

TEMAT NUMERU | SIECI WOD-KAN

# INTELIGENTNE SIECI

- | zarządzanie systemem dystrybucji wody
- | GIS może być tani
- | budowa, modernizacja i renowacja przewodów – case study

# aiut Smart City IoT

## ZDALNY ODCZYT WODOMIERZY I MONITORING SIECI WODOCIĄGOWEJ

z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy (IoT)

- Obsługa wodomierzy różnych producentów
- Stacjonarny i objazdowy odczyt
- Monitoring ciśnień
- Wymiana baterii po okresie eksploatacji
- Szyfrowanie danych
- Integracja z większością systemów bilingowych
- Niskie koszty eksploatacji systemu dzięki energooszczędnej komunikacji LoRa WAN



### 500 000 URZĄDZEŃ IoT W STACJONARNYM ODCZYMIE

NASZE ROZWIĄZANIA — TWOJE KORZYŚCI  
[www.aiut.com](http://www.aiut.com)

ZADAJ PYTANIE NASZYM EKSPERTOM:  
[dtsci@aiut.com](mailto:dtsci@aiut.com)

## WATERPRIME

Profesjonalna Platforma informatyczno-analityczna, która integruje dane oraz wspiera procesy zarządcze i operacyjne w Przedsiębiorstwach Wodociągowo - Kanalizacyjnych. Platforma składa się z komponentów obejmujących: zarządzanie zasobami i personelem w przedsiębiorstwie, zarządzanie danymi pomiarowymi z różnych baz danych oraz zaawansowaną analitykę tych danych, opartą na sztucznej inteligencji oraz wsparciu wiedzy ekspertów.

Wdrożenie Platformy WaterPrime, pozwala osiągnąć wymierne korzyści biznesowe, finansowe i środowiskowe oraz gwarantuje, że dostarczane dane do Platformy będą odpowiedniej jakości.



KIERUNEK  
**WOD-KAN****Z ŻYCIA BRANŻY**

- 8 | Zakład wodociągowo-kanalizacyjny to marka, której trzeba zaufać  
Anna Michałowska
- 10 | Czy roczna taryfa rozwiąże problemy finansowe przedsiębiorstw wod-kan?  
Łukasz Lipiec
- 12 | Europejski Zielony Ład. Ochrona zasobów wodnych  
Klara Ramm
- 20 | Roszczenia czasowe i waloryzacyjne w kontraktach budowlanych  
Karolina Skalska-Józefowicz
- 27 | Nowa dyrektywa NIS2. Czy Twoje przedsiębiorstwo jest na nią gotowe?  
Sławomir Grucel

**JAKOŚĆ WODY**

- 30 | Jakość wody pod kontrolą „dzisiaj” – bezpieczeństwo zdrowotne odbiorców „jutro”  
Ewa Wysowska
- 36 | Bezpieczny i łatwy sposób monitorowania jakości wody  
Bartłomiej Biczysko

**TEMAT NUMERU: SIECI WOD-KAN**

- 38 | Inteligentne zarządzanie systemem dystrybucji wody w Wodociągach Chrzanowskich  
Szymon Wyrwik, Dariusz Zdebek
- 47 | Innowacyjny system do zarządzania siecią wodociągową w Wodociągach Krośnieńskich  
Wioletta Zimmermann-Szuba
- 52 | GIS w wodociągach może być tani  
Kamil Wydra
- 56 | Inwestycje dla ludzi i środowiska. Rozwiązania Saint-Gobain PAM doskonałe na każdą pogodę  
Jacek Bondalski
- 58 | Eliminacja wód przypadkowych z systemu kanalizacji miasta Zielona Góra  
Mieczysław Motowidło
- 63 | Budowa, modernizacja i renowacja przewodów wodociągowych. Ciekawe realizacje PWiK Gorzów Wielkopolski  
Jakub Andrzejewski
- 70 | Identyfikacja i weryfikacja zbiorników bezodpływowych w GIS  
Bogdan Skrzypek

**OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW**

- 76 | Ograniczenie emisji odorów do środowiska. Metody fizykochemiczne  
Krzysztof Barbusiński, Anita Parzentna-Gabor

**ZARZĄDZANIE**

- 84 | Pokora i skromność. Fundamenty mądrego i skutecznego przywództwa  
Sylwia Pawłowska, Adam Jeske

**KOMUNIKACJA**

- 90 | Komunikacja branży. Co wspólnie, a co indywidualnie?  
Małgorzata Cygnarowicz

**FELIETON**

- 93 | Wybory  
Paweł Chudziski
- 94 | Ryzyko  
Michał Rżanek

**Z ŻYCIA BRANŻY**

Fot. 123rf

20

**ROSZCZENIA CZASOWE I WALORYZACYJNE W KONTRAKTACH BUDOWLANYCH**

Karolina Skalska-Józefowicz

**JAKOŚĆ WODY**

Fot. 123rf

30

**JAKOŚĆ WODY POD KONTROLĄ „DZISIAJ” – BEZPIECZEŃSTWO ZDROWOTNE ODBIORCÓW „JUTRO”**

Ewa Wysowska

**ZARZĄDZANIE**

Fot. 123rf

**POKORA I SKROMNOŚĆ. FUNDAMENTY MĄDREGO I SKUTECZNEGO PRZYWÓDZTWA**

Sylwia Pawłowska, Adam Jeske

84



### Przemysław Płonka

redaktor naczelny  
tel. 32 415 97 74 wew. 28  
e-mail: przemyslaw.plonka@e-bmp.pl

## Inteligentne sieci

Na początku marca Politechnika Śląska i Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Gliwicach podpisały porozumienie zakładające budowę innowacyjnego prototypu ekosystemu wykorzystującego najnowsze technologie z obszaru telemetrii i automatyki przemysłowej. Dzięki współpracy ma powstać oprogramowanie, które będzie online analizować dane o działaniu sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, wskazując bieżące przepływy, lokalizując miejsca występowania awarii czy określając ilość przypadkowych wód w sieci kanalizacyjnej. Jak podkreśla PWiK w Gliwicach – jest to element inteligentnego systemu zarządzania Gliwicami – SMART CITY, który wspiera także nadzorowanie sieci wodociągowo-kanalizacyjnej.

Określenie „innowacyjna”, „inteligentna” – w kontekście sieci – pojawia się w tym numerze wielokrotnie. Nic dziwnego, gdyż jak piszą Szymon Wyrwik i Dariusz Zdebek z Wodociągów Chrzanowskich: „mało kto z nas, wodociągowców, jest w stanie wyobrazić sobie funkcjonowanie systemów dostawy wody w sposób, który jeszcze kilkanaście lat temu był standardowym i powszechnie praktykowanym. Zwyczajnie, »od ujęcia po kran«, bez cyfrowej kontroli, kiedy jedynymi wyznacznikami poprawności działania systemu były: stabilne ciśnienie w sieci i brak zgłoszeń od odbiorców o zauważonych wyciekach wody. Świat się jednak zmienia, a wraz z tą zmianą ewoluje podejście odbiorców i dostawców”.

Zalety nowoczesnego systemu do zarządzania siecią wodociągową opisuje także Wioletta Zimmermann-Szuba

z Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego, w skład którego wchodzi Wodociąg Krośnieński. Dzięki temu rozwiązaniu zintegrowano informatyczne systemy branżowe i utworzono inteligentną sieć wodociągową, a dla mieszkańców stworzono nowoczesny i funkcjonalny system eBOK.

O wykorzystaniu cyfrowych rozwiązań w branży wod-kan porozmawiamy również w czasie debaty, która odbędzie się w ramach kolejnej edycji Konferencji Awarie. Monitoring. Budowa i Modernizacja Sieci WOD-KAN. Poruszone będą wówczas tematy sztucznej inteligencji w realizacji strategicznych zadań ograniczenia strat wody, inteligentnej detekcji, diagnostyki stanów oraz zdarzeń krytycznych w systemach produkcji czy dystrybucji wody z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego, jak i bezpieczeństwa danych w systemach produkcji i dystrybucji wody. Myślę, że w dyskusji nie zabraknie także aspektu szkolenia i wdrażania pracowników do obsługi tych innowacyjnych rozwiązań. Jak podkreślają bowiem cytowani wcześniej specjaliści z Wodociągów Chrzanowskich: „równolegle z rozwojem inteligentnych systemów zarządzania niezwykle ważne jest umiejętne korzystanie z tych zasobów przez pracowników, ciągłe analizowanie i bilansowanie pozyskanych danych oraz wyciąganie wniosków, co ma bezpośredni wpływ na podejmowanie dalszych decyzji”.



Wydawca:  
BMP Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.

KRS: 0000406244, REGON: 242 812 437  
NIP: 639-20-03-478  
ul. Morcinka 35  
47-400 Racibórz  
tel./fax 32 415 97 74  
tel. 32 415 29 21, 32 415 97 93  
e-mail: kierunekwodkan@e-bmp.pl  
www.kierunekWODKAN.pl

BMP to firma od ponad 30 lat integrująca środowiska branżowe, proponująca nowe formy budowania porozumienia, integrator i moderator kontaktów biznesowych, wymiany wiedzy i doświadczeń. To organizator branżowych spotkań i wydarzeń – znanych i cenionych ogólnopolskich konferencji branżowych, webinarów, wydawca profesjonalnych magazynów i portali.

#### Rada Programowa:

prof. dr hab. inż. Marek Gromiec – członek Krajowej Rady Gospodarki Wodnej, doradca Komisji Środowiska Senatu RP

Marek Kornatowski – Prezes Zarządu, Fundacja „Dolnośląskie Forum Wodociągowe”

Andrzej Malinowski – Prezes Zarządu, Stowarzyszenie Wodociągowców Województwa Śląskiego

Dariusz Łatawiec

Michał Rżanek – Prezes Piotrkowskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Klara Ramm – przedstawiciel Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie” w EURAU

Piotr Ziętara – Prezes Zarządu MPWiK SA w Krakowie

Prezes zarządu BMP Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.  
Mateusz Grzeszczuk

Redaktor naczelny  
Przemysław Płonka

Redakcja techniczna  
Marcelina Gąsior

Kolportaż  
rafal.ruczaj@e-bmp.pl

Sprzedaż:  
Magda Widińska, Marta Miła, Ewa Dombek,  
Jolanta Mikofajec-Piela, Krzysztof Sielski,  
Monika Majewska

Redakcja nie odpowiada za treść reklam.  
Niniejsze wydanie jest wersją pierwotną czasopisma

Wykorzystywanie materiałów i publikowanie reklam opracowanych przez wydawcę wyłącznie za zgodą redakcji. Redakcja zastrzega sobie prawo do opracowywania nadesłanych tekstów oraz dokonywania ich skrótów, możliwości zmiany tytułów, wyróżnień i podkreśleń w tekstach. Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Druk:  
FISCHER Poligrafia

Fot. na okładce:  
123rf.com



### AWARYJNE ZABEZPIECZENIE DOSTAW PRĄDU W ZAKŁADZIE UZDATNIANIA WODY W RZESZOWIE

Nowy agregat, który rzeszowski MPWiK uruchomił w Zakładzie Uzdatniania Wody, jest w stanie zapewnić energię elektryczną dla całego procesu uzdatniania. To nowoczesny silnik Rolls-Royce MTU, ma 18 cylindrów i 1120 kilowatów mocy znamionowej. Więcej na [www.mpwik.rzeszow.pl](http://www.mpwik.rzeszow.pl)

Źródło i fot. MPWiK  
Sp. z o.o. w Rzeszowie



## WODOCIĄGI KIELECKIE W ODPOWIEDZI NA ZMIANĘ KLIMATU

**Wodociągi Kieleckie podchodzą do zmian klimatycznych z innowacyjnością i odpowiedzialnością, dając przykład, jak można efektywnie zarządzać zasobami wodnymi w obliczu ekstremalnych warunków pogodowych.**

### Adaptacja do nowej rzeczywistości

W obliczu rosnących anomalii pogodowych, takich jak gwałtowne opady i powodzie, Wodociągi Kieleckie koncentrują się na zabezpieczeniu infrastruktury. Utrzymywanie w gotowości zbiorników retencyjnych i inwestowanie w nowe technologie staje się koniecznością, aby zapewnić ciągłość działania oczyszczalni ścieków, które są niezwykle wrażliwe na nagłe zmiany w składzie ścieków.

### Ochrona klimatu jako priorytet

Z myślą o przyszłości, Wodociągi Kieleckie nie tylko dostosowują się do zmian, ale także aktywnie działają na rzecz ochrony środowiska. Inwestycje w odnawialne źródła energii, takie jak solary podgrzewające wodę użytkową czy instalacje fotowoltaiczne, są krokiem w kierunku zrównoważonego rozwoju. Elektrociepłownia na biogaz w oczyszczalni ścieków „Sitkówka” to kolejny przykład na to, jak można efektywnie wykorzystać procesy biologiczne do produkcji energii elektrycznej i ciepła, zmniejszając tym samym emisję gazów cieplarnianych.

### Innowacje technologiczne dla efektywności

Poprawa efektywności energetycznej jest kluczowym elementem strategii Wodociągów Kieleckich. Nowoczesne pompy w ujęciach wody i hydroforniach, które zużywają mniej energii elektrycznej, to nie tylko oszczędność dla przedsiębiorstwa, ale także krok w stronę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko.

Wodociągi Kieleckie pokazują, że odpowiedzialne zarządzanie zasobami wodnymi w obliczu zmian klimatu jest możliwe. Przez połączenie innowacyjnych technologii, inwestycji w odnawialne źródła energii i ciągłego doskonalenia procesów można nie tylko sprostać wyzwaniom ekologicznym, ale także przyczynić się do ochrony naszej planety dla przyszłych pokoleń.

Źródło: Wodociągi Kieleckie, fot. 123rf

## BIURO BADAŃ I NOWYCH TECHNOLOGII WODOCIĄGÓW WARSZAWSKICH SZUKA PARTNERÓW

**Biuro Badań i Nowych Technologii Wodociągów Warszawskich poszukuje firm zainteresowanych prezentacją oferowanych przez siebie produktów do pozycjonowania, wykorzystujących dane z systemów GNSS i RTK, służących do dokładnego wyznaczenia położenia punktu przy pracach hydrotechnicznych na Wiśle.**



Nabór potencjalnych partnerów dotyczy współpracy w zakresie testowania, zastosowania oraz dalszego rozwijania na jednostkach pływających MPWiK pozycjonujących systemów satelitarnych do wykonywania i monitorowania prac hydrotechnicznych. System musi posiadać możliwość wprowadzenia danych RTK określających położenie rurociągów (w osi poziomej i pionowej) i budowli hydrotechnicznych. Dane powinny być zapisywane w urządzeniach na statku, system powinien mieć możliwość przesyłania danych na stacje robocze nadzoru w czasie rzeczywistym.

Zgłoszenia można wysyłać na adres: [bnt@mpwik.com.pl](mailto:bnt@mpwik.com.pl)

Źródło: Wodociągi Warszawskie, fot. 123rf



## SYSTEM BIOMONITORINGU W STRZELCACH OPOLSKICH

**Z początkiem lutego 2024 r. na głównym ujęciu wody w Strzelcach Opolskich uruchomiony został System Biomonitoringu SYMBIO.**

Jest to w pełni zautomatyzowany i bezobsługowy system monitorowania ujmowanej wody (on-line), zwiększający bezpieczeństwo pod względem ogólnej jej toksyczności. Więcej o systemie można poczytać i obserwować na żywo w transmisji streamingowej na podstronie: [swik.com.pl/biomonitoring](http://swik.com.pl/biomonitoring)

Źródło, fot.: [swik.com.pl](http://swik.com.pl)



## ŚWIATOWY DZIEŃ WODY 2024 W LUBELSKICH WODOCIĄGACH

**W jaki sposób możemy chronić bezpieczne zasoby wody, czym jest ślad wodny i jak nasze codzienne życie wpływa na jego powstanie, jaki jest związek między wodą a aktualnymi problemami geopolitycznymi – o tym dyskutowała młodzież w siedzibie lubelskiego MPWiK w ramach obchodów Światowego Dnia Wody, 22 marca 2024 roku.**

Debatę pod hasłem „Bądź odpowiedzialny i myśl ekologicznie! Bez wody nie ma życia!” przygotowali uczniowie i nauczyciele ze Szkoły Podstawowej nr 28 oraz Szkoły Podstawowej nr 51 w Lublinie. Rozpoczęli od zagadnień związanych z procesem produkcji i oczyszczania wody w Lublinie, właściwościami lubelskiej wody wodociągowej, jej podziemnymi zasobami, by przejść do problemów natury globalnej, czyli kryzysu klimatycznego, który bezpośrednio wpływa na ograniczenie naturalnych zasobów wody.

