozpoznanie oraz kontrolowanie ilości oraz jakości powstających odcieków z odwadniania osadów przefermentowanych.

Słowa kluczowe: osady ściekowe, odcieki, odwadnianie mechaniczne

Abstract

Sludge management, conducted alongside the treatment of municipal wastewater, includes processes such as thickening, stabilization, and dewatering, aimed at stabilizing and increasing the dry mass of the produced sludge. These processes involve separating liquid from the sludge, which must be neutralized due to its physicochemical composition that classifies it as highly concentrated wastewater. An analysis of operational data from the wastewater treatment plant in Rzeszów showed that both the quantity and quality of the reject water generated depend on the dewatering equipment used. The unit volume of reject water relative to the volume of digested sludge directed to the dewatering device was $1.186 \pm 0.547 \text{ m}^3$ of reject water/ m^3 of sewage sludge and $1.118 \pm 0.101 \text{ m}^3$ of reject water/ m^3 of sewage sludge for the decanter centrifuge and piston press, respectively. The estimated contribution of reject water in the main stream of the treatment plant did not exceed 2%. However, due to the high concentration of pollutants in the reject water, the pollutant load contribution was very high, averaging 15,4% and 23,4% for total nitrogen and total phosphorus, respectively. The data analysis confirms that for the proper functioning of the wastewater treatment plant, particularly the biological part, it is essential to identify and control the quantity and quality of the produced reject water.

Keywords: sewage sludge, reject water, mechanical dewatering

1. Wstęp

Procesy przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych, których celem jest przede wszystkim zmniejszenie objętości/masy oraz zagniwalności osadów ściekowych, stanowią nieodzowną część procesową każdej oczyszczalni ścieków. Uzyskanie z osadów produktu, który można zagospodarować na cele rolnicze lub do spalania/współspalania, wymaga zastosowania takich procesów jak zagęszczanie, stabilizacja tlenowa lub bez-tlenowa, odwadnianie, higienizacja i/lub suszenie [1]. Należy wskazać, że złożoność ciągu technologicznego przeróbki

i unieszkodliwiania osadów ściekowych determinowana jest możliwością ich dalszego zagospodarowania. Oczywiście przy tworzeniu koncepcji przeróbki osadów ściekowych należy przeanalizować koszty inwestycyjne oraz eksploatacyjne urządzeń/technologii, niezawodność (awaryjność) urządzeń/technologii, czynności eksploatacyjne, a także stopień redukcji masy przetwarzanych osadów [2]. Zastosowanie urządzeń umożliwiających przeprowadzenie w/w procesów, tj. zagęszczaczy grawitacyjnych i mechanicznych, komór stabilizacji w warunkach tlenowych czy też bez-tlenowych, pras i wirówek odwadniających, a także suszarni, determinuje powstawanie wód osadowych,

Czy specjacja pierwiastków w wodzie ma sens?

Część VIII – Formy chemiczne selenu w wodzie

Does speciation of elements in water make sense?

Part VIII – chemical forms of selenium in water

Paweł Rychlewski,
Joanna Zembrzuska,
Elham Kamgar,

Maria Różańska

Streszczenie

Selen (Se) jest niemetałem charakteryzującym się występowaniem różnych odmian alotropowych. Pierwiastek ten odgrywa ważną rolę w procesach metabolicznych organizmów żywych, gdzie odpowiedzialny jest za prawidłowy rozwój mózgu, dezaktywację wolnych rodników, prawidłową syntezę testosteronu oraz namnażanie i rozwój plemników. Zarówno nadmiar jak i niedomiar selenu w diecie prowadzi do objawów niepożądanych ze strony układu nerwowego, hormonalnego czy sercowo-naczyniowego. Pierwiastek ten jest wykorzystywany w przemyśle szklarskim, metalurgicznym oraz elektronicznym jako zamiennik toksycznego ołowiu. Pomimo licznych zastosowań pozyskiwanie Se jest trudne, z uwagi na fakt, że nie istnieją rudy selenu, a stanowi on jedynie zanieczyszczenie w rudach niektórych metali.

Słowa kluczowe: selenium, toxicity, speciation, thyroid

Abstract

Selenium (Se) is a non-metal characterized by the occurrence of various allotropic forms. This element plays a significant role in the metabolic processes of living organisms, where it is responsible for the proper development of the brain, deactivation of free radicals, proper synthesis of testosterone and the multiplication and development of sperm. Both excess and deficiency of selenium in the diet leads to adverse symptoms from the nervous, hormonal or cardiovascular systems. For anthropological applications, selenium is used in the glass, metallurgical and electronics industries as a replacement for toxic lead. Despite its numerous applications, obtaining Se is difficult due to the fact that there are no selenium ores, and it is only a contaminant in the ores of some metals.

Keywords: selenium, toxicity, speciation, thyroid

Czym jest selen?

Selen (Se) jest niemetałem należącym do VI grupy głównej układu okresowego. W środowisku naturalnym czysty chemicznie, srebrny selen (forma α) występuje niezwykle rzadko. Częściej spotyka się ten pierwiastek w dwóch innych odmianach alotropowych jakimi są: czerwony proszek (forma β), szaroróżowe ciało stałe (forma γ) lub czarne kulki (forma bezpostaciowa). Jego forma zależy od postaci krystalicznej, czyli od układu wiązań pomiędzy pojedynczymi atomami pierwiastka. Temperatura jest tutaj czynnikiem, który definiuje zdolność tworzenia wiązań atomowych charakterystycznych dla każdej z odmian (form) alotropowych [1]. Stopnie utlenienia najbardziej charakterystyczne dla atomów Se to II, III, IV oraz +VI. Taki zestaw wartościowości pozwala na tworzenie wielu związków chemii organicznej oraz nieorganicznej. Najczęstszymi związkami zawierającymi selen są selenki (Se^{2-}), seleniany (VI) (SeO_4^{2-}) oraz seleniany (IV) (SeO_3^{2-}) [2].

W skorupie ziemskiej selen jest bardzo rzadkim pierwiastkiem, którego średnia zawartość wynosi 0,05 ppm. Pierwiastek ten stanowi głównie zanieczyszczenie siarczkowych rud

miedzi, niklu lub ołowiu, gdzie zastępuje atom siarki w wydobywanych minerałach. Powoduje to, że pozyskiwanie większych ilości tego niemetalu należy do zadań bardzo trudnych [2].

Znaczenie selenu dla organizmów żywych jest zróżnicowane. Dla większości roślin jest on jedynie materiałem biernym magazynowanym w komórkach, gdzie nie bierze udziału w szlakach biochemicznych [3]. Wyjątkiem są tutaj organizmy, które do prawidłowego funkcjonowania potrzebują enzymu tioredoksyny zawierającego selen w strukturze białka. Dla zwierząt, w tym ludzi, niemetal ten jest niezbędnym mikroelementem, stanowiącym kofaktor dla enzymów peroksydazy glutationowej odpowiedzialnej za usuwanie z ustroju szkodliwych reaktywnych form tlenu [4]. Poza tym Se potrzebny jest dla prawidłowego funkcjonowania tarczycy. W narządzie tym pełni funkcję regulatora za pośrednictwem enzymów dejodynazy, które aktywują i dezaktywują tyroksynę (T4) i trójiodotyroninę (T3). Jeden z enzymów (dejodynaza jodotyroniowa) opisywanej grupy białek wymaga również rzadkiego aminokwasu selenocysteiny [5].