Tematem, który wywołał najgorętszą dyskusję, był tzw. ślad wodny, czyli ilość wody zużywana do wyprodukowania produktów codziennego życia: żywności, kosmetyków, odzieży, mebli i wielu innych. Młodzież miała wiele pomysłów, jak świadomie go ograniczyć: – Dawać produktom drugie życie, czyli kupować odzież z drugiej ręki. Kupować rzadziej, ale produkty wyższej jakości, które dłużej nam posłużą. Świadomie kupować produkty i ograniczać konsumpcję – wyliczali młodzi ludzie.

Uczniowie wykazali się szeroką wiedzą i świadomością w kwestii ekologii: piją wodę kranową z butelek wielorazowego użytku, do zmywania i mycia używają wodę w niezbędnym zakresie.

Młodzież zwiedziła także Stację Wodociągową „Centralna” oraz zapoznała się z pracą Pogotowia Wodociągowo-Kanalizacyjnego.

Źródło, fot.: Lubelskie Wodociągi

# 90

tyle lat trwa historia łódzkiej wody z miejskiej sieci wodociągowej. Wiosną 1934 roku zaczęto układać na ulicy Żeromskiego pierwszy odcinek wodociągu

Źródło:  
ZWIK Łódź

# ”

Jesteśmy trybikami w zarządzaniu samorządami. Trybikami, które powinny być wolne od polityki i lokalnych układów, jednak nie zawsze to możliwe. Choćby z tego względu, że nowy wójt, burmistrz czy prezydent chce współpracować z kimś, do kogo ma zaufanie. Dobrze, by poza zaufaniem osoby te były również kompetentne (...)

**Paweł Chudziński,**  
prezes zarządu  
Aquanet SA.  
Felieton na s. 91

## E-PŁATNOŚCI W KATOWICKICH WODOCIĄGACH

**Katowickie Wodociągi S.A. cały czas rozwijają system iBOK. Od 8 marca spółka udostępniła w iBOK możliwość opłacenia rozrachunków za pośrednictwem e-płatności.**

iBOK w Katowickich Wodociągach to bardzo wygodne rozwiązanie. Korzystać z niego mogą wszyscy, którzy mają podpisaną umowę o zaopatrzenie w wodę lub odprowadzanie ścieków. System iBOK pozwala m.in. na: wgląd do aktualnych i wcześniejszych rozliczeń, wgląd w historię odczytów, wgląd w szczegóły umowy, tworzenie wykresów zużycia wody, podanie stanu wodomierza, przesyłanie wiadomości, komentarzy, reklamacji do spółki, otrzymywanie bieżących komunikatów np. o awariach.

Źródło: Katowickie Wodociągi



## WSPÓLNY PROJEKT POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ I PWiK GLIWICE

**Podpisane 7 marca porozumienie pomiędzy Politechniką Śląską a Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji w Gliwicach zakłada budowę innowacyjnego prototypu ekosystemu, wykorzystującego najnowsze technologie (w tym AI oraz Machine Learning) z obszaru telemetrii i automatyki przemysłowej.**

Powstanie oprogramowanie, które analizować będzie online dane będące w posiadaniu gliwickich wodociągów o działaniu sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, wskazując bieżące przepływy, lokalizując miejsca występowania awarii czy określając ilość przypadkowych wód w sieci kanalizacyjnej. Niezwykle ważnym elementem aplikacji będzie jeszcze lepsze monitorowanie jakości wody dostarczanej do odbiorców.

Źródło, fot.: PWiK Gliwice

# Zakład wodociągowo-kanalizacyjny to marka, której trzeba zaufać

Czy budowanie relacji zakładów wodociągowo-kanalizacyjnych ze swoimi klientami, polegające na prowadzeniu profilu na popularnych mediach społecznościowych, może mieć wpływ na użytkowników sieci i ich nawyki związane z korzystaniem z wody? Sprawdźmy, jak wiele wysiłku to wymaga, bo dla stanu zasobów wodnych – spróbować warto!

Zakład wodociągowo-kanalizacyjny to także marka, do której zaufanie decyduje o sile relacji z klientem. W tym wypadku, owszem, nie chodzi o wybór marki, bo takowego odbiorcy nie mają, ale o podejmowane decyzje względem nawyków związanych z użytkowaniem infrastruktury, czyli ograniczeniem zużycia wody, sięganiem po kranówkę i poprawnym korzystaniem kanalizacji sanitarnej.

**Transparentność** – to nie tylko trend, ale umożliwienie spotkania z odbiorcą – otwartość na osiągnięcia firmy, realizowane przedsięwzięcia, działania „od kuchni”, ale także wyzwania, z jakimi się boryka. Transparentność sprawia, że marka pojawia się na jednej płaszczyźnie ze swoim klientem, czym buduje zaufanie i korzystne odczucia: z jednej strony radość i zaspokajanie ciekawości, a z drugiej zrozumienie.

**Dostępność** – czyli umożliwienie bezpośredniej i łatwej komunikacji z klientami, gdzie reakcje na zgłoszenia i wypowiedzi w oczach klientów oznaczają: „moja sprawa jest ważna”, a po drugiej stronie też jest człowiek. To ułatwianie dostępu do ważnych danych, takich jak forma zgłaszania awarii, informacje o pochodzeniu ujmowanej wody, procesach jej uzdatniania oraz jakości.

**Świadomość** – to miejsce do prowadzenia realnych działań edukacyjnych zachęcających do właściwego korzystania z sieci kanalizacyjnej i oszczędzania wody, w tym uwielbiane przez najmłodszych i placówki edukacyjne konkursy, które napędzają ruch na profilu marki. Społeczność jest coraz bardziej świadoma i chętnie szuka informacji wprost u źródeł. To też możliwość budowania wizerunku eksperta w swojej dziedzinie i dawanie świadectwa realizacji pracy z misją.

## Wysiłek wart ceny

Wysiłek ten wart jest swojej ceny, a wiąże się on wyłącznie z poświęconym czasem, na skalę posiadanych zasobów.

Fot. zasoby autora



## Anna Michałowska

Z wykształcenia technolog wody, inżynier środowiska i hydrolog. Od 17 lat zawodowo związana z działaniami na rzecz równowagi gruntowo-wodnej przy inwestycjach liniowych. Na co dzień mierzy się z okołowodnymi wyzwaniami na etapach: projektowania, realizacji i utrzymania inwestycji. Autorka bloga „Jesteś wodą”, gdzie porusza tematy związane ze świadomym zarządzaniem zasobami wodnymi i inspirowanie do oszczędzania wody

Ważna jest tu długodystansowa praca i regularność, przede wszystkim w reagowaniu na wypowiedzi i zapytania odbiorców. By poinformować o bieżących wydarzeniach zakładu wystarczy zdjęcie, kilka zdań opisu i kliknięcie w przycisk „opublikuj”, natomiast treści edukacyjne i związane z nimi grafiki są ponadczasowe – te można (a nawet należy) wielokrotnie wykorzystywać.

## Balans emocjonalny publikowanych informacji

Zadbajmy o balans emocjonalny publikowanych informacji, bo to on definiuje nasz wizerunek (zakład, który na swoim profilu na Facebooku publikuje wyłącznie informacje o awariach kieruje uwagę odbiorców na awaryjność swoich działań).

To też doskonała okazja do zaproszenia do zapoznania się pełną ofertą zakładu, m.in.: możliwością realizacji badań laboratoryjnych, skorzystania

z osadu ściekowego lub ze wsparcia w pracach utrzymaniowych na sieci wewnętrznej.

Budowanie wizerunku zakładu wodociągowo-kanalizacyjnego w mediach społecznościowych to niskokosztowa forma działań edukacyjnych skierowanych do społeczeństwa, których potrzeba realizacji tak często pojawia się na forach branżowych, jako wsparcie lepszego funkcjonowania branży. Doskonałym przykładem niech będą tu długofalowe i jakże cenne działania Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji we Wrocławiu, które w bieżącym roku szczytu się wynikami badań wskazującymi, że blisko połowa mieszkańców miasta pije kranówkę (w tym ja!).

To potwierdza, że warto.



# Inteligentne zarządzanie wodą

Xylem Vue powered by GoAigua to zintegrowana platforma oprogramowania i analiz, która umożliwia optymalizację inwestycji dzięki szybszemu identyfikowaniu i rozwiązywaniu problemów związanych z wodą.

Xylem Vue powered by GoAigua pozwala na:

- ujednoczenie danych z dowolnego źródła w ramach jednej, niezależnej od dostawcy platformy analitycznej,
- zwiększenie świadomości i kontroli w całym obiegu wody,
- optymalizację procesu decyzyjnego i zwiększenie wydajności operacyjnej,
- maksymalizację inwestycji cyfrowych w celu sprostania wyzwaniom w sposób przystępny i zrównoważony.



# Czy roczna taryfa rozwiąże problemy finansowe przedsiębiorstw wod-kan?

Temat wraca niczym bumerang, a przybiera na sile przy wzrastającej inflacji, nieprzewidywanych zdarzeniach ekonomicznych czy wystąpieniu siły wyższej.

Nie tak dawno temu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne były zobowiązane ustalać taryfę na dwanaście kolejnych miesięcy. Taki model działania funkcjonował przez lata. Wodociągi, żeby wprowadzić nową taryfę, musiały uzyskać aprobatę organu stanowiącego gminy. Rada gminy podejmowała uchwałę, w której rządzący przyjmowali nowe stawki za wodę i ścieki na kolejny rok. Oczywiście, obowiązywał także podział na taryfowe grupy odbiorców z uwzględnieniem zasad tworzenia taryfy, które określone były w przepisach wykonawczych do ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

Od kilku lat mamy nowy model wprowadzania taryf, a podstawowe różnice są w mojej ocenie dwie. Pierwsza to okres obowiązywania taryfy – 36 miesięcy, druga dotyczy procedury przyjęcia (wejścia w życie) taryfy. Aktualnie to regulator (Wody Polskie) zatwierdza w formie decyzji

Fot. zasoby autora



## Lukasz Lipiec

Radca prawny ZWiK Sp. z o.o. w Świnoujściu. Studia prawnicze ukończył na Wydziale Prawa i Administracji Uniwersytetu Szczecińskiego. Od 2019 roku wykonuje zawód radcy prawnego. W spektrum zainteresowań jest prawo ochrony środowiska, w szczególności kwestie związane z zaopatrzeniem w wodę i odprowadzaniem ścieków. W prywatnej praktyce dużo uwagi poświęca zagadnieniom z prawa cywilnego i rodzinnego. W czasie wolnym aktywnie spędza czas z dziećmi, pływa, a zimą jeździ na nartach.

taryfę na zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków. Rada gminy nie proceduje już taryfy. Rola tego organu kończy się na uchwaleniu planu wieloletniego modernizacji i budowy urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych. Plan ten jest jednym z podstawowych dokumentów do konstruowania taryfy.

Rozwiązanie, którym pozbawiono gminę kompetencji uchwałodawczej w tej sprawie, niesie za sobą pewne niebezpieczeństwa.

Z jednej strony może to i dobrze, że taryfę ocenia podmiot zewnętrzny, z drugiej natomiast taryfa obowiązuje na obszarze działania rady gminy i wydaje się, że naturalne jest, iż to radni sprawujący władzę uchwałodawczą powinni ponosić odpowiedzialność za decyzje związane z ustalaniem stawek za wodę i ścieki. Trzeba także pamiętać, że dostarczanie wody i odprowadzanie ścieków jest

zadaniem własnym gminy, co dodatkowo wzmacnia argument o konieczności przywrócenia jej powyższej kompetencji.

Bezrefleksyjne przyjmowanie przez Radę Gminy stawek za wodę i ścieki zaproponowanych przez wodociągi niosłoby za sobą konsekwencje polityczne. Rządzący musieliby mieć bowiem na uwadze, że wyborcy oceniliby negatywnie nieuzasadnione podwyżki cen wody. Nie można przy tym popadać w skrajność polegającą na braku jakichkolwiek podwyżek. Naturalne wydaje się, że jeśli wzrastają koszty surowców, innych mediów, koszty pracownicze – musi mieć to przełożenie w taryfie. Nie można przy tym oczekiwać, że zwik tego typu koszty przejmie w całości na swoje barki, nie obciążając przy tym odbiorców usług. Dodatkowo pamiętać należy, że inwestycje w infrastrukturę wodociągową i kanalizacyjną mają znaczenie strategiczne, więc niemożliwe (a na pewno nieuzasadnione) jest zaprzestanie modernizacji urządzeń i budowy nowych.

To wszystko przemawia także za zasadnością ustalania taryf na okres 12 miesięcy. Niewątpliwie łatwiej przewidzieć, jakie koszty związane ze świadczeniem usług polegających na dostarczaniu wody i odprowadzaniu ścieków będzie ponosiło przedsiębiorstwo przez rok, niż przez trzy lata.

Warto tu wziąć za przykład chociażby doświadczenia ostatnich lat, gdzie przetargi na dostawę energii dla wodociągów (nawet działających w grupie) na okres dwóch lat zazwyczaj kończyły się fiaskiem i przedsiębiorstwa z uwagi na niewystarczające środki rozpiswały postępowania na okres 12 miesięcy. Dostawcy energii łatwiej mogli przewidzieć koszt energii na rok, a niewiedza co do sytuacji w dłuższej perspektywie czasowej wprowadzała konieczność większego zabezpieczenia po stronie spółek energetycznych, co miało wpływ na stawkę bazową oferowaną zwikom.

Podejmowane przez przedsiębiorstwa wodociągowe inwestycje w infrastrukturę wodociągową czy też

kanalizacyjną wiążą się z zaciąganiem zobowiązań, które mają znaczenie dla cen wody i ścieków. Przy tym, wcale nie tak duży procent  $1 \text{ m}^3$  ceny wody stanowią koszty pracownicze, które wzrosną już dwa razy w ciągu roku (w związku ze zwiększeniem płacy minimalnej).

Regulator, oceniając wnioski taryfowe, dąży do uśrednienia cen, a nie to winna mieć kluczowe znaczenie. Weryfikacja wniosków powinna odbywać się pod kątem zasadności podnoszenia cen. Samo porównanie stawek oferowanych mieszkańcom przez inne przedsiębiorstwa wod-kan czyni działania organu wybiórczymi.



Weryfikacja wniosków taryfowych powinna odbywać się pod kątem zasadności podnoszenia cen. Samo porównanie stawek oferowanych mieszkańcom przez inne przedsiębiorstwa wod-kan czyni działania organu wybiórczymi

Uchwały rady gminy podlegają także kontroli pod kątem zgodności z prawem i wojewodowie mają uprawnienie do wydawania rozstrzygnięć nadzorczych. Taki model działania wydaje się być bezpiecznym i racjonalnym z punktu widzenia społeczności lokalnej.

Czy te argumenty przekonają ustawodawcę by przywrócić gminom kompetencję ustalania stawek za wodę i ścieki? Trzeba mieć nadzieję, że tak. Może być to remedium na problemy branży wodociągowej.

# EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD

## Ochrona zasobów wodnych

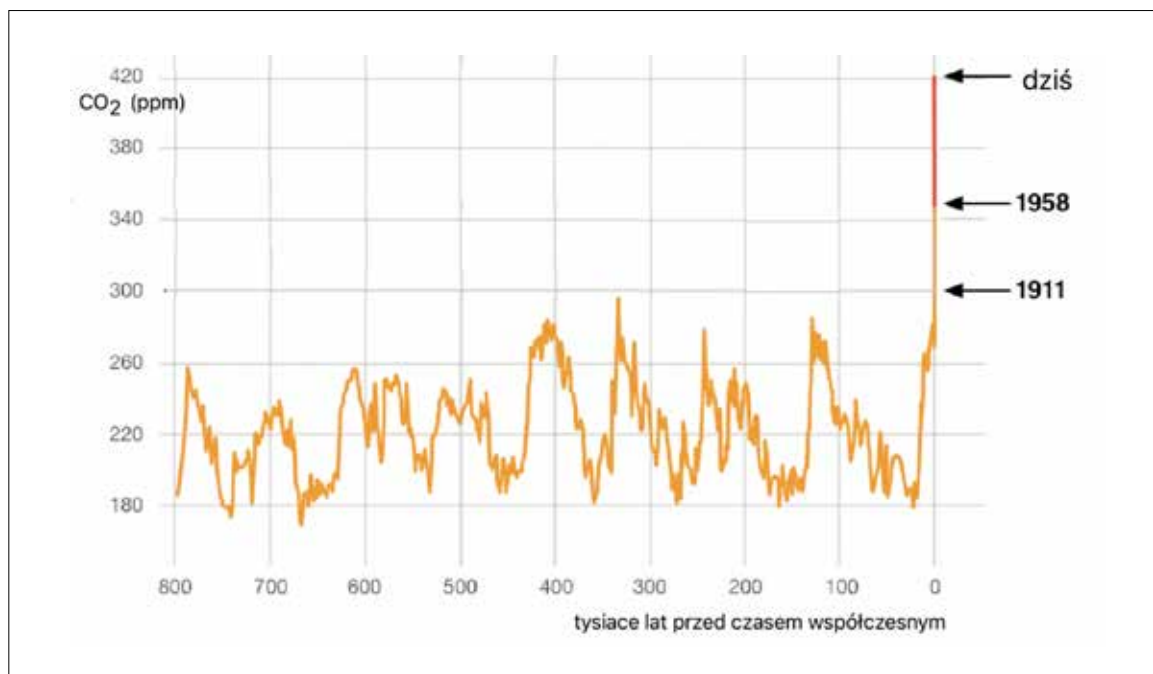
**Klara Ramm**

Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie

Europejski Zielony Ład zawiera wiele zapisów sprzyjających ochronie zasobów wodnych. Strategia ta stawia – również przed przedsiębiorstwami wodociągowo-kanalizacyjnymi – ambitne wyzwania, co widać np. w nowej dyrektywie ściekowej.

Zmiany klimatu są faktem. Nie da się także ukryć, że to człowiek jest ich głównym sprawcą. Nie ma na świecie renomowanej instytucji naukowo-badawczej, która by to zjawisko negowała. Od rewolucji przemysłowej gospodarka światowa emituje coraz więcej gazów cieplarnianych do atmosfery. Takich

ilości dwutlenku węgla przyroda nie jest już w stanie przerobić, tworzy więc on warstwę izolacyjną, swoistą kołdrę dla Ziemi, powodując wzrost jej temperatury. To ten sam efekt, który wykorzystywany jest w szklarniach. Szklarnię jednak można przewietrzyć, gdy staje się w niej zbyt gorąco...



**RYŚ. 1**  
Emisje dwutlenku węgla mierzone (linia czerwona) i oszacowane na podstawie badań lodolodu (linia pomarańczowa) (źródło NASA <https://climate.nasa.gov/>)

### Kwestie oczywiste, których nie da się wyprzeć

Istnieje wiele jednoznacznych dowodów na to, że globalne ocieplenie postępuje i jest powodowane kumulowaniem się w atmosferze emitowanych przez działalność człowieka gazów cieplarnianych. To nie kwestia wiary, a jednak wciąż można usłyszeć opinie, że jest inaczej. Bardzo przystępne wytłumaczenie postępujących zjawisk znajduje się na stronie Nauka o Klimacie (<https://naukaoklimacie.pl>). Autorzy opierają się na faktach i liczbach. Piszą, że z każdym rokiem przybywa danych pokazujących, iż warunki panujące na Ziemi ulegają dynamicznym i radykalnym przemianom oraz że nauka dysponuje licznymi dowodami na temat przyczyn tych przemian.

Innymi twardymi dowodami dysponuje amerykańska Narodowa Agencja Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej NASA (rys. 1). Wskazuje, że od początków epoki przemysłowej, w XVIII wieku działalność człowieka spowodowała podniesienie poziomu CO<sub>2</sub> w atmosferze o 50%, co oznacza, że ilość dwutlenku węgla wynosi obecnie 150% wartości z 1750 r. Ten wywołany przez człowieka wzrost jest większy niż naturalny, obserwowany na koniec ostatniej epoki lodowcowej 20 000 lat temu.

Nauka o Klimacie cytuje artykuł naukowców z Earth Commission, w którym zaznaczają, że 40% obszarów lądowych przestało już należycie spełniać swoje funkcje ekologiczne (takie jak podtrzymywanie obiegu energii i składników odżywczych), by możliwe było przetrwanie kolejnych pokoleń roślin i zwierząt). Do tego połowa naturalnych ekosystemów została już przez człowieka zmieniona, a połowa zasobów wody podziemnej nie jest regularnie odbudowywana.

Informacje o kryzysie klimatycznym powodują, że niektórzy politycy i decydenci wypierają ten fakt,

gdyż tak jest im wygodniej. Są na szczęście tacy, którzy zastanawiają się, jak zaradzić problemowi. Wyzwanie to jest odpowiedzialnością całego świata. Paradoks polega jednak na tym, że to państwa, które najmniej przyczyniły się do zmian klimatu, są nimi najbardziej dotknięte, np. Malediwy czy kraje afrykańskie.

”

Ze względu na zanieczyszczenie środowiska konieczna była niedawna zmiana zarówno dyrektywy w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, jak i dyrektywy ściekowej

### Problem jest także europejski

Unia Europejska, jako organizacja krajów rozwiniętych, musiała podjąć działania w kierunku ograniczenia zmian klimatu, a więc ich skutków. Odpowiedzialność za przyszłość ludzi, którzy właśnie przychodzą na świat powoduje, że trzeba łagodzić ten ogromny kryzys dotyczący również Europy. W ostatnich latach wiele instytucji unijnych pracowało nad pakietem działań, które pokazałyby całemu światu jak przebudowywać gospodarkę w celu redukcji emisji, pozostając kontynentem o wysokim stopniu rozwoju i odpornym. Tak tworzył się Europejski Zielony Ład będący zestawem wielu strategii i aktów prawnych, przyjęty w 2019 roku.

## GŁÓWNE CELE STRATEGICZNE UNII EUROPEJSKIEJ



Fot. 123rf

- osiągnięcie zerowej emisji gazów cieplarnianych netto w 2050 roku,
- oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów,
- wyrównywanie poziomu życia między ludźmi i regionami.

### Zielony Ład jako zadanie dla wszystkich

Europejski Zielony Ład ([https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_pl](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl)) obejmuje bardzo wiele zagadnień, wytycznych i dokumentów, gdyż zadania, jakie należy zrealizować są bardzo trudne i obejmują wszystkie sektory działalności człowieka.

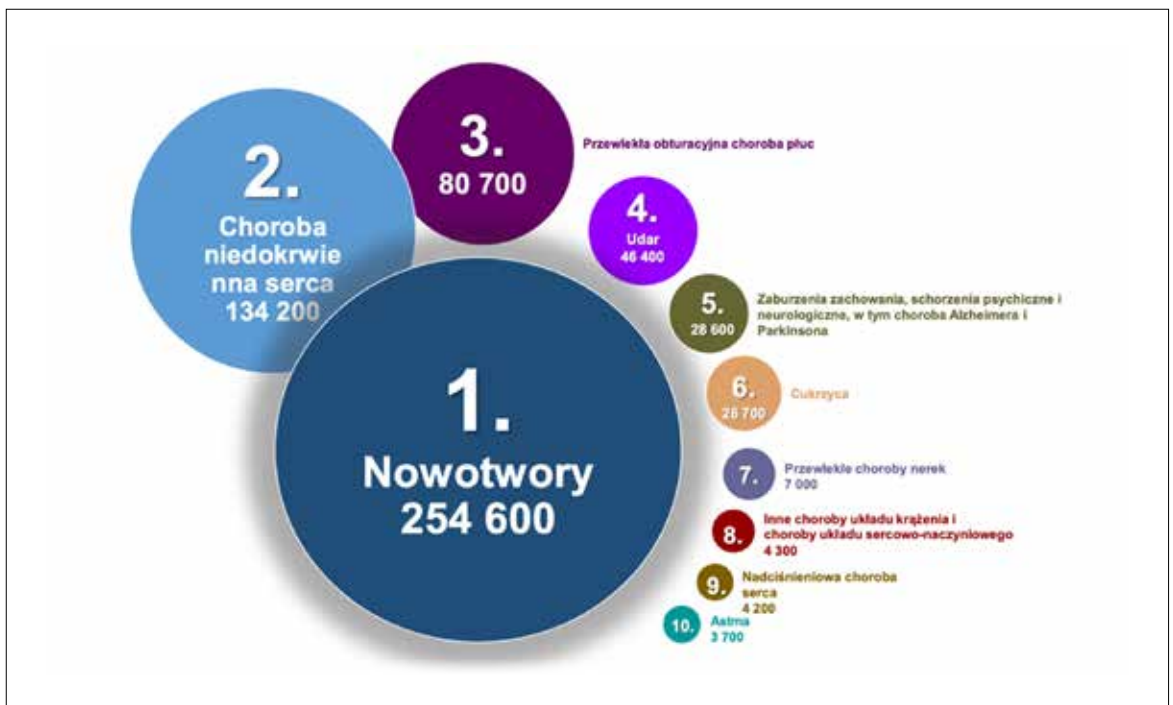
Główne cele strategiczne, które stawia sobie Unia Europejska, można streścić w trzech punktach – patrz ramka.

Europejski Zielony Ład wyznacza więc cele bardzo ambitne, zapewne nierealne do stuprocentowego spełnienia, jak to zazwyczaj ze strategiami bywa. Jednak wskazany kierunek jest bezdyskusyjny, uzasadniony faktami i danymi. EZŁ angażuje w zasadzie wszystkie sektory gospodarki, prace nad nim trwały dłuższy czas, a zaangażowane w opracowanie dokumentu były zarówno Komisja Europejska, Parlament Europejski, Rada UE, jak i wiele instytucji pozarządowych, reprezentujących różnych interesariuszy. Federacja sektora wodociągów i kanalizacji EurEau, której członkiem jest Izba Gospodarcza „Wodociągi Polskie”, była w tych konsultacjach bardzo aktywna, gdyż EZŁ jest dla sektora szansą na zredukowanie zanieczyszczeń przenikających do wód. EurEau dostrzega w Zielonym Ładzie wiele zapisów sprzyjających ochronie zasobów wodnych. Nie należy jednak zapominać, że strategia, również przed przedsiębiorstwami wodociągowo-kanalizacyjnymi, stawia ambitne wyzwania, co widać np. w nowej dyrektywie ściekowej.

Zielony Ład to wiele aktów prawnych. W 2021 r. UE przyjęła swoje pierwsze prawo o klimacie. Określono w nim cel neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz zmniejszenia emisji o 55% do 2030 r. w porównaniu z 1990 r. (tzw. cel „fit to 55”).

Bardzo ważnymi sektorami w transformacji są rolnictwo i przemysł. Istotnym wyzwaniem jest równoległe do przemian stworzenie odpowiednich warunków dla mieszkańców Europy. Np. Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji wspiera regiony w rozwijaniu nowych umiejętności w ramach zielonej

**RYS. 2**  
Dziesięć najważniejszych chorób niezakaźnych będących przyczyną zgonów, przypisywanych wpływowi środowiska, według WHO



# Mb\_GIS Utility

## INTELIGENTNY SYSTEM ZARZĄDZANIA SIECIĄ

Panel  
dyspozytora  
i alarmy

Lokalizacja  
awarii i ekip  
w terenie

Diagnostyka  
pracy sieci

Służebności,  
przyłączenia



**jeden  
interfejs do  
wszystkich  
procesów**

Diagnostyka maszyn w oparciu o **analizy laboratoryjne** olejów, smarów, chłodziw i cieczy hydraulicznych.  
Diagnostyka smarów metodą **Grease Thief®**

## Środki smarne dla przemysłu



PN-EN ISO 17025  
laboratorium olejowe  
certyfikowane przez  
Polskie Centrum Akredytacji  
pod numerem AB 1564



odwiedź wirtualnie  
Laboratorium  
Analiz  
Olejowych



gospodarki. Podobnie Społeczny Fundusz Klimatyczny ma zapewnić państwom członkowskim specjalne środki finansowe na wsparcie słabszych grup społecznych, m.in. dzięki inwestycjom w efektywność energetyczną.

### Zero zanieczyszczeń

Jednym z elementów Zielonego Ładu jest plan działania UE na rzecz eliminacji zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby (Zero Pollution Action Plan, ZPAP).

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia co czwarta śmierć związana jest z zanieczyszczeniem środowiska, głównie powietrza, ale także i wody oraz gleby. Konieczne jest więc podjęcie zdecydowanych działań w kierunku ochrony środowiska, co wskazano w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów pt. „Droga do zdrowej planety dla wszystkich”.

PZAP jest więc bardzo istotnym elementem Europejskiego Zielonego Ładu. To właśnie ze względu na zanieczyszczenie środowiska konieczna była niedawna zmiana zarówno dyrektywy w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (2020/2184), jak i dyrektywy ściekowej. Dyrektywa 2020/2184 wprowadza bardziej rygorystyczne wymagania jakości ze względu na konieczność monitorowania substancji wzbudzających szczególny niepokój, takich jak substancje zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego, PFAS czy mikroplastik. Zmieniona dyrektywa ściekowa, która powinna zostać formalnie przyjęta i opublikowana jeszcze w tym roku, wprowadza wiele zmian związanych z koniecznością monitorowania i usuwania mikrozanieczyszczeń ze ścieków. Z kolei dyrektywa w sprawie emisji przemysłowych (IED) jest instrumentem regulującym emisje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby z instalacji przemysłowych po to, aby minimalizować te emisje.

Również badania naukowe mają wzmacniać działania na rzecz czystego środowiska. Misja Horyzontu Europa „Zdrowy ocean i wody” (ang. *Restore our ocean and waters*) ma na celu wspieranie innowacji oraz wdrażanie polityki i przepisów UE z myślą o osiągnięciu zdrowego, wolnego od zanieczyszczeń oceanu oraz wód śródlądowych i podziemnych.

Argumenty ekonomiczne przemawiają za podjęciem zdecydowanych działań, a korzyści dla społeczeństwa zdecydowanie przewyższają koszty. Dla przedsiębiorstw wod-kan bardzo niepokojące są mikrozanieczyszczenia, takie jak farmaceutyki, biocydy, rolnicze pestycydy oraz substancje per- i polifluoroalkilowe (PFAS). W marcu br. federacja EurEau przesłała list otwarty do Przewodniczącej Komisji Europejskiej (można go znaleźć na stronie [www.eureau.org](http://www.eureau.org)), wzywając UE do podjęcia szybkich działań przeciwko ciągłemu zanieczyszczeniu środowiska przez substancje PFAS, czyli „wieczne chemikalia” (z ang. *forever chemicals*). Są wszechobecne w środowisku, przenikając

do żywności, powietrza i wody, a także krwi, organów ludzi i zwierząt. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) uznał PFAS za poważne zagrożenie dla zdrowia, co skłoniło sektor wodny do podjęcia pilnych działań. Wyzwania związane z zanieczyszczeniem PFAS są wieloaspektowe i stanowią istotne przeszkody w osiągnięciu celów określonych w Europejskim Zielonym Ładzie. Przeszkody technologiczne łączą się z energochłonnymi i wodochłonnymi technologiami usuwania PFAS z wody (np. odwrócona osmoza). Ponadto prowadzą do powstawania zanieczyszczonych pozostałości i wzrostu emisji gazów cieplarnianych. W dodatku węgiel aktywowany, powszechnie używany do usuwania PFAS, pochodzi w dużej mierze z Chin, co stwarza niepokojącą zależność od zagranicznych dostawców w zakresie potrzeb infrastruktury krytycznej. Ponadto PFAS utrudniają odzyskiwanie i recykling składników odżywczych i zasobów (np. z osadu ściekowego), podważając wysiłki na rzecz ustanowienia gospodarki o obiegu zamkniętym.

”

Istotnym zadaniem Europejskiego Zielonego Ładu jest ograniczanie zanieczyszczenia zasobów wodnych poprzez kontrolę zanieczyszczeń u źródła

Zanieczyszczenie PFAS wykracza poza źródła wody, zagrażając ekosystemom, rybołówstwu, turystyce i rolnictwu. Zagrożona jest zgodność z przyszłymi normami jakości środowiska, co utrwala cykl zanieczyszczeń na nadchodzące dziesięciolecie.

Wysokie koszty związane z usuwaniem PFAS nieproporcjonalnie obciążają użytkowników wody (konsumentów), wpływając niekorzystnie na przystępność cenową podstawowych usług.

EurEau wezwała KE do poparcia propozycji powszechnego ograniczenia PFAS, rozpatrywanej przez Europejską Agencję Chemiczną (ECHA). Inicjatywa ta jest zgodna z europejską strategią zrównoważonego rozwoju w zakresie chemikaliów i podkreśla pilną potrzebę zajęcia się problemem zanieczyszczenia PFAS w celu ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

### Pestycydy na widelcu

Strategia obejmująca łańcuch produkcji żywności „od pola do stołu” (ang. *from Farm to Fork*, dosł. „z farmy na widelec”) ma zmienić obecny unijny system żywnościowy w model zrównoważony. Głównym celem jest doprowadzenie do produkowania żywności z jak



### GROŹNE WIECZNE CHEMIKALIA

Dla przedsiębiorstw wod-kan bardzo niepokojące są mikrozanieczyszczenia, takie jak farmaceutyki, biocydy, rolnicze pestycydy oraz substancje per- i polifluoroalkilowe (PFAS). W marcu br. federacja EurEau przestała list otwarty do Przewodniczącej Komisji Europejskiej wzywając UE do podjęcia szybkich działań przeciwko ciągłemu zanieczyszczeniu środowiska przez substancje PFAS, czyli „wieczne chemikalia”

najmniejszą presją na środowisko, ale równocześnie dostępnej cenowo. Stąd plan zmian w rolnictwie połączony z ich finansowaniem w ramach Wspólnej Polityki Rolnej.

Zmniejszenie presji rolnictwa na środowisko obejmuje m.in. redukcję zużycia pestycydów i nawozów, zwiększenie powierzchni gruntów przeznaczanych na rolnictwo ekologiczne, propagowanie bardziej zrównoważonej konsumpcji, zdrowego odżywiania, ograniczania marnotrawienia żywności, przeciwdziałania jej fałszowaniu oraz poprawienie dobrostanu zwierząt.

Fundusze unijne mają wspierać rolników uczestniczących w strategii „od pola do stołu” za pomocą tzw. ekoschematów finansujących rolnictwo ekologiczne, zmniejszające zanieczyszczenie środowiska, poprawiające bioróżnorodność i redukujące emisje CO<sub>2</sub>.

Ograniczenie zużycia pestycydów to ratowanie zasobów wodnych oraz działanie na rzecz rolnictwa, które zależne jest od owadów zapylających i czystych zasobów wodnych.

40% budżetu na Wspólną Politykę Rolną zaplanowano na działania związane ze zmianami klimatu.

Istotnym zadaniem EZŁ jest ograniczanie zanieczyszczenia zasobów wodnych poprzez kontrolę zanieczyszczeń u źródła oraz wycofywanie zezwoleń, ograniczanie zużycia. Podobnie jak PFAS, pestycydy są pod szczególną uwagę sektora wodociągów i kanalizacji.

Europejska Agencja ds. Środowiska (<https://www.eea.europa.eu>) zebrała od krajów członkowskich dane z lat 2013-2021 na temat występowania pestycydów w wodach powierzchniowych i podziemnych. W 25% monitorowanych punktów wykryto co najmniej jeden pestycyd powyżej wartości parametrycznej. Przekro-

czenia były najczęściej powodowane przez insektycyd imidachlopyryd i herbicyd metolachlor. W 11% miejsc monitorowania wód podziemnych wykryto przekroczenia jednego lub większej liczby pestycydów, głównie w przypadku atrazyny i jej metabolitów oraz bentazonu.

Liczba pestycydów zgłoszonych w wodach powierzchniowych waha się od mniej niż 10 substancji (Austria, Islandia, Rumunia, Szwajcaria) do ponad 100 substancji (Belgia, Czechy, Finlandia, Francja, Niemcy, Włochy, Holandia, Hiszpania). W przypadku wód podziemnych najmniejszą liczbę monitorowanych pestycydów zgłoszono w Austrii (6), a największą we Francji (242). Warto zaznaczyć, że niektóre wykrywane substancje nie są już od lat dopuszczane do użytku. Świadczy to o znaczącej trwałości tych chemikaliów, które nie podlegają degradacji i krążą w środowisku. Może to być także dowodem nieszczelności systemu wydawania i monitorowania pozwoleń na stosowanie pestycydów w Europie.

EurEau od lat podkreśla konieczność wprowadzenia skutecznej kontroli u źródła oraz redukcji używania pestycydów w rolnictwie.

### A jednak coś poszło nie tak...

Uzasadnienie dla EZŁ głosi: „zmiana klimatu i degradacja środowiska stanowią zagrożenie dla Europy i reszty świata. Aby sprostać tym wyzwaniom, powstał plan działania – Europejski Zielony Ład. Ma on pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę”. Trudno się nie zgodzić z takim planem. W dodatku wzmocnionymi funduszami wsparcia. Dlaczego więc ostatnio wzbudził on taki sprzeciw...? ■

# Dokładność pomiaru i niezawodność odczytu



## Wodomierze ultradźwiękowe Ultrimis

Ultrimis to nowoczesny wodomierz ultradźwiękowy, w którym zastosowano szereg opatentowanych rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych, w tym unikalną metodę pomiaru ultradźwiękowego „W-Sonic Technology”. Technologia ta pozwoliła uzyskać wskazania w zakresie R800, przy progu rozruchu wynoszącym od 0,75 litra na godzinę. Wodomierz zaprojektowano i wykonano zgodnie z najwyższymi standardami jakości. Wodomierz w standardowym wykonaniu jest całkowicie wodoodporny i posiada stopień ochrony IP68.

## Uniwersalny system odczytu SPIDAP

SPIDAP to wielofunkcyjny, uniwersalny system odczytu do wodomierzy, ciepłomierzy i podzielników kosztów ogrzewania, o otwartej architekturze, pozwalający na realizację wielu funkcjonalności. Głównym celem systemu SPIDAP jest zbieranie danych odczytowych z urządzeń pomiarowych firmy Apator Powogaz, ich przetworzenie i udostępnienie do dalszego wykorzystania przez użytkowników.



# ROSZCZENIA CZASOWE I WALORYZACYJNE

## w kontraktach budowlanych

dr inż. Karolina Skalska-Józefowicz

associate director w Dziale Consultingu, szef Zespołu doradztwa w projektach inżynieryjnych w KPMG w Polsce

Pojęcie roszczenia w branży budowlanej jest stosowane w bardzo wielu przypadkach. Używa się go zarówno w sytuacji zwiększania zakresu wykonywanej pracy, wystąpienia zakłóceń w realizacji, jak i wówczas, kiedy jedna strona procesu inwestycyjnego próbuje coś wyegzekwować od drugiej. W artykule omówiono dwa najbardziej typowe i popularne rodzaje roszczeń: czasowe, dotyczące wydłużenia realizacji kontraktu, oraz waloryzacyjne.

**K**westie związane z opóźnieniami i zakłóceniami, które pojawiają się w trakcie realizacji projektów budowlanych, stają się często powodem sporów pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego. Taki stan rzeczy wynika z wielu czynników, do których z pewnością zaliczyć należy rozbieżność stanowisk

stron co do rzeczywistych przyczyn powstałych opóźnień i odpowiedzialności za ich wystąpienie.

Oczywiście trudno zgodzić się z tezą, że brak dotrzymania terminów umownych podczas realizacji inwestycji zawsze wynika wyłącznie z przyczyn zależnych od jednej strony kontraktu lub z powodów

całkowicie od stron niezależnych. Najczęściej mamy do czynienia z opóźnieniami równoległymi, tzn. takimi, gdzie obie strony kontraktu odpowiadają za wydłużenie realizacji kontraktu. Taka sytuacja może mieć miejsce, kiedy na przykład wykonawca oczekuje na wydanie warunków technicznych od gestorów sieci, a ich wydanie wydłuża się nie z winy wykonawcy. Wykonawca jednak w czasie oczekiwania na niezbędne uzgodnienia sam jest w zwłoce, gdyż nie wykonał pozostałych prac zgodnie z harmonogramem. W takim przypadku mamy do czynienia z opóźnieniem równoległym.

Klasyfikacja opóźnienia jest kwestią bardzo istotną, ponieważ to od niej zależy, jakiego rodzaju i w jakiej wysokości rekompensata będzie należała się wykonawcy.

Jakie możemy mieć zatem przyczyny wydłużenia realizacji inwestycji? Opisano je w ramce.

Nie zawsze więc uprawnienie do czasu generuje uprawnienie do dodatkowej płatności. Co więcej, niezbyt często zdarza się, że opóźnienia w realizacji leżą tylko po stronie zamawiającego, co jest *de facto* jedyną przesłanką do naliczania rekompensaty za wydłużenie oraz doliczanie zysku za wydłużony czas.

W związku z tym, jeśli wydłużenie realizacji nastąpiło z przyczyn leżących zarówno po stronie wykonawcy, jak i zamawiającego (tzw. opóźnienia równoległe, z którymi w praktyce najczęściej mamy do czynienia), wykonawcy nie należy się wynagrodzenie za całe koszty ogólne wydłużenia i wszystkie alokowane do budowy koszty ogólnego zarządu. Nie może być mowy również o doliczaniu zysku za okres wydłużenia.

### Aneks wydłużający termin realizacji

Z naszej praktyki wynika, że zamawiający, nie chcąc naliczać kar wykonawcy, godzą się na zawarcie aneksu do umowy wydłużającego termin realizacji. Po jego podpisaniu często otrzymują roszczenie o dodatkowe koszty związane z wydłużeniem realizacji kontraktu. Wykonawca przyjmuje, że skoro zamawiający uznał wydłużenie realizacji, to należy mu się całość kosztów wydłużenia, czyli pokrycie kosztów pośrednich i zysku. O ile wydłużenie nie nastąpiło wyłącznie z winy zamawiającego, wykonawcy nie należy się jednak całość kosztów wydłużenia. Ich wyliczenie będzie możliwe dopiero po przeprowadzeniu analizy harmonogramu i klasyfikacji opóźnień. I tak w przypadku, kiedy za opóźnienia obie strony odpowiadają po 50%, to wykonawcy należy się tylko 50% kosztów pośrednich bez zysku. Za pozostałe 50% opóźnień leżącego po stronie wykonawcy koszty z tytułu wydłużenia się nie należą. Koszty pośrednie i zysk naliczone mogą być jedynie za czas wydłużenia leżący tylko po stronie zamawiającego.

Naliczanie rekompensaty i zysku za opóźnienia równoległe jest niezgodne ze standardami, np. brytyjskim Society of Construction Law – Delay and Disruption Protocol, według którego wykonawca, co do

## PRZYCZYNY WYDŁUŻENIA REALIZACJI INWESTYCJI

- Nieusprawiedliwione, niepodlegające rekompensacie, gdzie ryzyko i odpowiedzialność leżą po stronie wykonawcy (tzn. wykonawca opóźnia się z realizacją, ponieważ np. materiały czy urządzenia nie dotarły na czas, gdyż były zbyt późno zamówione).
- Usprawiedliwione, niepodlegające rekompensacie, niezależne od stron, np. siła wyższa, działania władz czy konsekwencja warunków pogodowych FIDIC.
- Usprawiedliwione, podlegające rekompensacie, gdzie ryzyko i odpowiedzialność leżą po stronie zamawiającego, który np. opóźnił się z przekazaniem placu budowy z przyczyn niezależnych od siebie (np. problemy własnościowe gruntu).
- Usprawiedliwione, podlegające rekompensacie wraz z zyskiem za czas wydłużenia kontraktu, leżące po stronie zamawiającego. Są to sytuacje, kiedy zamawiający coś ewidentnie „zawalił”, np. przekazał wadliwą dokumentację, która wymaga poprawy (dodatkowy czas) lub nie udostępnił w terminie placu budowy z przyczyn zależnych od siebie.

zasady, nie powinien być uprawniony do dodatkowej płatności w związku z przedłużeniem czasu realizacji umowy za czas, w którym doszło do opóźnienia równoległego.

### Roszczenia waloryzacyjne

Kolejnym przykładem roszczeń, spotykanych dość często przy projektach typu projektuj i buduj, realizowanych w ramach kontraktów ryczałtowych, są roszczenia związane ze wzrostem cen materiałów, urządzeń, „robocizny” etc.

Wykonawca zwraca się z roszczeniem do zamawiającego, argumentując, że cena materiału (np. stali) wzrosła w stosunku do ceny ofertowej. W związku z tym rości o dodatkowe wynagrodzenie za cały potrzebny materiał. Nie bierze pod uwagę tego, że w ofercie zakładał zakup mniejszej ilości. Od zamawiającego oczekuje dopłaty za cały zakupiony po wyższych cenach materiał. Zwiększenie ilości nie wynikało jednak ze zmian wymagań zamawiającego w trakcie realizacji kontraktu, a z niedoszacowania ilości przez wykonawcę na etapie ofertowania.

Podkreślić należy, że ryzyko ilościowe w kontraktach typu projektuj i buduj leży po stronie wykonawcy, a w związku z tym zamawiający nie powinien w takim wypadku dopłacać do ilości większej niż zakładana na etapie ofertowania. Rozważać można jedynie dopłatę związaną z niemożliwym do przewidzenia wzrostem cen za ilości przewidziane w ofercie.

W przypadku kontraktów projektuj i buduj bardzo trudno jest wykazać faktyczny wzrost cen i oddzielić go od wzrostu kosztów związanych z zakupem danego materiału. Aby możliwe było wykazanie wzrostów



Fot. 123rf

**BEZ WYNAGRODZENIA DLA WYKONAWCY**

Jeśli wydłużenie realizacji nastąpiło z przyczyn leżących zarówno po stronie wykonawcy, jak i zamawiającego, wykonawcy nie należy się wynagrodzenie za całe koszty ogólne wydłużenia i wszystkie alokowane do budowy koszty ogólnego zarządu

cen, konieczne jest porównanie ofert na konkretne urządzenia/materiały z etapu przygotowania i wyceny oferty przez wykonawcę na etapie postępowania przetargowego z umowami na zakup danego materiału. Przy takim porównaniu cen jednostkowych muszą zgadzać się ilości i jakość przewidywanego do zakupu materiału przez wykonawcę na etapie przygotowania oferty z ilością i jakością faktycznie zakupionego materiału na etapie realizacji. Wykonawca nie będzie uprawniony do dopłaty całości różnicy w cenie, jeśli przewidywał np. zakup zwykłych 6 szt. drzwi wejściowych 90x200 cm po 500 zł/szt., a faktycznie zakupił 8 szt. drzwi wejściowych 90x200 cm ogniotrwałych po 1500 zł/szt. Zmiana klasy ogniowej drzwi nie wynikała ze zmiany wymagań zamawiającego w trakcie realizacji inwestycji. Podsumowując, wykonawca planował przeznaczyć na drzwi 3000 zł, wydał 12 000 zł. Od zamawiającego oczekuje dopłaty w wysokości 9 000 zł. Niestety dopłata w takiej wysokości wykonawcy się nie należy. Zamawiający może uwzględnić wzrost kosztów drzwi, ale wykonawca powinien wykazać, że planował kupić 6 szt. drzwi po 500 zł, ale ich cena wzrosła do 800 zł, co można uznać za niemożliwy do przewidzenia wzrost ceny. W związku z tym możliwa dopłata wyniesie 1 800 zł, nawet jeśli wykonawca faktycznie kupił więcej droższych drzwi, bo tego *de facto* wymagał projekt, a on nie doszacował danego elementu na etapie przygotowania oferty przetargowej. W projektach typu projektuj i buduj ryzyko ilości i jakości materiałów/urządzeń leży bowiem po stronie

wykonawcy i w związku z tym zamawiający nie powinien w takim wypadku dopłacać do ilości większej niż zakładana i w lepszej specyfikacji niż przyjęto w etapie ofertowania. Rozważać można dopłatę związaną z niemożliwym do przewidzenia wzrostem cen za ilości przewidziane w ofercie.

Kolejną kwestią do przeanalizowania jest, czy zamawiający powinien brać na siebie całe ryzyko wzrostu cen. Zdecydowanie nie. Strony powinny się nim podzielić. W jakim procencie? To zależy od całościowej sytuacji na kontrakcie i decyzji biznesowej stron.

Komu przysługuje roszczenie o podwyższenie wynagrodzenia? Każdemu podmiotowi w przypadku, gdy:

- po zawarciu umowy doszło do nadzwyczajnej (nieprzewidywalnej) zmiany realiów rynkowych (np. wzrostu cen materiałów, usług),
- wykonanie umowy powoduje po stronie podmiotu powstanie „rażącej straty”,
- istnieje związek przyczynowy między powstałą stratą a wzrostem cen.