Budowa układu automatycznego płukania zbiorników retencyjnych wraz ze zbiornikami retencyjnymi wód deszczowych w miejskich systemach kanalizacji deszczowej za pomocą urządzeń zastawkowych

Construction of an automatic flushing system for retention tanks, including rainwater retention tanks in urban stormwater drainage systems using sluice gate devices

Marcin Krukowski,
Piotr Siwicki,
Ewa Siedlec

Streszczenie

Zastosowanie autonomicznego systemu płukania zbiorników retencyjnych z zastosowaniem zastawkowych układów dzięki, którym w sposób zautomatyzowany można uwalniając zgromadzoną energię słupa wody w komorze piętrzącej uzyskać bardzo efektywne spłukiwanie sedymentacyjnych zanieczyszczeń naniesionych do zbiornika podczas eksploatacji. System operuje automatycznie dzięki układom zastawkowym wyposażonym w napędy pneumatyczne oraz czujniki poziomu cieczy, co umożliwia precyzyjne kontrolowanie procesu. Proponowany system w stosunku do wykorzystywanych (bramy uchylne, strumienice, pompy) charakteryzuje się niskim zużyciem energii około 0,05 kWh na cykl płuczący oraz prostą konfiguracją, składającą się z zastawek kanałowych i ich napędu, co zmniejsza ryzyko awarii i ułatwia bieżącą konserwację zbiornika. Poza tym zaproponowane rozwiązanie jest niedrogi w eksploatacji, a ewentualne części zamienne są dostępne na rynku krajowym.

Słowa kluczowe: wody deszczowe, kanalizacja deszczowa, system płukania, zbiornik retencyjny, zastawka kanałowa, automatyzacja, zanieczyszczenia sedymentacyjne

Abstract

Application of an autonomous flushing system for retention tanks using sluice gate systems that enable automated release of the stored energy of the water column in the impoundment chamber to achieve highly effective flushing of sedimentary contaminants accumulated in the tank during operation. The system operates automatically through sluice gate arrangements equipped with pneumatic drives and liquid level sensors, allowing precise control of the process. Compared to traditional methods (tilting gates, ejectors, pumps), the proposed system is characterized by low energy consumption, approximately 0.05 kWh per flushing cycle, and a simple configuration consisting of channel sluice gates and their drives, which reduces the risk of failure and simplifies routine maintenance of the tank. Additionally, the proposed solution is cost-effective in operation, with readily available spare parts on the domestic market.

Keywords: rainwater, stormwater drainage, flushing system, retention tank, sluice gate, automation, sedimentary contaminants

Wprowadzenie

Odprowadzanie wód poddeszczowych przez system kanalizacji, a w szczególności tak zwanych intensywnych (krótkotrwałych) powoduje jej przeciążenie przepływem. Ze względu na ograniczone możliwości projektowania poprzecznych przekrojów przewodów dla takich incydentalnych zdarzeń w przypadku ich wystąpienia dochodzi do przeciążenia systemu i wystąpienia podtopień [1]. Zważywszy na istniejące i postępujące zmiany klimatyczne [2, 3] takich sytuacji mamy coraz więcej co powoduje, że zastosowanie rozwiązań technicznych ograniczających wystąpienie podtopień jak i powodzi poprzez obniżenie maksymalnych przepływów opadowych jest wręcz niezbędne. W związku z tym kluczowym rozwiązaniem w kanalizacji deszczowej, ale także ogólnospławnej jest konieczność stosowania technicznych rozwiązań w postaci zbiorników retencyjnych służących do okresowego gromadzenia

i retencjonowania wód opadowych. Pozwala to na odpowiednie gospodarowanie wodą, redukcji ryzyka powodziowego (podczas intensywnych opadów), wykorzystania zgromadzonej wody do celów gospodarczych (nawadnianie terenów zielonych) oraz pośrednią funkcję ograniczania zanieczyszczenia wody (mechaniczne podczyszczanie z zawiesiny) [4] czy też stopniowego ich odprowadzania do systemu kanalizacyjnego lub bezpośrednio do odbiornika (np. ciek wodny) [5]. Natomiast zastosowanie konkretnie podziemnych zbiorników pozwala zaoszczędzić miejsca w przestrzeni publicznej, a co za tym idzie minimalizowanie wpływu na estetykę otoczenia, a także ograniczyć parowanie.

W eksploatacji systemów kanalizacji deszczowych jak i ogólnospławnych istotnym problemem jest utrzymanie ich we właściwej technicznej kondycji co wiąże się ze spełnieniem technicznych wymagań takich jak regularne czyszczenie i konserwacja, aby zapewnić ich sprawne działanie i odpowiednią

Analiza transpozycji Dyrektywy 2020/2184 w kontekście prac nad zmianami w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków

Klara Ramm

Wstęp

Dyrektywa w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ma na celu ochronę zdrowia ludzkiego przez zapewnienie, że dostarczana woda spełnia odpowiednie standardy jakości.

W konsultacjach obejmujących zmiany w dyrektywie z 1998 roku określono obszary, które należy usprawnić. Ponieważ kluczowe dla zarządzania ryzykiem są kwestie monitoringu, WHO zaproponowała zmiany dotyczące wartości parametrycznych. Dyrektywa 2015/1787 wprowadziła jednak możliwość dostosowania monitoringu parametrów na podstawie oceny ryzyka, co dało wodociągom możliwość zweryfikowania monitoringu jakościowego i zmniejszenia częstości analizy wybranych parametrów, pod warunkiem, że ocena ryzyka dowiodła braku konieczności ich ścisłego monitorowania. Takie podejście jest oparte na międzynarodowych standardach WHO, szczególnie wytycznych na temat tzw. Planu Bezpieczeństwa Wody (ang. *Water Safety Plan*) [1] i normie EN 15975-2. Dyrektywa 2020/2184 [2] wprowadziła holistyczne podejście do oceny ryzyka i zarządzania nim w trzech obszarach (zaopatrzenia, dystrybucji i dystrybucji wewnętrznej). Programy monitoringu mają więc koncentrować się na kluczowych parametrach, przy jednoczesnym umożliwieniu dostosowania monitoringu w zależności od wyniku oceny ryzyka. W przypadku parametrów, które nie stanowią zagrożenia, dostawcy będą mogli ograniczyć częstotliwość ich monitorowania. Dlatego metodyka i rzetelne opracowywanie systemów zarządzania ryzykiem są kluczowe. Aby jednak osiągnąć cel konieczne jest przeprowadzenie czytelną transpozycji dyrektywy.

Transpozycja

TRANSPOZYCJA Z PRACY WYKONANEJ PRZEZ AUTORKE

Belgia dokonała transpozycji dyrektywy za pośrednictwem kilku instrumentów prawnych, odzwierciedlających strukturę federalną kraju i podział odpowiedzialności między władzami federalnymi i regionalnymi. Rząd federalny zajął się aspektami dotyczącymi materiałów mających kontakt z wodą pitną i bezpieczeństwem żywności [3]. Biorąc pod uwagę, że zarządzanie wodą jest w Belgii przede wszystkim odpowiedzialnością regionalną, region flamandzki, waloński i stołeczny Brukseli uchwałył własne przepisy. Rząd flamandzki zaktualizował istniejące przepisy dotyczące jakości wody, z kolei władze walońskie zaktualizowały kodeks wodny, a region stołeczny Brukseli zmienił rozporządzenia dotyczące jakości wody. Francja również opiera się na kilku instrumentach prawnych: rozporządzeniu nr 2022-1611 z dnia 22 grudnia 2022 r. dotyczącym dostępu do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz jej jakości [4], dekretem nr 2022-1720 z dnia 29 grudnia 2022 r. dotyczącym bezpieczeństwa sanitarnego wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [5] oraz dekretem nr 2022-1721 z dnia 29 grudnia 2022 r. o poprawie dostępu do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [6]. Z kolei Hiszpania [7], Portugalia [8] i Włochy [9] dokonały w 2023 roku transpozycji za pośrednictwem dekretoów. Tabela 1 prezentuje tytuły podstawowych aktów prawnych, na których oparta została transpozycja oraz daty wejścia ich w życie. Jedynie Polska nie dokonała jeszcze transpozycji. Wiele krajów podkreśla, że konieczne jest dostosowanie zapisów w celu pełnego uwzględnienia wymogów dyrektywy. Ponadto akty delegowane, do wydania których uprawniona jest Komisja Europejska, wpłynęły zapewne na konieczność zmiany prawa lokalnego.

Definicje

Wielkość krajów członkowskich delegowała definicję z dyrektywy (definicja „woda”) oraz na poziomie lokalnym

AQUARIUS – system zintegrowany ze stacją zlewną i ewidencją gminną jako narzędzie do uszczelnienia systemu ściekowego

W ostatnich latach zauważalny jest brak pełnej realizacji zobowiązań Polski w zakresie gospodarowania nieczystościami ciekłymi. W wielu miejscowościach infrastruktura służąca odbiorowi i transportowi ścieków do oczyszczalni pozostaje niewystarczająca. Problemem jest niedobór nowoczesnych stacji zlewnych, zaawansowanych systemów monitorowania, innowacyjnych technologii oraz skutecznej kontroli przepływu informacji o ściekach dowożonych. Skutkuje to niekontrolowanym zrzutem nieczystości i narastającym zanieczyszczeniem środowiska. Dodatkowo, brak integracji systemów monitorowania w gminach ze stacjami zlewnymi znacznie ogranicza możliwość kontroli egzekwowania przestrzegania przepisów przez mieszkańców.

Nowelizacja – dlaczego była konieczna?

Co zmieniło się po 7 lipca 2022 roku? Wprowadzenie nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach było konieczne w kontekście osiągnięcia kamieni milowych związanych z monitorowaniem i kontrolą indywidualnych systemów oczyszczania ścieków oraz zapewnienia odpowiedniej jakości oczyszczenia ścieków odprowadzanych taborem asenizacyjnym ze zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ) – w zależności od wielkości aglomeracji, z której pochodzą. Pozwoliło to również na doprecyzowanie i wzmocnienie przepisów dotyczących opróżniania osadników w instalacjach POŚ i transportu nieczystości z przydomowych oczyszczalni ścieków, w zakresie obowiązków związanych z utrzymaniem czystości i porządku odnoszących się do właścicieli nieruchomości, gmin oraz przedsiębiorców prowadzących nową działalność w tym obszarze.

Program Aquarius – digitalny obieg informacji o ściekach

System Aquarius to narzędzie do monitorowania i kontroli przepływu informacji o ściekach.

niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej. Dzięki wykorzystaniu tego narzędzia, gminy oraz oczyszczalnie ścieków mogą skutecznie nadzorować cały proces, poczynając od odbioru nieczystości od mieszkańca, transport przez firmy asenizacyjne aż do momentu zrztu nieczystości na oczyszczalni. Pozwala to na minimalizację ryzyka nielegalnego zrztu ścieków, poprawę jakości danych o gospodarce wodno-ściekowej oraz zwiększenie transparentności działań.

Włączenie do systemu monitoringu oczyszczalni ścieków wpływa na uszczelnienie obiegu nieczystości ciekłych oraz wprowadza obowiązek korzystania przez firmy asenizacyjne z aplikacji do rejestrowania odbiorów i zrztów nieczystości. **Aquarius** dla podmiotów asenizacyjnych to aplikacja na smartfony oraz paneli WWW do zarządzania firmą, które umożliwiają tworzenie własnej bazy klientów, rejestrowanie oraz generowanie elektronicznych umów z klientami oraz przyjmowanie zamówień poprzez aplikację dla mieszkańców. W systemie przechowywana jest pełna historia zamówień oraz zrztów na stacjach zlewnych. Generowanie sprawozdań kwartalnych oraz elektronicznych potwierdzeń zrztu nieczystości to kolejne funkcje, które usprawniają proces raportowania i dokumentacji. Aplikacja na smartfony jest w pełni zintegrowana ze stacją zlewną – zapewnia właściwą identyfikację dostawcy, otwarcie zasuw i dokonanie zrztu.

Po wdrożeniu systemu, czas zrztu na oczyszczalniach skraca się poprzez wyeliminowanie wpisywania adresów bezpośrednio na stacji zlewniej. Informacje o adresach, z których odebrano nieczystości trafiają bezpośrednio do ewidencji gminnej, z której pochodzą. Umożliwia to właściwe monitorowanie realizacji przez mieszkańców obowiązku pozbywania się nieczystości zgodnie z regulaminem uchwalonym przez gminę.

Skuteczne zarządzanie systemem odbioru nieczystości ciekłych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii i zintegrowanych urządzeń monitorowania zapewnia zgodność z przepisami.

Standardy oceny przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych – część 3

Jędrzej Bylka

W kolejnym artykule z cyklu publikacji o ocenie efektywności przedsiębiorstw wodociągowych przedstawiono zasady ewaluacji przedsiębiorstwa stosowane w Irlandii. Omówiono interesujący model stosowany przez urząd regulacyjny – CRU (*Commission for Regulation of Utilities*), który oblicza wartości wskaźników oraz monitoruje efektywność działania przedsiębiorstw wodociągowych. Jest to szczególny przykład, ponieważ w Irlandii urząd reguluje tylko jedno przedsiębiorstwo obsługujące cały rynek wodociągowo-kanalizacyjny w kraju. Z tego względu nie występuje tutaj ocena porównawcza, tzw. benchmarking, lecz stosowane wskaźniki są podobne do benchmarkingowych.