Związek przyczynowy często jest pomijany w wystąpieniach roszczeniowych. Wykonawcy chętnie powołują się na ogólną sytuację gospodarczą spowodowaną COVID-19 i wojną w Ukrainie, zapominając wykazać wpływ obserwowanych zmian na rynku na ten konkretny kontrakt, którego dotyczy wystąpienie waloryzacyjne.

Udokumentowanie straty okazuje się bardzo trudne czy wręcz niewykonalne. Z naszego doświadczenia

czenia wynika, że wykonawcy zwykle nie są w stanie dostarczyć dowodów, które pozwolą na wyliczenie waloryzacji, nie mówiąc nawet o stracie.

### Co w związku z tym można zrobić w takiej sytuacji?

Dopuszczalne jest oszacowanie godziwego wzrostu wynagrodzenia przy wykorzystaniu metod wskaźnikowych, na podstawie wyliczenia szacunkowej wartości wzrostu kosztów w oparciu o wskaźniki (np. GUS). Waloryzacja *ex post* została dopuszczona przez specustawę z 7 października 2022 r.<sup>1</sup> Artykuł 48 stanowi, że: (W związku z istotną zmianą cen materiałów lub kosztów związanych z realizacją zamówienia publicznego) w przypadku gdy zmiana umowy w sprawie zamówienia publicznego dotyczy zmiany wysokości wynagrodzenia wykonawcy, o której mowa w ust. 1 pkt 1-3:

1. strony ponoszą zwiększony koszt wykonania zamówienia publicznego w uzgodnionych częściach,
2. sposób zmiany wynagrodzenia może być ustalony z użyciem odesłania do wskaźnika zmiany ceny materiałów lub kosztów, w szczególności wskaźnika ogłaszanego w komunikacie Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego.

Specustawa w zamierzeniach ustawodawcy miała stanowić odpowiedź na drastyczny wzrost kosztów realizacji inwestycji budowlanych i innych zamówień publicznych. Podkreślić należy, że ustawa Prawo zamówień publicznych (dalej UPzp) również dopuszczała zmiany umowy. Zamawiający jednak niechętnie korzystał z możliwości wprowadzania zmian jakie dawała UPzp. Zmiana umowy o zamówienie publiczne w świetle Pzp była dopuszczalna, gdy:

- wystąpiła istotna zmiana cen materiałów lub kosztów związanych z realizacją zamówienia publicznego,
- zamawiający, działając z należytą starannością, nie mógł przewidzieć ww. zmiany realiów rynkowych.

Ustawodawca w specustawie z dnia 07.10.2022 r. powtórzył właściwie stanowisko odnośnie dopuszczalności zmian umowy o zamówienie publiczne w oparciu o art. 455 ust. 1 pkt 4. Wydaje się więc, że celem ustawodawcy było wyraźne wskazanie w ustawie dopuszczalności dokonania zmian umowy, tak aby rozwiązać wątpliwości zamawiających publicznych.

Zgodnie z zapisami specustawy umowę można zmienić poprzez:

- zmianę wysokości wynagrodzenia wykonawcy,
- dodanie postanowień dotyczących zasad wprowadzania zmian wysokości wynagrodzenia wykonawcy (tj. wprowadzenie tzw. „klauzuli waloryzacyjnej”),
- modyfikację już istniejącej klauzuli waloryzacyjnej,
- daleko idącą modyfikację innych postanowień umowy, tj.: zmianę zakresu świadczenia wykonaw-

cy, która może powodować zmianę wynagrodzenia lub zmianę sposobu jego rozliczenia, terminu wykonania umowy lub czasowego zawieszenia realizacji, sposobu wykonywania umowy.

Wszystkie powyższe zmiany nie mogą spowodować wzrostu wynagrodzenia o więcej niż 50% wartości pierwotnej umowy, podobnie jak jest to uregulowane w UPzp.

Specustawa wprowadza obowiązek podziału ryzyka między wykonawcą a zamawiającym, co dotychczas stanowiło kwestię sporną w procesach negocjacyjnych, chociaż było również zawarte w UPzp.

”

Wielokrotnie spotkaliśmy się z sytuacją, w której wykonawcy są w stanie wykazać ponoszone koszty, ale nie potrafią podać planowanych racjonalnie kosztów sprzed lat, tj. z okresu wyceny oferty

W związku z problemami z wykazywaniem faktycznych wzrostów kosztów przez wykonawców, Prezes Urzędu Zamówień Publicznych podjął inicjatywę polegającą na utworzeniu grupy roboczej mającej wypracować standardy w zakresie waloryzacji. W skład tej grupy, obok przedstawicieli Urzędu Zamówień Publicznych i Prokuratury Generalnej Rzeczypospolitej Polskiej, weszli przedstawiciele zamawiających, wykonawców oraz organizacji branżowych<sup>2</sup>. Wynikami jej prac są klauzule/wytyczne waloryzacji bazujące m.in. na:

- wskaźniku cen produkcji budowlano-montażowej, publikowanym przez Główny Urząd Statystyczny,
- koszyku waloryzacyjnym polegającym na tym, że waloryzacja odbywa się w oparciu o wskaźniki produkcji sprzedanej wyrobów przemysłowych, wynagrodzenia oraz cen towarów i usług konsumpcyjnych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny oraz wag zawartych w koszyku waloryzacyjnym.

Podkreślić należy, że w naszym kraju nie ma jednoznacznie ustalonych zasad wyliczania waloryzacji kontraktów, a każdy z ekspertów zajmujący się tą problematyką prezentuje indywidualne podejście i metodologię do wyliczania waloryzacji kontraktowej.

Szacując waloryzację w oparciu o wskaźniki nie można zapominać, że dla kontraktu zawartego np. w lutym 2020 r., realizowanego do grudnia 2023 r., rozliczenia kontraktowe następowały sukcesywnie

wraz ze stopniem zaawansowania kontraktu i tak też należy wyliczać waloryzację wskaźnikową, uwzględniając rozliczenia kontraktowe rozłożone w czasie. Często w swojej praktyce spotykaliśmy się z opracowaniami, w których wyliczenie waloryzacji polegało na przeliczeniu całej ceny ofertowej po aktualnych stawkach, bez uwzględnienia faktu, że część robót została wykonana wcześniej, kiedy wzrosty cen nie były wyższe niż powinno się zakładać w ramach normalnego ryzyka biznesowego.

Pragniemy zwrócić uwagę, że szacowanie wysokości waloryzacji w oparciu o wskaźniki nie jest wyliczeniem należnej wykonawcy kwoty, a jedynie wskazaniem rozsądnych widełek, w granicach których powinny poruszać się strony kontraktu, aby dojść do satysfakcjonującego porozumienia. Ostateczne ustalenie kwoty waloryzacji dla kontraktów, które nie posiadały klauzuli waloryzacyjnej następuje w drodze negocjacji biznesowych między stronami umowy.

\*\*\*

Uprawnienie do czasu nie w każdym przypadku generuje uprawnienie do dodatkowej płatności. Właściwego wyliczenia wartości roszczenia czasowego można dokonać tylko w oparciu o analizę harmonogramową i klasyfikację opóźnień (zawinione przez zamawiającego, zawinione przez wykonawcę, równoległe) i dopiero na tej podstawie wyliczyć przysługujące wykonawcy koszty wydłużenia.

Wielokrotnie spotkaliśmy się z sytuacją, w której wykonawcy są w stanie wykazać ponoszone koszty, ale nie potrafią podać planowanych racjonalnie kosztów sprzed lat, tj. z okresu wyceny oferty. Nie mogą zatem wyliczyć różnicy między faktycznie poniesionym a racjonalnie planowanym kosztem. Dodatkowo nie są w stanie wykazać przyczyn wzrostu. Typowe metody stosowane przez wykonawców to na przykład:

- porównanie ceny oferty do ceny, jaką obecnie zapłaciłby zamawiający za dany kontrakt; nie uwzględnia się otrzymywania wynagrodzenia w czasie, nie uwzględnia się żadnego ryzyka własnego wykonawcy,
- porównanie ceny oferty na budowę z projektowaniem do kosztów faktycznie poniesionych z uwzględnieniem faktycznych zwiększonych ilości; oprócz wad poprzedniej metody dodatkowo nie uwzględnia się, że ryzyko ilości nie jest ryzykiem inflacyjnym,
- posługiwanie się ogólnymi dokumentami organizacji wykonawców lub opiniami ekspertów jako dowodami na wzrost kosztów, zamiast dokumentami własnymi,
- ignorowanie postanowień kontraktu i stanu faktycznego.

Jeżeli wykonawca w umowie zrzekł się prawa do waloryzacji ustawowej, nie radził sobie z projektowaniem i podwykonawcami, przedłużył kontrakt i wykonał go po czasie, ponosząc koszty znacznie większe niż poniósłby wykonując go terminowo, to czy należy mu się zwrot tego dodatkowego kosztu? W przypadku braku możliwości wyliczenia wzrostu kosztów wykonawcy na podstawie dokumentów, do oszacowania waloryzacji pozostają metody wskaźnikowe uwzględniające rozliczenia kontraktowe w czasie oraz podział ryzyka między strony kontraktu.

#### Przypisy

- <sup>1</sup> Ustawa z dn. 7.10.2022 o zmianie niektórych ustaw w celu uproszczenia procedur administracyjnych dla obywateli i przedsiębiorców.
- <sup>2</sup> Przykładowe klauzule waloryzacyjne dla sektora budownictwa – Urząd Zamówień Publicznych - Portal Gov.pl ([www.gov.pl](http://www.gov.pl)). ■

REKLAMA



Kierunek  
**Wodkan**

POLUB NASZ PROFIL 





## Nowatorskie zastosowanie wód kopalnianych. Wykorzystać, co niewykorzystane Takie rzeczy tylko w Jaworznie!

Staraniami Prezydenta Miasta 100 000 000 złotych pozyskało w 2023 roku miasto Jaworzno na rozbudowę infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na terenie Jaworznickiego Obszaru Gospodarczego, w tym na budowę nowego ujęcia Jan Kanty. Woda kopalniana z tego ujęcia zostanie dostosowana i uzdatniona m.in. na potrzeby przemysłu, miasta i jego mieszkańców. To nowoczesne i energooszczędne rozwiązanie w duchu Zero Waste. Pionierskie w skali kraju. Odważne pod względem projektowym i technologicznym.

Otrzymane wsparcie oraz zawarta w lipcu 2023 roku umowa ramowa ze Spółką Restrukturyzacji Kopalń umożliwią zakup odpowiedniego wolumenu kopalnianej wody surowej przez jaworznickie wodociągi. Woda dołowa poddana procesowi uzdatniania, nowymi rurociągami magistralnymi będzie przesyłana na potrzeby Jaworznickiego Obszaru Gospodarczego.

Obecnie trwają zaawansowane prace nad uruchomieniem tej inwestycji, w tym nad uzyskaniem decyzji, zgód i uzgodnień niezbędnych dla wykonania projektu budowlanego, badań geologicznych oraz dla uzyskania warunków przyłączenia terenu do sieci elektroenergetycznej.

Po tym etapie, kolejne kroki skierowane będą na budowę obiektu ujęcia, zagospo-

darowanie terenu oraz na montaż i rozruch samego układu technologicznego. Według koncepcji opracowanej przez zespół specjalistów, w tym naukowców z Politechniki Śląskiej z Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki, wynika, że układ technologiczny SUW Jan Kanty będzie składać się m.in. z urządzeń do ozonowania wody, lamp UV, odwróconej osmozy oraz zestawów filtrów i membran do odsalania wody.

Wydajność stacji uzdatniania wód dołowych wg założeń wynosić ma maksymalnie 2 400 000 m<sup>3</sup>/rok, co daje średnią produkcję godzinową około 240 m<sup>3</sup>/h. Stąd nie wyklucza się, że nowe ujęcie może w przyszłości stanowić dodatkowe

źródło wody pitnej dla Jaworzna i jego mieszkańców.

Przewiduje się, że budowa stacji wraz z układem technologicznym potrwa ponad 2 lata i pochłonie środki rzędu ponad 50 milionów złotych. Warto dodać, że oprócz nowego ujęcia, w ramach uzbrojenia terenu JOGu w infrastrukturę techniczną wybudowana zostanie nowa sieć wodociągowa i kanalizacyjna. W zakresie projektu budowy nowej sieci na terenie JOG będzie również zrealizowana inwestycja przebudowy sieci ul. Energetyków. Zmodernizowana zostanie Pompownia „Siłownia” wraz z całym układem oraz wybudowany zbiornik retencyjny dla ul. Energetyków.



## Platforma UtiliCore

Intuicyjne rozwiązanie do zbierania i zarządzania danymi w oparciu o stronę internetową, oferujące kompleksowe narzędzia do wizualizacji i analizy zebranych danych pomiarowych.

- ✓ Migracja archiwalnych danych z PMAC do UtiliCore
- ✓ Kompatybilność ze wszystkimi rejestratorami Cello i Regulo
- ✓ Dostęp do danych 24/7 z poziomu przeglądarki
- ✓ Zdalna konfiguracja i zarządzanie ustawieniami rejestratorów



Migracja danych  
z **PMAC** do **UtiliCore**



## NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA CHMUROWE DO MONITOROWANIA SIECI

### Platforma PermaNet Web

Permanet SU – Telemetryczny rejestrator akustyczny

- ✓ Funkcja automatycznej i zdalnej korelacji
- ✓ Automatyczne i pewne wykrywanie wycieków
- ✓ Wbudowany modem 2G / LTE-M
- ✓ Możliwość pracy z hydrofonom

**LTE-M**





Fot. 123rf

# NOWA DYREKTYWA NIS2

## Czy Twoje przedsiębiorstwo jest na nią gotowe?

**Sławomir Grucel**

specjalista ds. Public Relations, Wodociągi Jaworzno Sp. z o.o.

W grudniu 2022 roku Unia Europejska przyjęła dyrektywę NIS 2 na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa. Branżom utility, w tym wodociągowej, zostało kilka miesięcy, by przygotować się do nowych wymogów.

Cyfryzacja jest światowym trendem. Miejskie usługi użyteczności publicznej, w tym te z sektora wodno-kanalizacyjnego, komunalnego, odpadów czy ciepłowniczego są coraz mocniej rozwijane i wyposażane w inteligentne technologie. Systemy te mają nie tylko usprawnić realizację zadań, ale w masowy sposób obsługiwać klientów, dostosowując się do ich potrzeb i żądań szybkiego załatwiania spraw, zjednoczonym dostępem do swojego konta. Rozwój ten wymuszają zmiany technologiczne, rynkowe, ale także

pęd za nowymi usługami, odbiorcami. Dlatego należy sobie uświadomić, że firmy miejskie są w posiadaniu danych, które mogą stanowić potencjalnie i atrakcyjne do pozyskania przez cyberprzestępców informacje. Dane, które ktoś – w niespodziewany sposób – może starać się wykraść i wykorzystać w nieczy sposób.

### Cyberbezpieczeństwo z NIS2

Wzrasta więc w krajach Unii Europejskiej świadomość konieczności ochrony danych prze-

tworzonych przez wodociągi i zakłady miejskie, a także – co jest bardzo ważne – rośnie przekonanie o konieczności ochrony obiektów infrastruktury krytycznej, stanowiących element pewnego procesu, zaspakajającego nieprzerwanie potrzeby obywateli. Naruszenie bądź przejęcie kontroli nad tą infrastrukturą i samym procesem może wpływać na zdrowie i rozwój społeczeństwa. Stąd branże z sektora utility muszą podlegać odpowiednim normom, które chronić będą ich klientów, przewidując niepożądane cyberataki.

Żeby sektor komunalny lepiej przygotować na tego rodzaju wyzwania, w grudniu 2022 roku Unia Europejska przyjęła dyrektywę NIS 2 na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa. W nowej dyrektywie wskazuje się na konieczność rozszerzenia zakresu stosowania przepisów dotyczących cyberbezpieczeństwa na większą część gospodarki, w tym na sektor utility. Wszystko, jak wyżej zostało powiedziane, dla zapewnienia: „całościowego uwzględnienia sektorów i usług mających istotne znaczenie dla kluczowych rodzajów działalności społecznej i gospodarczej na rynku wewnętrznym”.