W Irlandii funkcje regulacyjne dla branży wodociągowej pełni CRU, niezależny organ, który reguluje zarówno sektor wodny, jak i energetyczny. Urząd ten zatrudnia ok. 120 pracowników w sześciu działach. W ramach regulacji wodociągów CRU nadzoruje wyłącznie jedno przedsiębiorstwo – *Uisce Éireann*, wcześniej znane jako *Irish Water*, które świadczy usługi zarówno dostawy wody, jak i odprowadzania ścieków dla wszystkich odbiorców w Irlandii. Zakres regulacji obejmuje trzy główne zadania: ustalanie progów przychodowych (powiązane z ustalaniem taryf), regulację zapytań i opłat za przyłączenie do sieci oraz monitorowanie i raportowanie efektywności działania przedsiębiorstwa *Uisce Éireann*.

Pierwszym zadaniem urzędu to ustalanie dopuszczalnego progu przychodowego, obejmuje analizę kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo wodokan. W ramach tej analizy oceniana się, na ile wnioskowana kwota niezbędnego przychodu jest uzasadniona. Uwzględnia się interes odbiorców, chroniąc ich przed nadmiernymi kosztami, ale jednocześnie sprawdzić się, czy przedsiębiorstwo jest w stanie pokryć wszystkie koszty finansowe i ekonomiczne związane z świadczeniem usług. W ramach analizy kosztów i przychodów zwraca się również

w sześciu obszarach: obsługa klientów, bezpieczeństwo dostaw, jakość wody, jakość ścieków, aspekty środowiskowe oraz zużycie energii i emisje. W tych obszarach opracowane są metryki, dotyczące następujących aspektów oceny:

□ obsługa klientów:

- łatwość połączenia telefonicznego – czas odbioru,
- łatwość kontaktu telefonicznego – współczynnik odrzucenia,
- łatwość kontaktu telefonicznego – rozwiązanie problemu w pierwszym połączeniu,
- rozliczanie klientów licznikowych:
 - % klientów rozliczanych z wykorzystaniem liczników,
 - % klientów, którzy otrzymali chociaż jeden rachunek na podstawie rozliczenia licznikowego,
- odpowiedzi na zgłoszenie użytkowników,
- odpowiedzi na reklamację:
 - odpowiedzi w ciągu 5 dni od złożenia reklamacji,
 - rozpatrzenie reklamacji w ciągu 2 miesięcy,
- nierozstrzygnięte skargi reklamacji,
- zaangażowanie klientów,

□ bezpieczeństwo dostaw:

- straty wody:
 - ilość wody utraconej w sieciach publicznych,
 - ilość wody utraconej w sieciach wewnętrznych,
- bezpieczeństwo dostaw:
 - ogólny indeks bezpieczeństwa,
 - liczba stref oraz populacja z niedoborem,

□ jakość wody:

- przerwy dostaw,
- jakość wody pitnej,
- powiadomienia o konieczności gotowania wody przed spożyciem lub ograniczenia w talerzu spożywania,

□ jakość ścieków:

- liczba incydentów w oczyszczalniach ścieków

Strategiczne podejście do ESG w firmie – jak skutecznie przyczyniać się do rozwoju zrównoważonego?

Agata Lulewicz-Sas,
Anna Tryfon-Bojarska

1. Strategia firmy

Historycznie strategia to była sztuka prowadzenia wojny – Sun Tzu napisał „Sztukę wojny”, pokazującą jak planować strategię, w VI w. p.n.e. Dzisiaj możemy ją zdefiniować jako ciąg decyzji określających zachowanie w pewnych przedziałach czasu (Simon) [1] albo interpretatywne planowanie i sposób reakcji na otoczenie i zachodzące w nim zmiany (Koontz, O'Donnell) [2]. Lorsch ujmując strategię jako strumień decyzji podejmowanych w pewnym okresie przez zarząd kierownictwo, który – analizowany jako całość – ujawnia cele, jakie kierownictwo chce osiągnąć oraz środki, jakimi się posługuje, przy czym Ackoff podkreśla, że strategia dotyczy długofalowych celów i sposobów ich osiągania, wpływających na system jako całość [3]. Generalnie zatem można za pionierską definicją Chandlera z 1962 r. uznać, że strategia polega na określeniu głównych, długofalowych celów firmy i przyjęcia takich kierunków działania oraz takiej alokacji zasobów, które są konieczne do realizacji jej celów [4].

Podchodząc do strategii praktycznie należy zauważyć, że strategia to sztuka dokonywania wyborów (Welch) [5] a cele w niej zapisane są efektem wyborów strategicznych. Wybory te wynikają z uwarunkowań wewnętrznych i otoczenia. Przeprowadzając analizę SWOT dokonujemy wyboru pomiędzy strategią agresywną, konkurencyjną, konserwatywną lub defensywną [6]. Przy opracowywaniu strategii warto pamiętać o kilku przepisach:

- Cele to określenie drogi (jej etapów) do zrealizowania wizji rozwoju – cele one mogą być sprzeczne i nawzajem się wykluczać.
- Cele są odpowiedzialnością sfobliwny – powinny spisywać się do celów na określone jako takie.

Wskazując na kierunek rozwoju firmy w długim okresie

2. Strategia ESG

Prowadzone w ramach Unii Europejskiej prace legislacyjne w obszarze zrównoważonego rozwoju nakładają na przedsiębiorstwa coraz to nowe obowiązki dla zapewnienia respektowania celów zrównoważonego rozwoju [9]. Istotną zmianą dla przedsiębiorstw jest objęcie coraz to większej liczby organizacji obowiązkiem raportowania niefinansowego oraz określenie wskaźników ESG. Wprowadzane jest ono stopniowo obejmując coraz szerszy zakres uczestników rynku w odniesieniu do:

- Europejskiego Zielonego Ładu (ang. *European Green Deal*) – inicjatywy, której celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku wraz z promowaniem zrównoważonej produkcji oraz konsumpcji [10];
- Planu Odbudowy dla Europy – Planu Przejścia i Odporności UE [11] – który wskazuje na inwestycje w projekty (zielone i cyfrowe) by przyspieszyć transformację gospodarczą oraz zwiększyć odporność członków UE na przyszłe kryzysy;
- Europejskiego Niebieskiego Ładu (ang. *Blue Deal*) [12] – planowanej inicjatywy UE, która dotyczy zrównoważonego wykorzystywania i ochrony morskich zasobów, wody i rybołówstwa oraz obszarów przybrzeżnych;
- Rozporządzenia w sprawie ujawniania informacji na temat zrównoważonych finansów (SFDR – ang. *Sustainable Finance Disclosure Regulation*) – nakładającej obowiązki na firmy inwestycyjne i finansowe, aby dostarczały informacje o zrównoważonych praktykach [13];
- Dyrektywę UE 2013/34/UE; Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej z 15 października 2014 roku zmieniającą dyrektywę 2013/24/UE; Dyrektywą UE 2022/2464 (CSRD);
- Dyrektywę UE ws. Sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju – CSRD (ang. *Corporate Sustainability Reporting Directive*) [14] – która jest częścią

Uzdatnianie trudnej wody podziemnej w procesie filtracji jednostopniowej z zawracaniem wód popłucznych na przykładzie SUW Łagiewniki (woj. wielkopolskie)

Łukasz Weber,
Krzysztof Surma

Stacja Uzdatniania Wody w Łagiewnikach eksploatowana jest przez Międzygminny Związek Wodociągów i Kanalizacji w Strzelcach Wielkich, który obsługuje w zakresie gospodarki wodno – ściekowej 4 gminy w powiecie gostyńskim i krotoszyńskim (Krobia, Pępowo, Pogorzela oraz Kobylin). Na terenie Związku funkcjonuje 13 stacji uzdatniania wody, spośród których najbardziej wymagającym obiektem są opisywane w artykule Łagiewniki. Wszystkie stacje eksploatowane przez MZWik w Strzelcach Wielkich bazują na wodach podziemnych, przy czym ich skład jakościowy znacznie się różni. Przekroczenia parametrów dotyczą z reguły żelaza, manganu oraz jonu amonowego (jeszcze do niedawna na jednym z ujęć w studniach stwierdzano również azotany). Ujmowane wody cechuje również podwyższona twardość.

Na tle pozostałych obiektów SUW Łagiewniki wyróżnia się dużą zawartością żelaza i manganu, ale przede wszystkim amoniaku.

W latach 2023-2024 przeprowadzono modernizację, budując zupełnie nowy obiekt. Wcześniej, przed modernizacją

proces technologiczny składał się z napowietrzania ciśnieniowego, filtracji I stopnia (usuwanie żelaza i manganu), napowietrzania ciśnieniowego II stopnia, filtracji II stopnia i retencji w zbiornikach. Uzyskiwane efektywność zasadniczo pozwalała osiągnąć normy wskaźników jakości wody, przy czym okresowo pojawiały się przekroczenia – szczególnie amoniaku.

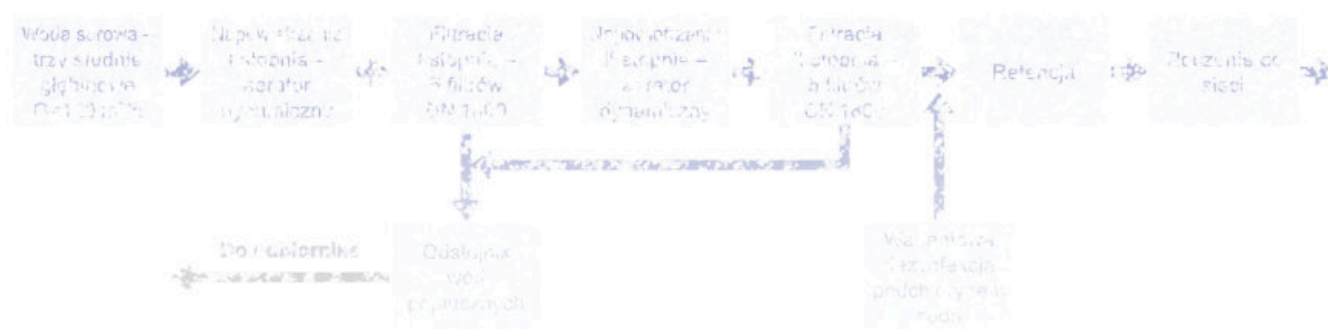
W założeniach modernizacyjnych zmieniono przebieg procesu uzdatniania, który oparto na napowietrzaniu i filtracji jednostopniowej (wariantowo wspomaganą recykulacją wody uzdatnionej)

Na rysunku 1 przedstawiono schematy procesowe przed i po modernizacji SUW w Łagiewnikach.

Istotnym elementem nowej Stacji Uzdatniania Wody jest moduł ultrafiltracji podciśnieniowej, na membranach ceramicznych, którego rolę jest oczyszczanie zgromadzonych wód popłucznych, co pozwala odzyskać znaczącą część strumienia wód odpadowych, zawracanych na początek układu technologicznego.

Zatem zmodernizowana stacja posiada co najmniej trzy elementy procesu, które warto omówić szerzej z technologicz-

SUW Łagiewniki - przed modernizacją



SUW Łagiewniki - po modernizacji



Praca w przestrzeniach zamkniętych – charakterystyka, identyfikacja zagrożeń

Szymon Wyrwik,
Joanna Rokicka-Zielińska,
Anna Kosobudzka

Przestrzeń zamknięta

Ze względu na bardzo zróżnicowany charakter oraz specyfikę miejsc klasyfikowanych jako „przestrzeń zamknięta”, trudno zdefiniować to pojęcie w sposób jednoznaczny.

Ogólnie rzecz ujmując, są to przestrzenie całkowicie lub w znacznej części zamknięte, odznaczające się następującymi cechami wspólnymi:

1. Są miejscami nieprzeznaczonymi do ciągłego przebywania w nich ludzi. Ze względu na swoją konstrukcję oraz warunki panujące wewnątrz, przestrzeń zamknięta nie są dostosowane do stałej obecności w nich ludzi, mogą oni przebywać w nich tymczasowo, np. w celu wykonania prac konserwacyjnych, napraw, czy usunięcia awarii.
2. Posiadają otwory utrudniające wejście lub wyjście. W praktyce są to przeważnie otwory o małym przekroju, wymagające „przeiskania się” przez nie lub usytuowane w sposób uniemożliwiający łatwy do nich dostęp. Bardzo często również ich liczba jest ograniczona do jednego lub dwóch wejść/wyjść z danej przestrzeni zamkniętej.
3. Charakteryzują się ograniczoną cyrkulacją powietrza. W przestrzeniach zamkniętych brak jest naturalnej wentylacji, wymiana powietrza jest mała lub nie występuje.
4. Prowadzenie wszelkich działań ratowniczych, w sytuacjach zagrożenia jest utrudnione. Ze względu na strukturę przestrzeni zamkniętych, zarówno ewakuacja, jak i podjęcie działań ratowniczych może być wysoce skomplikowane, a skuteczne udzielenie pomocy wydłużone w czasie.
5. Istnieją w niej zagrożenia mogące powodować obrażenia ciała i śmierć. Różne zagrożenia występujących w przestrzeniach zamkniętych zostaną szerzej omówione w dalszej części artykułu.

Sposób wielu przykładów przestrzeni zamkniętych i ich zagrożeń.

- zapewnienie bezpośredniego nadzoru nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób;
- zapewnienie odpowiednich środków zabezpieczających;
- przeprowadzenie instruktażu pracowników;
- zapewnienie, aby dostęp do miejsc wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych miały jedynie osoby upoważnione i odpowiednio poinstruowane.

Zagrożenia występujące w przestrzeniach zamkniętych

Zagrożeń w każdej przestrzeni zamkniętej jest bardzo wiele. Kluczową rolą osoby planującej pracę jest ich zidentyfikowanie. Owa identyfikacja pozwala znaleźć sposoby minimalizowania ryzyka poprzez wykorzystanie odpowiednich środków chroniących pracowników wykonujących czynności służbowe w takich miejscach. Bardzo ważną sprawą jest również odpowiedni instruktaż i szkolenie, podczas którego pracownicy muszą zostać zapoznani z zagrożeniami oraz przyjętymi w danym zakładzie sposobami ich ograniczania.

Spoglądając szerzej na problem pracy w przestrzeniach zamkniętych, wydzielić można kilka grup zagrożeń – zagrożenia chemiczne, biologiczne, fizyczne oraz zagrożenia wynikające ze zdolności psychofizycznej pracownika.