”

Wdrażanie nowej dyrektywy trwa. Jedni już to zrobili, inni dopiero się o tym dowiadują i podejmują odpowiednie działania proceduralne i zarządcze

### Dyrektywa a obowiązki branży

W związku z powyższym branża wodociągowa otrzymała obowiązek dostosowania swojej infrastruktury IT oraz obowiązek połączonych działań na rzecz zapobiegania incydentom i cyberatakami. Na owe dostosowanie się do zapisów dyrektywy mieliśmy jako Polska 2 lata. Normy i obowiązki dla zakładów i przedsiębiorstw wod-kan zaczną obowiązywać już od 17 października 2024 r. Wdrażanie prawa UE więc trwa. Jedni już to zrobili, inni dopiero się o tym dowiadują i podejmują odpowiednie działania proceduralne i zarządcze. Jeszcze inni zastanawiają się, co trzeba w tym zakresie wykonać.

Podpowiadamy, że wprowadzona dyrektywa NIS2 nakłada obowiązki z zakresu zarządzania cyberbezpieczeństwem, polegające na obligatoryjnym stosowaniu konkretnych rozwiązań (w tym z zakresu analizy ryzyka i bezpieczeństwa systemów informatycznych), opracowaniu polityki zarządzania incydentami, a także przygotowaniu planów

ciągłości działania wraz z zapewnieniem bezpieczeństwa łańcucha dostaw. Elementami do stworzenia i zatwierdzenia będą więc przede wszystkim dokumenty i procedury, ale również dbanie o tzw. dobre praktyki w zakresie bezpiecznego poruszania się i korzystania z sieci. Trzeba więc postawić na audyty i szkolenia załogi, czyli stale kontrolować tzw. czynnik ludzki, który często okazuje się najsłabszym ogniwem w tym całym systemie. Należy wprowadzić dodatkowe zabezpieczenia, takie jak: uwierzytelnianie wieloskładnikowe, stała zmiana haseł, zakaz korzystania z prywatnych skrzynek i kont przez pracowników, zabezpieczanie połączeń i systemów łączności, przechowywanie danych w chmurze lub zewnętrznym Data Center.

Nikt jeszcze głośno o tym nie mówi, ani nieznane są kalkulacje oraz stawki, jednak pewne jest, że wszelkie naruszenie infrastruktury IT ma być zgłaszane i odnotowywane, a w przypadku kontroli i znaczących uchybień mają być nakładane kary administracyjne. Za wprowadzenie powyższych mechanizmów oraz procedur odpowiadają bezpośrednio organy zarządcze średnich i dużych przedsiębiorstw, działających w sektorze wod-kan i komunalnym.

### Uporządkować infrastrukturę cyfrową

Tak więc spółki objęte zakresem dyrektywy będą musiały uporządkować i utrzymać w należytym stanie swoją infrastrukturę cyfrową i odpowiednio monitorować bezpieczeństwo. Każde przedsiębiorstwo wchodzące w zakres NIS2 zobligowane będzie do wdrożenia środków technicznych i organizacyjnych dotyczących cyberbezpieczeństwa. W aspekcie technicznym te działania mogą wymagać wsparcia zewnętrznych firm informatycznych oraz zwiększonych nakładów na odnowienie infrastruktury IT.

Musimy być świadomi, że rozwój nowych technologii, łączenie i konsolidacja usług miejskich w tzw. smart city usprawnia mieszkańcom codzienne funkcjonowanie oraz kontakt i rozliczanie się z miastem czy wodociągami. Z drugiej zaś strony może powodować zagrożenia w postaci incydentów, takich jak awarie systemów wewnętrznych i zewnętrznych, brak dostępu do danych, ich wyciek lub utratę. Firmy przestrzegające i dostosowujące się do dyrektywy NIS chronią nie tylko swoje własne systemy i majątek, ale także systemy, aktywa i prywatność swoich klientów. Stają się bardziej wiarygodne dla swoich partnerów.

Także zmiana klimatu, anomalie pogodowe, klęski żywiołowe, wpływ przemysłu czy zaplanowane i masowe działania hybrydowe oraz cyberataki mogą zakłócić funkcjonowanie przedsiębiorstw wodno-kanalizacyjnych. Są też w stanie wpływać na prawidłowe działanie systemów i urządzeń informatycznych, a to wszystko niewątpliwie przełożyć się może na niepożądane zdarzenie, na które lepiej już teraz się przygotować i zabezpieczyć. ■



# JEDNA SIEĆ. NIESKOŃCZONE MOŻLIWOŚCI.

## IZAR IOT GATEWAY PREMIUM

**POTĘŻNY GATEWAY IoT typu “wszystko w jednym”  
dla inteligentnych systemów i inteligentnych miast**

- dla odczytu jeżdżonego:   T1, C1
- dla smart metering technologie IoT:   (IZAR R4, R4+), mioty for Metering
- dla Smart CITY technologie IoT:  

# Jakość wody pod kontrolą „dzisiaj” – bezpieczeństwo zdrowotne odbiorców „jutro”

**Ewa Wysowska**

kierownik Działu Badań i Rozwoju,  
Spółka z o.o. Sądeckie Wodociągi w Nowym Sączu

Przedsiębiorstwa wodociągowe w Polsce stoją obecnie przed wieloma wyzwaniami powodowanymi wzrastającą koncentracją, a właściwie wykrywaniem coraz nowszych zanieczyszczeń w środowisku wodno-gruntowym. Ponadto branża musi zmierzyć się z bardziej restrykcyjnymi wymogami w zakresie jakości wody kierowanej do odbiorców, czy też z ograniczaniem jej strat, przy jednoczesnym „zaciskaniu pasa” wywołanym wzrostem kosztów operacyjnych. Stan ten niektórzy nazwaliby „patowym” niemniej sektor wodociągowy musi podejmować kolejne działania i szukać innowacyjnych rozwiązań, by przygotować się na nieuchronne „jutro”, co też czyni.

Biorąc pod uwagę opóźnienia w transpozycji zapisów dyrektywy UE w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia (2020/2184) do prawa krajowego, można stwierdzić, że branża wod-kan właściwie nie tyle stoi przed wyzwaniem, jakie nakłada dyrektywa, co trwa w przygotowaniach do dostosowania się do jej wymogów (nie czekając na zmiany prawa polskiego). Przepisy unijne obowiązują od stycznia 2021 r., a zgodnie z pierwotnymi założeniami powinny zostać zaimplementowane do przepisów prawa polskiego w ciągu dwóch lat od wejścia w życie dokumentu, tj. do stycznia 2023 r. Niemniej wciąż trwają prace legislacyjne.

### Wyzwania dla branży z (nie)nowej dyrektywy UE

Dokument UE bardzo mocno wskazuje na podejście bazujące na ryzyku obejmujące cały łańcuch dostaw wody, zarówno biorąc pod uwagę bezpieczeństwo ilościowe, jak i jakościowe dostarczanego medium. Podkreśla problem dostępności do wody pitnej, podnosi konieczność redukcji wycieków, w tym wdrożenia systemów opomiarowania (monitoringu) i redukcji strat wody oraz ujednoczenia w całej Unii wymogów materiałowych do kontaktu z wodą pitną. Ponadto dyrektywa wskazuje na włączenie nowych obligatoryjnych parametrów w proces monitoringu, a także informowanie konsumentów (przynajmniej raz do roku) o jakości dostarczanej wody. W uproszczeniu, wyzwania dla branży przedstawia rysunek nr 1.

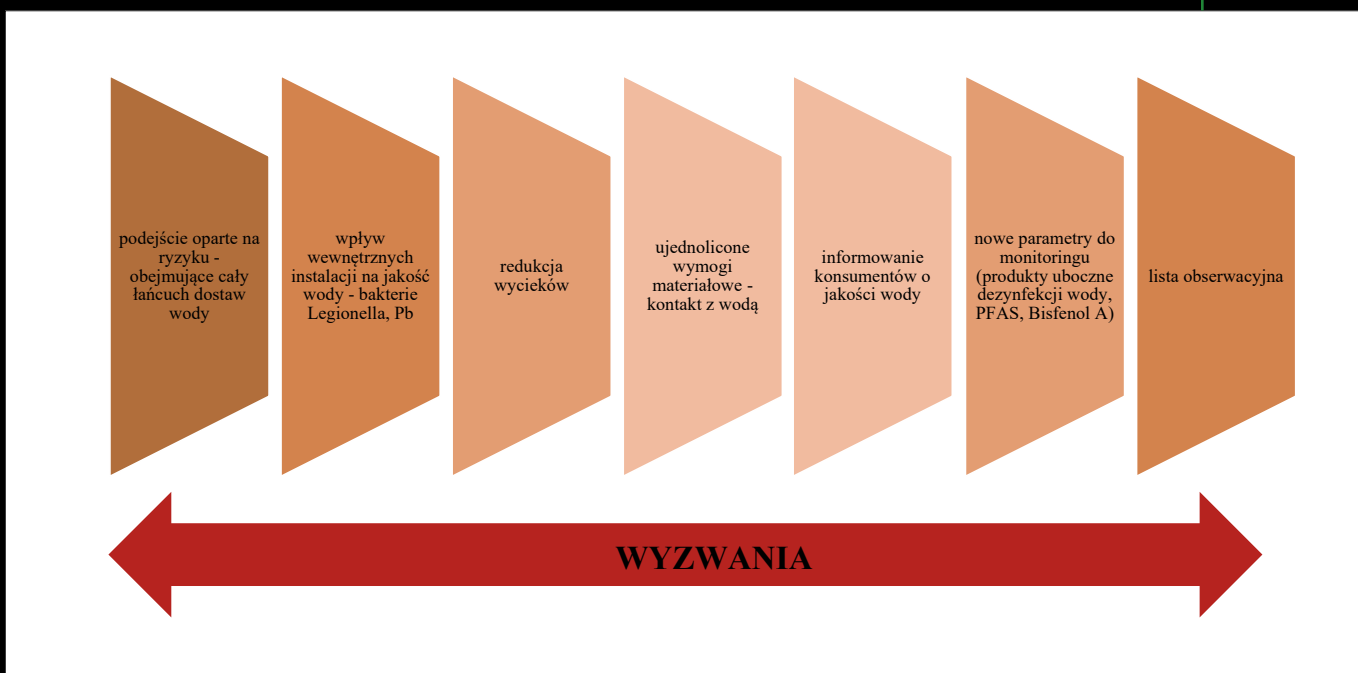
Zapisy dyrektywy skutkują koniecznością zmian przepisów krajowych związanych z dostawą wody, a także – najpewniej – przeprowadzenia kosztowych prac. Działanie sektora wodociągowego w oparciu

o nakładane wymogi będzie się wiązało z szeregiem nakładów finansowych, wprowadzeniem nowych metod badawczych oraz przeprowadzeniem szeregu inwestycji i zakupów (nowe systemy opomiarowania, zaplecze badawcze laboratoriów) czy przeszkoleniem personelu. Ma to szczególne znaczenie zwłaszcza w kontekście małych przedsiębiorstw wodociągowych.

UE zadeklarowała wsparcie finansowe dla państw członkowskich, stąd też w 2021 r. został przyjęty „Program inwestycyjny w zakresie poprawy jakości i ograniczenia strat wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”. Dokument zawiera wykaz potrzeb systemów zaopatrzenia w wodę w Polsce wraz z identyfikacją obszarów priorytetowych, jakie są wymagane do realizacji w związku z implementacją dyrektywy (2020/2184). W pojawiających się możliwościach dofinansowania w obecnej perspektywie, m.in. w ramach Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FENIKS), jako jeden z warunków dla inwestycji, co do których wnioskuje się o środki zewnętrzne, znalazło się umieszczenie ich we wspomnianym Programie inwestycyjnym.

W artykule skupiono się na jednym z elementów wskazanych wyzwań, tj. wymogach w zakresie bezpieczeństwa jakościowego wody kierowanej do odbiorców z systemów zbiorowego zaopatrzenia, biorąc pod uwagę (nową) dyrektywę UE w sprawie jakości wody do spożycia (2020/2184), oraz przedstawiono charakterystykę oceny bezpieczeństwa zdrowotnego wody z wykorzystaniem metody oceny ryzyka Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (US EPA). W ostatniej części publikacji wskazano przykład pod-

**RYŚ. 1**  
Wyzwania dla sektora wod-kan wynikające z dyrektywy UE w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia



niesienia bezpieczeństwa jakościowego świadczonych usług poprzez wykorzystanie monitoringu on line parametrów fizykochemicznych wody w ramach projektu Spółki z o.o. Sąddeckie Wodociągi z Politechniką Krakowską im. T. Kościuszki, współfinansowanego ze środków unijnych.

### Bezpieczeństwo jakości wody – zmiany. Nowe parametry do kontroli i zaostrzenie wartości parametrycznych

Przepisy unijne rozszerzają zakres parametrów wymaganych do kontroli m.in. o substancje zaburzające gospodarkę komunalną (Bisfenol-A z wartością parametryczną  $2,5 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ ), związki per- i polifluoroalkilowe (PFAS). Dla związków per- i polifluoroalkilowych dokument podaje wartości dopuszczalne w wodzie: PFAS ogółem  $0,5 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  oraz suma PFAS  $0,10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ , z tym że wartości te będą miały zastosowanie dopiero po opracowaniu wytycznych dotyczących monitorowania wskazanych związków. Ponadto, w zależności od stosowanych procesów dezynfekcji, dochodzi konieczność kontroli innych ubocznych produktów dezynfekcji wody, np. kwasów halogenooctowych HAA ( $60 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ ).

”

Poczucie społecznej odpowiedzialności jest widoczne w nowych technologiach, własnych rozwiązaniach, pracach badawczych przedsiębiorstw wod-kan, a także współpracy ze środowiskiem naukowym

Ponadto zaostrzono aktualne (wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dz.U.2017.2294 z późn. zm.) wartości parametryczne dla chromu (Cr) oraz ołowiu (Pb), odpowiednio: z  $50 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  do  $25 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  dla Cr oraz z  $10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  do  $5 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  dla Pb, z okresem przejściowym do 2036 r. W tym miejscu należy wskazać ciągle powracający problem rur ołowianych w starych instalacjach (często poza kontrolą).

Dyrektywa natomiast „łagodzi” wymogi dla selenu (Sn) oraz boru (B) w stosunku do obecnie obowiązujących przepisów krajowych – z przyjętych w Polsce odpowiednio: z  $10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  do  $20 \mu\text{g}/\text{dm}^3$  dla Sn oraz z  $1,0 \text{mg}/\text{dm}^3$  do  $1,5 \text{mg}/\text{dm}^3$  dla B.

W tym miejscu należałoby odnieść wskazane wartości normatywne do „własnego podwórka”, tj. wyników badań wody uzdatnionej otrzymywanych w zakładach uzdatniania w Starym Sączu oraz Świńniarsku (eksploatowane przez Spółkę z o.o. Sąddeckie Wodociągi). Wieloletnie analizy wody kierowanej

do sieci wodociągowej z obu zakładów wykazały, że żadne z odnotowywanych wartości maksymalnych (a więc najgorszych) nie przekroczyły ani nowych, zaostrzonych wartości parametrycznych wg przepisów UE, ani obecnie obowiązujących w Polsce, co potwierdza skuteczność prowadzonych procesów uzdatniania.

### Lista obserwacyjna

Pokłosiem wprowadzonej dyrektywy jest decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2022/679 z dnia 19 stycznia 2022 r. ustanawiająca listę obserwacyjną substancji i związków wzbudzających zainteresowanie w odniesieniu do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184. Lista ta stanowi rozszerzony wykaz substancji, co do których nie do końca wiadomo, jak bardzo mogą być szkodliwe dla zdrowia ludzi (mogące nie być obojętne dla zdrowia). Nie wiemy, ile ich dokładnie jest w środowisku wodnym, a tym samym „wzbudzają zainteresowanie naukowe”. Mechanizm wskazanej listy obserwacyjnej stanowi niejako „poczekalnię”, gdzie dalsze badania i prace naukowe wykażą, czy należy ją poszerzyć o nowe parametry, bądź zaostrzyć wartości graniczne substancji już nią objętych.

Obecnie na liście uwzględniono nonynofenol (z wartością wytyczną  $300 \text{ng}/\text{dm}^3$ ) oraz 17-beta-estradiol ( $1 \text{ng}/\text{dm}^3$ ). Stanowią one przykłady związków zaburzających gospodarkę hormonalną (EDC, *endocrine disruptor chemicals/compounds*). Podkreślenia wymaga problem długotrwałego narażenia zdrowotnego pod kątem pozostałości leków, zważywszy na ich stabilność chemiczną i metaboliczną.