Zagrożenia chemiczne

Do tej grupy zagrożeń zaliczane są przede wszystkim gazy i opary, które pojawiają się w zamkniętych zbiornikach ze względu na utrudniony naturalny przepływ powietrza. Występują w zdecydowanej większości w przestrzeniach zamkniętych. Stanowią bardzo poważne zagrożenie, dlatego ich rozpoznawanie i kontrola w trakcie procesu pracy jest niezwykle ważna. Są to gazy niewidoczne dla ludzkiego oka, bezwonne, o silnym

Zbiorniki Globtank – odporność chemiczna szkła, wytrzymałość mechaniczna stali – na czasie w każdej oczyszczalni ścieków

Marcin Mikulewicz



We wrześniu 2024 r., spółka Globtank wzięła udział w organizowanej przez BMP konferencji „III Konferencja Oczyszczalnie Przyszłości”. Na konferencji zaprezentowaliśmy wszystkie dostępne w Globtank technologie budowy zbiorników służących do przechowywania różnego rodzaju cieczy. Nasze możliwości są bardzo szerokie, w tym, np. zakres PH 1-14, temperatura do 90°C, pojemności do 10 000 m³, wysoka odporność na H₂S i H₂SO₄. Proponowane przez Globtank zbiorniki mogą być zarówno cieczoo- jak i gazoszczelne.

Globtank to Inżynierowie w służbie przechowywania cieczy – jesteśmy z tego bardzo dumni, ponieważ nasze inżynierskie i indywidualne podejście do zbiorników stanowi według nas wyjątkowe rozwiązanie na polskim rynku.

Co do zasady budujemy modułowe zbiorniki stalowe, składające się ze skreślanych ze sobą na budowie paneli stalowych. Panele mogą być wykonane ze stali czarnej, ocynkowanej, nierdzewnej, mogą być pokryte dowolną (dobraną przez inżynierów Globtank lub wskazaną przez Zamawiającego) powłoką, lub mogą być szklwione, czyli pokryte szkłem. Pokrycie stali szkłem pozwala na uzyskanie przez nasze wielkoskalowe zbiorniki odporności chemicznej szkła. Przybliżona wielkość modułowa paneli wynosi 2,5 x 1,25 m, co umożliwia nam wykonywanie dostaw zbiorników na zwykłych paletach. Pozwala to na wielokrotność transportów ponadgabarytowych czy dźwignów niezbędnych do postawienia lub montażu zbiorników.

Budowa zbiorników odbywa się od dołu w górę, ponieważ korzystamy z dedykowanych zestawów podnośników. Umożliwia nam to prowadzenie prac na poziomym płycie fundamentowej. Montaż konstrukcji rozpoczynamy od górnego poziomu paneli, na którym montujemy konstrukcję dachową. Powyżej wykonujemy dach, który jest częścią zbiornika. Po wykonaniu dachu, montujemy kolejne panele, które tworzą boki zbiornika.

osiągnęły), przykłady oczyszczalni produkujących wodę zdatną do picia lub posiadających linie produkcyjne np. do produkcji piwa z oczyszczonych ścieków – przykłady instalacji maksymalizujących obieg zamknięty wody w przyrodzie i tym samym minimalizacji jej strat. Przedstawione zostały również przykłady rozliczeń spotowych zużycia prądu w oczyszczalni, co skutkuje znacznym spadkiem kosztów zużycia energii elektrycznej.

Niemniej jednak, pomimo tych wszystkich inspirujących przykładów, pewne jest jedno – do roku 2030, oczyszczalnie ścieków muszą stać się samowystarczalne energetycznie. Drugą pewną i podkreśloną w kilku wystąpieniach kwestią było to, iż nie ma możliwości uzyskania przez oczyszczalnie ścieków samowystarczalności energetycznej bez produkcji biogazu ze ścieków. Omówiono kilka przykładów produkcji metanu oraz kilka sposobów wzbogacania ścieków o substraty podnoszące ilość i jakość produkowanego metanu. Podkreślone zostało, że dobrym rozwiązaniem jest, aby oczyszczalnie ścieków nawiązywały lokalne kooperacje z rolnikami oraz innymi dostawcami substratów, co będzie skutkowało podniesieniem jakości wrażliwości i produkcją większej ilości biogazu.

W niniejszym artykule przedstawiamy zbiorniki szklwione, które jako jedne z wielu opcji posiadamy w ofercie firmy Globtank. Drugą tak napisane zostało we wstępie, zbiorniki te montowane są z paneli stalowych, które w procesie fuzji termicznej (thermal fusion) polierzone zostają ze szkłem kobaltowym. Powłoka ta posiada najwyższą, znaną na świecie, odporność chemiczną w zakresie pH 1-14. Poniżej przedstawiam przykład specyfikacji paneli stalowych pokrytych szkłem kobaltowym:

1. Odporność pH: 1-14

2. Ciężar właściwy: 7,85 t/m³

Alternatywne źródło wody pitnej – zdecentralizowane systemy wody deszczowej

Zuzanna Bielawiec

Zmiany klimatyczne, w tym częściej występujące i dłuższe susze, wymagają poszukiwania alternatywnych źródeł wody, szczególnie w związku z coraz większym zapotrzebowaniem na wodę pitną. Dostępne zasoby wody gruntowej czy powierzchniowej są narażone na wyczerpanie i zanieczyszczenia. Deszcze nawalne i powodzie błyskawiczne w miastach, związane z wysokim stopniem uszczelnienia oraz przeciążonymi systemami miejskiej kanalizacji deszczowej, powodują, że gromadzenie wód deszczowych staje się koniecznością. Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie możliwych rozwiązań oraz przykładów wdrożonych i funkcjonujących systemów.

Woda deszczowa stanowi odnawialny zasób wody. Dzięki odpowiednim technologiom oczyszczania może zostać wykorzystana nie tylko na cele podlewania czy spłukiwania toalet, ale także do celów spożywczych. Gromadzenie i uzdatnianie wody deszczowej zmniejszają obciążenie sieci wodociągowych oraz sieci kanalizacji deszczowych. Co więcej, woda deszczowa wolna jest od zanieczyszczeń śladowych takich jak farmaceutyki. Jej główną wadą jest nierównomierność opadów oraz konieczność dokładnego monitorowania jakości. Obecne zmiany klimatyczne (susze i deszcze nawalne) powodują konieczność stosowania zdecentralizowanych zbiorników o większej

pojemności, szczególnie jeśli mają zwiększyć niezależność od dostawców wody oraz zwiększać ochronę przeciwpowodziową. To generuje większe koszty inwestycyjne i wymaga większej powierzchni. Dodatkowo, jakość wody deszczowej jest uzależniona od rodzaju pokrycia dachowego, gdyż część materiałów może uwalniać szkodliwe substancje. Każdorazowo decyzja dotycząca wykorzystania deszczówki jako wody przeznaczonej do spożycia powinna opierać się na kompleksowej ocenie lokalnych warunków, wymaganej infrastruktury oraz dostępnych zasobów. Wykorzystanie wody deszczowej jako wody pitnej wymaga także przestrzegania przepisów krajowych dotyczących jakości wody pitnej.

Systemy uzdatniania wody deszczowej do standardu wody pitnej oparte są na wielostopowej filtracji i dezynfekcji. Zdecentralizowane systemy mogą obejmować zarówno instalacje dla domów jednorodzinnych, jak i dla dużych obiektów publicznych, komercyjnych czy przemysłowych. Na rysunku 1 przedstawiono opis działania systemu dla domu jednorodzinnego AL-DW1000 R.M.F-40 SC.

Woda z dachu poddawana jest wstępnej filtracji na filtrze PURAIN (1). Następnie gromadzona jest w zbiorniku podziemnym wody deszczowej. Filtr wysłany jest w słownik, który



Czas na recyrkulację ścieków. Dyskowe filtry automatyczne w ciągu technologicznym oczyszczalni ścieków

Wiktor Grabowski

Od oczyszczalni ścieków komunalnych, czy to nowo budowanych, czy modernizowanych, coraz częściej – tak jak od wszystkich zakładów przemysłowych – oczekuje się działania w cyklu zamkniętym. Oznacza to konieczność zawrócenia ścieków z końcowych etapów oczyszczania i wykorzystanie ich w procesach technologicznych oczyszczalni. Argumenty przemawiające za takim rozwiązaniem to głównie ochrona zasobów wody pitnej oraz czynniki ekonomiczne.

Automatyczne filtry dyskowe: ekonomiczne i wszechstronne

Nie ma dwóch identycznych oczyszczalni – niezależnie od tego, czy jest to nowa, najnowocześniejsza oczyszczalnia, czy starszy system, który został rozbudowany i zmodernizowany, każdy ciąg oczyszczania jest wyjątkowy. Oprócz różnic w technologii, zmienia się też jakość i ilość strumienia ścieków, a poza tym idzie, obciążenie oczyszczalni i końcowy efekt. Chcąc poddać ścieki oczyszczone recyrkulacji, ważne jest, aby wybrana technologia ich filtracji zapewniała oczekiwane rezultaty w każdych warunkach.

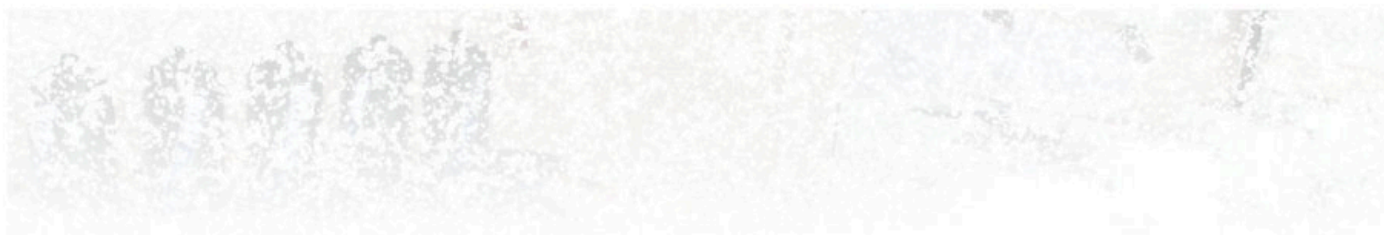
Dobór systemu filtracji

Dobierając system filtracji należy zwrócić uwagę, żeby był on:

- **Wykonany z wysokiej jakości materiałów** – ścieki oczyszczone zawierają związki powodujące agresywność,

przez co filtry nie muszą spełniać wyśrubowanych parametrów odporności na korozję. Środowisko pracy filtrów w oczyszczalniach nadal pozostaje jednak wymagające, przez co czynnik ten nadal musi być brany pod uwagę. W takich przypadkach doskonale sprawdzają się elementy wykonane z konstrukcyjnych tworzyw sztucznych oraz ze stali szlachetnych.

- **Przystosowany do pracy ciągłej** – praca filtra i przepływ nie mogą być przerywane na czas procesu czyszczenia. Filtr powinien wymagać niskiego ciśnienia i minimalnej ilości wody, niezbędnych do płukania. Nie sprawdzają się filtry wymagające wymiany wkładów filtrujących lub ręcznego czyszczenia.
- **Łatwy w instalacji** – filtry powinny być w pełni fabrycznie zmontowane i gotowe do podłączenia. Filtry muszą zawierać wszystkie elementy niezbędne do poprawnej pracy i eksploatacji (filtr wody sterującej, manometry, odpowietzniki itd.), co pozwala uniknąć pomyłek i zmudnego dochodzenia do źródła błędów.
- **Kompaktowy** – niewielkie wymiary ułatwiają montaż szczególnie w modernizowanych obiektach oraz pozwalają łatwiej znaleźć niezbędne miejsce wśród innych urządzeń technologicznych.
- **Uniwersalny** – filtry powinny usuwać wszystkie czystki stałe, które mogą spowodować problemy w trakcie pracy kolejnych urządzeń.



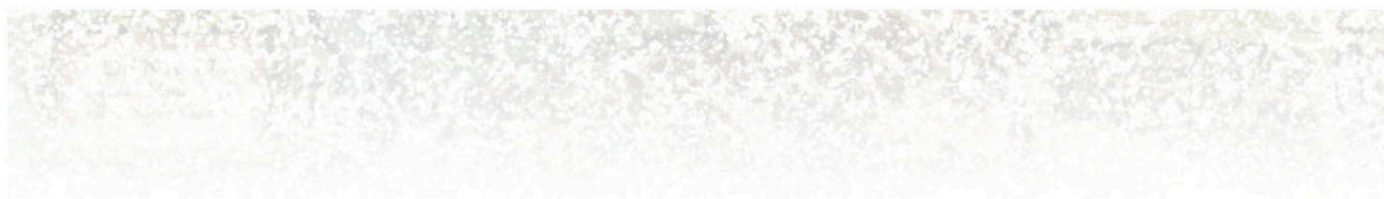
Warta warta Poznania

Jakub Skrzypczak

Życiodajna rola wody jest niepodważalna. Niezależnie od szerokości geograficznej, wierzeń, czy kodu kulturowego, jej praktyczne wykorzystanie pozostaje niezmiennie. Jest źródłem istnienia, wokół niej koncentruje się życie, również to w wymiarze cywilizacyjnym, jeśli spojrzeć na historyczne uzasadnienie zakładania osad i miast w bezpośrednim sąsiedztwie rzek, czego doskonałym przykładem może być starożytna cywilizacja egipska, ale i... Poznań. Tu, wymiar jest podwójny, bo oprócz funkcji obronnej, którą stanowić miała woda otaczająca Ostrów Tumski, gdzie osiedlił się pierwszy historyczny władca Polski, Mieszko I, niebagatelny był także aspekt symboliczny. Cywilizacja łacińska, tak ściśle związana z symboliką wody, z której wyrósł w oparciu o ściśle konotacje ze znakiem nowego życia, nierozdzielnie łączy się z wodami chrzcielnymi Polski. I choć nie znamy dokładnego miejsca Chrztu Mieszka, a zarzekni Chrztu Polski, to historycy jako hipotetyczne miejsce tego ważnego wydarzenia wskazują w większości tereny Wielkopolski, a wśród nich również Poznań.