Co ciekawe, wzbudzającego od kilku lat zaniepokojenie publiczne i zaciekawienie naukowe mikroplastiku nie ujęto w obecnej wersji wykazu. Ma to związek z tym, że wciąż nie zostały określone metody referencyjne pomiaru tego parametru w wodzie.

### Co się zmieni w przepisach krajowych?

W kontekście bezpieczeństwa świadczonych usług szczególnie wiążące i istotne dla sektora wod-kan są zapisy ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę (2001), jej akty wykonawcze oraz ustawa Prawo wodne (2017). W zakresie jakości wody kierowanej do odbiorców podstawowym aktem wykonawczym jest Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (2017). We wskazanym dokumencie ocena bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów została podana jako niezbędne działanie dla ochrony zdrowia ludzkiego.

Obecnie, jak widzimy, trwa nadal proces transpozycji nowych wymogów unijnych do prawa polskiego. W szczególności w toku jest przyjęcie projektu ustawy o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw – zgodnie z informacjami udostępnionymi na stronie Rządowego Procesu Legislacyjnego



(<https://legislacja.gov.pl>, stan na dzień 12.03.2024 r.). Wciąż obowiązującym jest także rozporządzenie ministra zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (2017).

### O tym, co zrobiliśmy...

Spółka z o.o. Sąddeckie Wodociągi, nie czekając na wdrożenie zapisów dyrektywy do prawa krajowego, podjęła szereg czynności ukierunkowanych na bezpieczeństwo jakościowe wody i pozwalających na przygotowanie się do nowych warunków. W tym celu m.in. przeprowadzono badania pilotażowe nowych parametrów do kontroli, wykorzystano metodę oceny zdrowotnej wody oraz wdrożono system pomiarów jej jakości w trybie rzeczywistym (on line) na sieci wodociągowej. Skupmy się na początku na ryzyku zdrowotnym wody.

### Podejście US EPA do ryzyka

Było już sporo o wymogach prawnych na temat bezpieczeństwa wody dla ludzi – pora na wyjaśnienie, jak do tego podejść w świetle metod badawczych. Tutaj naprzeciw wychodzi procedura oceny ryzyka zdrowotnego opracowana przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US EPA) w latach 80. (US EPA, 1989). Woda stanowi medium transportu składników odżywczych do organizmu (prawda oczywista), niemniej elementy te mogą mieć równocześnie wpływ niepożądany dla zdrowia, a nawet kancerogenny. Jest to tym istotniejsze, że różne rodzaje zanieczyszczeń mogą nieść potencjalne narażenie zdrowotne ludzi (tzw. ryzyko zdrowotne), zwłaszcza biorąc pod uwagę ich skumulowany wpływ.

Oczywiście uzdatniając wodę doprowadzamy parametry te do stężeń normatywnych (akceptowalnych). Ocena ryzyka zdrowotnego „idzie dalej” – przechodząc z wartości stężeń substancji w wodzie na dawki przyjmowane do organizmu. W ten sposób uzyskuje się odpowiedź o potencjalnym (prawdopodobnym) wpływie skumulowanych dawek danych elementów zawartych w wodzie, pobieranych do organizmu przez wielolecie (zgodnie z metodą, w ramach tzw. scenariusza mieszkaniowego, przyjmuje się 26 lat dla osób dorosłych oraz 6 lat dla dzieci). W toku prac badawczych zakłada się różne ścieżki (drogi) narażenia, tj. zarówno użytkowanie wody w gospodarstwie domowym jako woda do picia, kontakt przez skórę podczas kąpieli bądź pryszniców, a także potencjalne wdychanie oparów gorącej wody z unoszącymi się związkami (VOC, np. benzo(a)piren). Nie tylko kontrolujemy tutaj wodę *in situ*, poprzez monitoring tradycyjny, ale także sprawdzamy jej wpływ na długoletnie bezpieczeństwo zdrowotne odbiorców przez określenie, o ile zmniejszamy prawdopodobieństwo wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych w wyniku stosowanych technologii uzdatniania wody, lub inaczej – o ile zwiększamy bezpieczeństwo zdrowotne odbiorców.



Fot. 123rf

### BEZPIECZNA WODA

#### W PRZYSZŁOŚCI

Zapewne jeszcze „wiele wody musi upłynąć” zanim wszystkie wymogi, dobre praktyki i metody badawcze w zakresie bezpieczeństwa wody zostaną zaimplementowane do prawa krajowego i wdrożone w życie

Ryzyko zdrowotne (HI, *hazard index*) stanowi iloraz dawki pobranej do organizmu *chemical daily intake* CDI daną drogą narażenia (gastryczna, dermalna, inhalacyjna) i tzw. dawek referencyjnych, RfD (tj. stanowiących miarę toksyczności). Całkowity iloraz zagrożenia (HI) stanowi sumę indeksów zagrożenia. Jeśli całkowity HI przekracza wartość 1 oznacza to, że przy danej wielkości narażenia mogą powstać szkodliwe efekty zdrowotne.

### Jakiej wiedzy dostarczyły prace badawcze?

Prace badawcze dotyczące oceny ryzyka zostały zrealizowane w ramach współpracy Spółki z o.o. Sąddeckie Wodociągi z Akademią Górniczo-Hutniczą im. St. Staszica w Krakowie w latach 2018-2022. W toku skupiono się m.in. na metalach, tj. Zn, Cr, Cd, Pb, Ni, Mn (Kicińska & Wysowska, 2021) oraz ksenobiotykach organicznych (Wysowska & Kicińska, 2021). Otrzymane wyniki wykazały, że prowadzone procesy uzdatniania wody znacząco, bo aż o około 70%, podwyższają bezpieczeństwo zdrowotne (zmniejszają potencjalne narażenie zdrowotne) pod kątem metali zarówno dla dzieci, jak i dorosłych w stosunku do surowej wody (Kicińska & Wysowska, 2021). Koniecznym podkreślenia jest, że w żadnym z analizowanych przypadków sumaryczny poziom narażenia nie przekraczał wartości dopuszczalnej. Ponadto, dzięki zrealizowanej ewaluacji ryzyka (Wysowska & Kicińska, 2022) dowiedziono o skuteczności prowadzonych procesów uzdatniania wody. Przeprowadzona procedura oceny potwierdziła znaczący wpływ stosowanych technologii na jej bezpieczeństwo zdrowotne. Wyniki badań zostały wykorzystane m.in. w opracowanych analizach ryzyka ujęć wody.

### Kontrola jakości online

Jako przykład innowacyjnego rozwiązania w zakresie kontroli i bezpieczeństwa wody kierowanej do konsumentów należy wskazać system monitoringu online parametrów wody w sieci wodociągowej. Rozwiązanie to zostało zrealizowane przez Politechnikę Krakowską w ramach konsorcjum ze Spółką Sąddeckie Wodociągi, jako jeden z elementów projektu pt. „Zaawansowana technologicznie, inteligentna infrastruktura (krytyczna) sieci wodociągowej dla systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę” POIR.04.01.04-00-0041/18, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Inteligentny Rozwój lata 2014-2020.

”

Zapewne jeszcze wiele wody musi upłynąć zanim wszystkie wymogi, dobre praktyki i metody badawcze w zakresie bezpieczeństwa wody zostaną zaimplementowane do prawa krajowego i wdrożone w życie

W ramach projektu zrealizowano system analizatorów jakości wody z przesyłem online do stacji operatorskiej monitoringu sieci, obejmujący kilkanaście punktów poboru i analiz parametrów fizykochemicznych *in situ* próbek wody na sieci wodociągowej, a także miejsca kierowania wody uzdatnionej z zakładów uzdatniania wody (ZUW Świniarsko, ZUW Stary Sącz oraz SUW w m. Gaboń) do sieci rozdzielczej. Monitoring w czasie rzeczywistym obejmuje wytypowane parametry fizykochemiczne wody obligatoryjne dla oceny jej jakości, w tym kontrolę chloru wolnego. Stanowi to istotny aspekt podnoszący bezpieczeństwo, zwłaszcza biorąc pod uwagę zapobieganie wtórnemu rozpowszechnianiu się zanieczyszczeń wody w sieci wodociągowej oraz bieżącą kontrolę dostarczanego odbiorcom medium. W efekcie operator posiada bieżącą informację o stanie jakościowym wody w systemie, począwszy od miejsca jej uzdatniania. Rozwiązanie to wychodzi naprzeciw wymogom dyrektywy 2020/2184 w zakresie zarządzania ryzykiem wody przeznaczonej do spożycia na każdym etapie jej produkcji i dystrybucji.

\*\*\*

Zapewne jeszcze „wiele wody musi upłynąć” zanim wszystkie wymogi, dobre praktyki i metody badawcze w zakresie bezpieczeństwa wody zostaną zaimplementowane do prawa krajowego i wdrożone w życie.

Zaznaczenia wymaga jednak fakt ogromnego potencjału i działania branży wod-kan w zakresie wprowadzania kolejnych innowacji na rzecz bezpieczeństwa zdrowotnego odbiorców.

Poczucie społecznej odpowiedzialności jest widoczne w nowych technologiach, własnych rozwiązaniach, pracach badawczych przedsiębiorstw, a także współpracy ze środowiskiem naukowym. Niemniej przy wdrażaniu kolejnych obostrzeń należy pamiętać zwłaszcza o najmniejszych jednostkach odpowiedzialnych za dostarczanie wody pitnej, często borykających się z problemami finansowymi, które uniemożliwiają bądź znacząco utrudniają podjęcie kolejnych działań inwestycyjnych, wprowadzenia nowych technologii bądź metod badawczych.

I tak, powracając do tytułu artykułu, właśnie jakość wody, jaką otrzymujemy pod kontrolą „dzisiaj”, stanowi gwarancję bezpieczeństwa zdrowotnego i fundament zaufania jej odbiorców „jutro”.

### Literatura

1. Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2022/679 z dnia 19 stycznia 2022r. ustanawiająca listę obserwacyjną substancji i związków wzbudzających zainteresowanie w odniesieniu do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184.
2. Kicińska A., Wysowska E., 2021: Health risk related to the presence of metals in drinking water from different types of sources. *Water and Environment Journal*, vol. 35 iss. 1, str. 27-40. DOI: 10.1111/wej.12530.
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017.2294 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747 z późn. zm., w tym Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw).
5. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 z późn. zm.).
6. <https://legislacja.gov.pl> – strona internetowa Rządowego Procesu Legislacyjnego (stan na dzień 12.03.2024 r.).
7. US EPA 1989: Risk Assessment Guidance for Superfund, vol. 1: Human Health Evaluation Manual. Part A. Interim. Final. EPA/540/1-89/002. Washington, DC. USA: Office of Emergency and Remedial Response.
8. US EPA, 2012: Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories. US Environmental Protection Agency. Publication EPA 822-S-12-001 <https://rais.epa.gov>
9. US EPA, 2018: Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories Tables. US Environmental Protection Agency. Publication EPA.
10. Wysowska E., Kicińska A., 2021: Assessment of health risks with water consumption in terms of content of selected organic xenobiotics. *Desalination and Water Treatment*, vol. 234, str. 1 – 14. DOI: 10.5004/dwt.2021.27720.
11. Wysowska E., Kicińska A., 2022: A Model-Based Approach to Risk Evaluation and the Assessment of Protection Provided by Water Intake and Treatment Systems. *Journal of Ecological Engineering*, vol. 23, nr 7. DOI: 10.12911/22998993/150272. ■



# One GIS

Nowoczesne rozwiązanie dla przedsiębiorstw WOD-KAN

- **HxGN Networks** - geoprzestrzenne zarządzanie majątkiem organizacji
- **HxGN OnCall Dispatch | PSIM** – stacja dyspozytorska do zarządzania incydentami, alarmami, brygadami terenowymi
- **HxGN Xalt** – platforma integrująca dane przedsiębiorstwa z różnych systemów w czasie rzeczywistym
- **M.App Enterprise** - platforma do tworzenia dedykowanych aplikacji geoprzestrzennych BI

[hxgnutilities.com](http://hxgnutilities.com)



**Paweł Pręcikowski**

Dyrektor Sprzedaży  
Dział Hexagon Safety,  
Infrastructure & Geospatial



# BEZPIECZNY I ŁATWY SPOSÓB MONITOROWANIA JAKOŚCI WODY

**Bartłomiej Biczysko**

Industry & Product Manager Endress+Hauser Polska

Gotowe do użycia panele do analizy wody od Endress+Hauser zapewniają jej monitorowanie przy minimalnym wysiłku i maksymalnej niezawodności.

Kompletne rozwiązania modułowe są odpowiednie dla branży wodnej, zwłaszcza na obiektach typu SUW. Dostosowane do indywidualnych potrzeb, sprawdzają się szczególnie dobrze w codziennych zadaniach pomiarowych. Operatorzy obiektów komunalnych, zakładów produkcji wody pitnej i zakładów przemysłowych korzystają z szybkiej instalacji, najnowocześniejszych przyrządów zamontowanych w panelach, a także niezwykle prostej obsługi.

wysokich kosztów konieczna jest także znaczna ilość pracy i ogromna wiedza specjalistyczna w zakresie prawidłowej instalacji i nadzoru rozproszonych pętli pomiarowych.

Ten cel można jednak łatwo osiągnąć dzięki panelowi do analizy wody, który jest precyzyjnie dostosowany do indywidualnych wymagań pomiarowych w zakładzie i wyposażony we wszystkie istotne przyrządy pomiarowe. Endress+Hauser dostarcza rozwiązania panelowe zawierające najnowocześniejsze urządzenia, optymalnie zaprojektowane, łatwe w obsłudze i konserwacji. Dzięki temu operatorzy mogą zaoszczędzić swój cenny czas pracy. Jednocześnie gotowe rozwiązania zajmują bardzo mało miejsca. Są proste w montażu i kompaktowe pod względem rozmiarów.

## Gdy liczy się każda kropla – sprytnie połączenie punktów pomiarowych

Rozwiązanie dla wody pitnej opracowane przez Endress+Hauser może łączyć kilka punktów pomiarowych w jednej aplikacji. Jest to wykonanie szczególnie zoptymalizowane pod kątem dopływu do pomiaru zmętnienia i pozwala zaoszczędzić aż do 50% wody w porównaniu z konwencjonalnym pomiarem. Ponadto dzięki konstrukcji, małe cząstki, takie jak np. piasek, nie krążą bez końca w aplikacji, ale są oddzielane, aby nie wpływać na sygnał pomiarowy. Ponieważ w rozwiązaniu można połączyć inne czujniki, takie jak pH, przewodność i chlor, istnieje dalszy potencjał do generowania oszczędności.

”

Panel do analizy wody jest precyzyjnie dostosowany do indywidualnych wymagań pomiarowych w zakładzie i wyposażony we wszystkie istotne przyrządy pomiarowe

## Kontrola jakości dzięki panelom analitycznym

Każdy, kto ma za zadanie dostarczać czystą wodę w możliwie najbardziej opłacalny sposób, wie, że może to być spore wyzwanie. Wynika to po części z potrzeby spójnej oraz kompleksowej weryfikacji wymaganej jakości wody. Dlatego też do monitorowania krytycznych parametrów jakości niezbędnych jest kilka różnych punktów pomiarowych. Oprócz



PANEL DO  
ANALIZY WODY  
(źródło: materiały  
korporacyjne  
Endress+Hauser)

Rozwiązanie można elastycznie rozszerzyć o dodatkowe wskaźniki jakości, jak pomiar azotanów czy absorbancji UV.

Gdy operatorzy instalacji otrzymują panel do analizy wody jest on gotowy do użycia i zawiera wszystkie komponenty: od przygotowania próbki aż po przesyłanie danych do systemów wyższego poziomu, np. do sterownika. Umożliwia to bezproblemową integrację z istniejącymi sieciami komunikacyjnymi, takimi jak Profibus DP, Modbus TCP/IP, a także zdalne monitorowanie za pośrednictwem serwera WWW i połączenia z chmurą. Następnie wystarczy podłączyć panel i jest on praktycznie gotowy do pracy.

### Pokonać wyzwania – dzięki nowoczesnym technologiom

Przejrzyste rozmieszczenie wszystkich urządzeń pomiarowych na jednym panelu ułatwia jego obsługę. Przyjazna dla użytkownika platforma Memosens i Liquiline, na której bazują wszystkie panele, wymaga znacznie mniej specjalistycznej wiedzy ze strony personelu, podobnie jak funkcje diagnostyczne czujników Memosens 2.0, które są możliwe dzięki zintegrowanej funkcjonalności Heartbeat Technology. Umożliwia to

konserwację zorientowaną na stan i łatwą kontrolę całego punktu pomiarowego. Dzięki tym panelom do analizy wody operatorzy instalacji są również dobrze przygotowani do radzenia sobie z rosnącymi wymaganiami. Wynika to z faktu, że panele można łatwo rozszerzyć, choćby o dodatkowe parametry pomiarowe, np. z użyciem analizatorów lub układów do pomiaru skuteczności dezynfekcji.