Jednak na moment odejźmy od głębi symboliki, od fundamentu cywilizacyjnego, od różniaki, z której wyrosliśmy i zastąpimy te wszystkie kluczowe elementy, jarmarczonym blichtrom bieżącego życia. Poznań lat nieco późniejszych. Poczućmy gęsty klimat szesnastowiecznej stolicy Wielkopolski z początku tegoż wieku. Wyobraźmy sobie młana na ulicach służki, w eleganckich strójkach, za których noszenie jeszcze nie nałożono grzywny – źródła finansowania poznańskiego pręgierza (o tym kiedyś indziej). Przyjrzyjmy się ucznion opuszczonejmu schronia-

maior – szkołę katedralną. Za kilka lat biskup poznański, Jan Lubrański założy na Ostrowie Tumskim pierwszą humanistyczną szkołę w Polsce. Wejźmy w zakamarki ulicy Woźnej, w owym czasie ślepej uliczki, co czyniło ją wartą uwagi dla szeroko rozumianego elementu... Niejeden spisek został tam związany. Może właśnie nią przechadza się właśnie żona kata doglądająca jedyne, oficjalnie i legalnie działającego domu uciech w mieście. Tą samą uliczką Woźną spływa rynsztokiem do rzeki wszystko to, co mieszkańcy Poznania doń wyla'i. I właśnie to czyni koryto rzeki płynące blisko murów miejskich, nieco mniej uprzywilejowanym właściwym, lewobrzeżny Poznań, względem chociażby Chwaliszewa. Dlaczego? Dlatego, że Chwaliszewo, dawna wyspa Poznania (koryto zasypane w latach 60. XX w. i pozabawiające Poznań urokliwego wkomponowania rzeki w tkankę miejską, ale i o tym przy innej okazji) miało przewagę – dostęp do właściwego koryta Warty (tego, które znamy dziś). Ono było tym czystszyim korytem, dając Chwaliszewu przewagę... nazwiemy ją „gospodarczo-ludyczną”, gdyż wyspa ta słynęła z najlepszych browarów w mieście, właśnie przez wgląd na dostęp do czystszej wody, niż ta, z której korzystał „właściwy” Poznań. Woda, rzecz jasna stanowiła, stanowi i stanowił będzie podstawowy składnik każdego piwa. Od średniowiecza aż do XX wieku większość piwa spożywanego w miastach pochodziła z lokalnych browarów. Produkcja trunku była jednym z wajaardziej dochodowych zajęć od czasów średniowiecznych, po epokę nowożytną. Dla przykładu, w XVIII wieku, przy około 5 tysięcy mieszkańców miasta, aż 108 osób



Początki mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów w Polsce – kanalizacja Warszawy ze Stacją Doświadczalną na Kaskadzie

Eugeniusz Klaczyński

W czerwcowym wydaniu czasopisma *Technologia Wody* opublikowano artykuł Pani Marianny Piosik „Oczyszczalnie ścieków – jedno z ważniejszych okryć XX wieku” [1]. Należy jednak podkreślić, że zbudowanie fundamentów technologii oczyszczania ścieków, opracowanie podstaw teoretycznych i praktycznego wdrożenia badań nie było możliwe bez intensywnego rozwoju przemysłowego w Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych. Istotny wpływ na to miały również odkrycia techniczne tego okresu, np. wynalezienie miski ustępowej w 1810 roku, odkrycie i udoskonalenie cementu portlandzkiego, wynalezienie w 1846 roku żelbetu przez francuskiego ogrodnika – Moniera, rozwój metod obróbki metali, który ułatwił rozwinięcie technologii precyzyjnego wytwarzania dokładnych części maszyn. W 1835 roku Helling wynalazł zawór kulowy, a postęp w zakresie silników prądu zmiennego umożliwił zastosowanie pomp odśrodkowych, choć z zainstalowanymi silnikami wolnoobrotowymi osiągały one gorsze parametry od pomp tłokowych. W latach 1862-1900 coraz bardziej powszechne stało się wykorzystanie klozetu sponiowanego z syfonowym zamknięciem wypełnionym wodą.

Rozwój sieci wodociągowych i kanalizacyjnych nie postępował równolegle z budowaniem systemów do oczyszczania zużytej wody. Pierwsze obiekty inżynierskie do oczyszczania ścieków powstały pod koniec XIX wieku. Najczęściej były to proste urządzenia, służące do mechanicznego oczyszczania ścieków z części pływających i zawieszonych. Niska efektywność takich rozwiązań przyczyniła się do powstania urządzeń oczyszczalni ścieków i rozwoju technologii redukujących ilość odprowadzanych do środowiska zanieczyszczeń. W pierwszej kolejności zainteresowano się oczyszczaniem ścieków w gruncie na cechach nawadnianych i trzawowych. Technologię taką zastosowano po raz pierwszy w USA w 1872 roku. Wykorzystano ją również do oczyszczania ścieków w Kaskadzie, gdzie

W trakcie prowadzonych badań zauważyli przekształcenie się części organicznej zawartych w ściekach w biomasę osadu, podczas długotrwałego napowietrzania ścieków. Pierwszą prezentację wniosków swoich badań zorganizowali 3 kwietnia 1914 roku w Manchesterze. Według popularnej wiedzy w języku polskim terminu „osad czynny” użył po raz pierwszy w 1923 roku prof. Wróblewski [2]. Konkurencyjną dla rozwijającej się technologii osadu czynnego było zastosowanie wysoko obciążonych ziół spłukiwanych, skonstruowanych przez Jenkinsa i Helversona w latach 1933-1937.

Rozwój inżynierii i pierwsze zaawansowane rozwiązania, które pojawiły się w europejskich dużych miastach przyczyniły się do powstania pierwszego kompleksowego projektu skanalizowania Warszawy opracowanego przez inżyniera Ratyńskiego w 1856 roku, który zweryfikował w kolejnym roku po przeprowadzonej wizycie na budowie sieci kanalizacyjnych Londynu, Paryża i Hamburga. Kolejny projekt przedstawił przybyły w 1852 roku do Warszawy Hawskley, który w dużej mierze oparł swój projekt na założeniach inżyniera Ratyńskiego. Kolejny kompleksowy projekt został opracowany przez inżynierów Majewskiego, Spornego i Szurzyckiego [3].

W tym czasie odprowadzanie ścieków w Warszawie w niczym nie różniło się od tych z XVII i XVIII wieku i stosowanych powszechnie w innych miastach europejskich. Ścieki bytowe z wodami opadowymi odprowadzano do Wisły, rzeczek Dłuby z Urzysną oraz innych cieków wodnych za pomocą rowów otwartych, które tylko czasem zastępowano krytymi kanałami drewnianymi lub murowanymi, powodując kumulację zanieczyszczeń w rzekach i na jej przegłazach.

Według informacji przedstawionych w 1879 roku w prasie technicznej przez ówczesnego polskiego technika sanitarnego inżyniera Feliksa Kucharskiego Warszawa była wyposażona w system kanalizacji opartej na systemie „*open sewer*” (otwarte kanalizacje).