\*\*\*

Rozwiązania Endress+Hauser do wody pitnej pomagają wszędzie tam, gdzie konieczne jest badanie i oszczędność wody. Szczególnie w zakładach wodociągowych lub podczas kontroli wody dostarczanej konsumentom. ■

ZAPRASZAMY  
do odwiedzenia naszej  
strony internetowej





# INTELIĞENTNE ZARZĄDZANIE SYSTEMEM DYSTRYBUCJI WODY w Wodociągach Chrzanowskich

## Szymon Wyrwik

dyrektor ds. technicznych  
Wodociągów Chrzanowskich Sp. z o.o.

## Dariusz Zdebik

kierownik Działu Modelowania i Monitoringu Sieci  
w Wodociągach Chrzanowskich Sp. z o.o.

Trudno wyobrazić sobie codzienną pracę dyspozytorską, ale również zarządczą, bez odpowiednio dobranych i dostosowanych narzędzi informatycznych, które monitorują i nadzorują system produkcji, dystrybucji i rozliczenia ilości dostarczonej wody.

**M**ało kto z nas, wodociągowców, jest w stanie wyobrazić sobie funkcjonowanie systemów dostawy wody w sposób, który jeszcze kilkanaście lat temu był standardowym i powszechnie praktykowanym. Zwyczajnie, „od ujęcia po kran”, bez cyfrowej

kontroli, kiedy jedynymi wyznacznikami poprawności działania systemu były: stabilne ciśnienie w sieci i brak zgłoszeń od odbiorców o zauważonych wyciekach wody. Świat się jednak zmienia, a wraz z tą zmianą ewoluuje podejście odbiorców i dostawców. Z każdym kolejnym

rokiem wszyscy stajemy się bardziej świadomi i odpowiedzialni, potrafimy skuteczniej analizować i co ważniejsze – wyciągać z przeprowadzanych analiz wnioski. Budujemy wewnątrz organizacji strategię, stawiamy w nich na jakość świadczonych usług, stały rozwój i ekonomię, po to, by nasze przedsiębiorstwa stawały się jeszcze bardziej nowoczesnymi i przyjaznymi dla odbiorców usług i dla otaczającego nas środowiska.

### Dystrybucja wody w Wodociągach Chrzanowskich

W skład systemu dystrybucji wody w Wodociągach Chrzanowskich wchodzi 7 ujęć wód podziemnych, 16 pompowni i hydroforni, 12 zbiorników wyrównawczych oraz 1203 km sieci wodociągowej. Dodatkowo woda kupowana jest również od Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego S.A. i TAURON Wytwarzanie S.A. Spółka eksploatuje także kanalizację ogólnospławną i sanitarną o długości 565 km, 4 oczyszczalnie ścieków i 35 przepompowni i tłoczni ścieków.

Wodociągi Chrzanowskie dostarczają wodę do przeszło 21 tys. odbiorców (ok. 100 tys. mieszkańców) na terenie trzech gmin: Chrzanów, Trzebinia i Libiąż. Dużym wyzwaniem dla spółki jest zapewnienie stabilnych dostaw wody pitnej dla mieszkańców z własnych ujęć, a co za tym idzie – ograniczenie do minimum zakupu wody od zewnętrznych dostawców. Jednym z priorytetów jest również dalszy rozwój narzędzi informatycznych i wdrożenie kolejnych rozwiązań w celu monitoringu sieci, monitoringu obiektów gospodarki wodno-ściekowej i ograniczania strat wody w szeroko pojętym systemie dystrybucyjnym.

Rejon działania Wodociągów Chrzanowskich charakteryzuje się skomplikowaną budową geologiczną. Działalność górniczą prowadzą tu nadal kopalnie węgla kamiennego, a w rejonie Chrzanowa i Trzebini do roku 2010 funkcjonowała kopalnia rud cynku i ołowiu „Trzebionka”. Zaprzestanie działalności ZG „Trzebionka” i trwający proces zatapiania wyrobisk górniczych doprowadził do degradacji dwóch głównych ujęć wody, a kolejne ujęcie „Żelatowa” jest w zasięgu niekorzystnego oddziaływania procesu zatapiania. W związku z powyższym ok. 25% wody kupujemy od zewnętrznego dostawcy, ale też nieustannie prowadzimy działania zmierzające w kierunku budowy nowych ujęć wody, a także zwiększenia potencjału ujęć już istniejących.

### Minimalizacja kosztów

Poprzez wdrażanie pełnego monitoringu pracy zarówno istniejących ujęć, stacji uzdatniania wody oraz monitoringu sieci wodociągowej dążymy do racjonalnego i zrównoważonego wykorzystania własnych zasobów wodnych. Celem wydajnej gospodarki wodnej jest prowadzenie procesu produkcji i dystrybucji wody w sposób umożliwiający minimalizację kosztów z tym związanych. Wykorzystanie własnych zasobów wodnych, doszczelnianie systemu dystrybucji, a także rozbudowa systemów informatycznych do

modelowania i monitoringu sieci wodociągowej daje możliwość ograniczania ilości wody importowanej oraz zmniejszania strat w systemie dystrybucyjnym.

Głównymi narzędziami informatycznymi używanymi w spółce są: rozbudowana SCADA i narzędzie do inteligentnego zarządzania siecią wodociągową, które analizuje dane zebrane z przepływomierzy rozmieszczonych na całej sieci dystrybucyjnej, podzielonej na obszary DMA (District Metered Areas). Jego podstawową funkcją jest monitorowanie zdarzeń i procesów zachodzących w sieci wodociągowej, a przede wszystkim wykrywanie miejsc awarii, często tzw. wycieków ukrytych, które są bardzo trudne do identyfikacji bez tego systemu.

”

Prowadzone w ostatnich latach działania inwestycyjne i monitoringowe przyczyniły się do obniżenia strat wody w sieci wodociągowej z 27,27% w roku 2016 do 14,64% w 2023 roku

### Strategiczne priorytety

Bardzo ważnym momentem dla naszych wodociągów było opracowanie w 2022 roku „Programu Wodnego”, który wyznaczył istotne kierunki dalszego działania w obszarze wodnym. Kolejnym – przygotowanie i wdrożenie w 2023 roku „Strategicznych Kierunków Rozwoju Spółki Wodociągi Chrzanowskie na lata 2023-2027”. Strategia ta została sporządzona wyłącznie przez pracowników, bez udziału osób z zewnątrz i stanowi zbiór wskaźników ukierunkowujących długofalowe cele przedsiębiorstwa, ogólny plan działania, a także określa priorytety w najistotniejszych obszarach działalności spółki, np. dla: efektywności energetycznej, zasobów ludzkich czy też relacji z otoczeniem. Strategiczne kierunki rozwoju Wodociągów Chrzanowskich Sp. z o.o. pomagają w reagowaniu na zewnętrzne zagrożenia i możliwości, a także wewnątrz słabości i mocne strony przedsiębiorstwa. Strategia stanowi fundament, poprzez który przedsiębiorstwo może zapewnić własny rozwój, przystosować się do zmian zachodzących w otoczeniu oraz utrzymać bardzo wysoki standard świadczonych usług.

W strategii wytypowano 11 obszarów ściśle związanych z profilem działalności spółki, a każdy z nich został opisany wskaźnikami wyznaczającymi kierunek, w którym należy podążać. Jednym z obszarów, szczegółowo opisanym wskaźnikami, jest ten nazwany „Woda”. Jego cel nadrzędny to dalsze i dynamiczne ograniczanie strat oraz systematyczne zmniejszanie ilości wody zakupowanej od zewnętrznych dostawców.

Wskaźnik	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Straty wody %	17,84%	17,14%	16,38%	15,60%	14,81%	14,01%
Straty wody tys. m <sup>3</sup>	1 173,24	1 103,77	1 045,02	986,27	927,52	868,77
Zakup wody tys. m <sup>3</sup>	2 366,61	1 749,96	1 670,95	787,81	733,87	733,13
Wsp. Zakup / produkcja	35,88%	27,09%	26,11%	12,42%	11,68%	11,78%
<b>Produkcja własna:</b>	4 230,17	4 709,00	4 729,07	5 553,27	5 548,27	5 490,07
• UW „Lech”	1 755,60	1 971,00	1 971,00	2 496,60	2 496,60	2 496,60
• UW „Żelazowa”	1 663,09	1 898,00	1 898,00	1 898,00	1 893,00	1 834,80
• UW „Bolećcin”	404,27	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00
• UW „Psary”	296,08	300,00	300,00	569,40	569,40	569,40
• UW „Płoki”	83,59	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
• SUW Lgota	27,53	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
• UW „Czyżówka”	0,00	0,00	20,07	49,27	49,27	49,27
• Inne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Wskaźnik przecieków infrastruktury (ILI) [-]	2,206	2,059	1,935	1,812	1,691	1,572
Nieuniknione Roczne Straty Rzeczywiste (UARL) [m <sup>3</sup> /d]	1 457,38	1 468,47	1 479,67	1 490,94	1 502,33	1 513,79
Wskaźnik strat wody (RBL) [m <sup>3</sup> /d/km]	0,980	0,912	0,853	0,796	0,739	0,685

TAB. 1

Wyciąg z obszaru „Woda” w „Strategicznych Kierunkach Rozwoju Spółki Wodociągi Chrzanowskie na lata 2023-2027”

W powyższych tabelach przedstawiono wyniki osiągnięte dla obszaru „Woda” w 2023 roku w odniesieniu do założeń strategicznych. Prowadzone działania w 2023 roku były dedykowane zmniejszeniu zakupu wody od zewnętrznych dostawców poprzez wykorzystanie potencjału własnego ujęć oraz ograniczaniu strat wody. Planowany cel został osiągnięty nawet z większym sukcesem niż założono pierwotnie w strategii spółki. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie zrealizowane w 2023 roku inwestycje, także te w rozbudowę inteligentnych narzędzi informatycznych do monitoringu, bilansowania i nadzoru nad produkcją i dystrybucją wody w systemie zarządzanym przez Wodociągi Chrzanowskie.

### Zarządzanie systemem dystrybucji

12 stycznia 2021 r. weszła w życie dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 435 z 23.12.2020, str. 1), zwana dalej: „dyrektywą (UE) 2020/2184”. Państwa członkowskie Unii Europejskiej są zobowiązane do dokonania jej transpozycji w ciągu 2 lat od dnia wejścia w życie, to jest do 12 stycznia 2023 r.

Dyrektywa (UE) 2020/2184 stanowi wersję przekształconą dyrektywy Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. WE L 330 z 05.12.1998, str. 32 – Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 4, str. 90, z późn. zm.), zwanej dalej „dyrektywą 98/83/WE”. W wyniku rewizji dyrektywy 98/83/WE wprowadzone zostały nowe regulacje, które zobowiązują państwa członkowskie do wykonania oceny strat wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

(wielkości wycieków wody), przekazania KE wyników tej oceny oraz opracowania planów działania w celu ograniczenia strat wody.

W projekcie rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie sposobu oceny wycieków wody w sieci wodociągowej za rok 2024 (źródło: <https://www.igwp.org.pl/konsultacje-projekt-rozporzadzenia-ministra-infrastruktury-w-sprawie-sposobu-oceny-wyciekow-wody-w-sieci-wodociagowej-za-rok-2024-prosimy-o-panstwa-uwagi-do-4-lipca-2023-r/>), które ma być ogłoszone na podstawie zmienionej ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw, ocena wielkości wycieków wody w sieci wodociągowej ma być obliczana na podstawie wskaźników:

- infrastrukturalny wskaźnik wycieków ILI [-], obliczany na podstawie:
  - rzeczywistych straty wody  $V_{strat}$  [m<sup>3</sup>/rok],
  - nieuniknionych straty wody UARL [m<sup>3</sup>/rok],
 oraz wzoru:

$$ILI = \frac{V_{strat}}{UARL},$$

- objętość całkowitych strat wody  $V_{strat}$  [m<sup>3</sup>/rok], obliczanych na podstawie:
  - objętości wody dostarczonej do sieci wodociągowej  $V_{prod}$  [m<sup>3</sup>/rok],
  - objętości wody sprzedanej (zafakturowanej) odbiorcom usług  $V_{spr}$  [m<sup>3</sup>/rok],
  - objętości wody dostarczonej do sieci wodociągowej i użytej na potrzeby własne  $V_{pwr}$  [m<sup>3</sup>/d],
 oraz wzoru:

$$V_{Strat} = V_{Prodr} - V_{Spr} - V_{PWr},$$



Wskaźnik	2023 prognoza	2023 wykonanie	Różnica: wykonanie – prognoza	Uwagi
Straty wody %	17,14%	14,64%	-2,50%	Rzeczywiste straty wody były niższe o 2,5% od wartości prognozowanej
Straty wody tys. m <sup>3</sup>	1 103,769	938,139	-165,630	Rzeczywiste straty wody były mniejsze o 165,630 tys. m <sup>3</sup> /r. od prognozowanych
Zakup wody tys. m <sup>3</sup>	1 749,963	1 708,527	-41,436	Rzeczywisty zakup wody od dostawców zewnętrznych był niższy o 41,436 tys. m <sup>3</sup> /rok do wartości prognozowanej
Wsp. Zakup/produkcja	27,09%	25,91%	-1,19%	Rzeczywisty współczynnik zakupu wody od dostawców zewnętrznych był niższy o 1,19% od wartości prognozowanej
Produkcja własna [tys. m <sup>3</sup> /r.]:	4 709,000	4 723,332	14,332	Rzeczywista produkcja wody własnej była wyższa o 14,33 tys. m <sup>3</sup> /r. od wartości prognozowanej
• UW „Lech”	1 971,000	1 898,050	-72,950	Rzeczywista produkcja wody na ujęciu „LECH” była niższa o 72,950 tys. m <sup>3</sup> /r. od wartości prognozowanej
• UW „Żelatowa”	1 898,000	2 034,433	136,433	Rzeczywista produkcja wody własnej na SUW Żelatowa była wyższa o 136,433 tys. m <sup>3</sup> /r. od wartości prognozowanej
• UW „Bolecin”	420,000	416,952	-3,048	Rzeczywista produkcja wody na SUW Bolecin była niższa o 3,048 tys. m <sup>3</sup> /r. od wartości prognozowanej
• UW „Psary”	300,000	256,703	-43,297	Rzeczywista produkcja wody na US Psary była niższa o 43,297 tys. m <sup>3</sup> /r. od wartości prognozowanej. Usunięcie awarii w strefie Psary
• UW „Płoki”	90,000	83,141	-6,859	Rzeczywista produkcja wody na UW Płoki była niższa o 6,859 tys. m <sup>3</sup> /rok od wartości prognozowanej
• SUW Lgota	30,000	27,307	-2,693	Rzeczywista produkcja wody na SUW Lgota była niższa o 2,693 tys. m <sup>3</sup> /r. od wartości prognozowanej
• UW „Czyżówka”	0,000	6,746	6,746	W sierpniu 2023 r. uruchomione zostało UW Czyżówka (zmniejszenie zakupu wody z Tauron)
• Inne	0,000	0,000	0,000	
Wskaźnik przecieków infrastruktury (ILI) [-]	2,059	1,758	-0,301	Rzeczywisty wskaźnik przecieków infrastruktury był niższy o 0,301 od wartości prognozowanej
Nieuniknione Roczne Straty Rzeczywiste (UARL) [m <sup>3</sup> /d]	1 468,47	1 462,36	-6,11	Rzeczywisty współczynnik Nieuniknionych Rocznych Strat Rzeczywistych (UARL) był niższy o 6,11 m <sup>3</sup> /d od wartości prognozowanej
Wskaźnik strat wody (RBL)	0,912	0,779	-0,133	Rzeczywisty Wskaźnik Strat Wody (RBL) był niższy o 0,133 od wartości prognozowanej

**TAB. 2**  
Wyciąg z aktualizacji „Strategicznych Kierunków Rozwoju Spółki Wodociąg Chrzanowski na lata 2023-2027” – aktualizacja marzec 2024

- wolumenu nieuniknionych straty wody UARL [m<sup>3</sup>/rok], obliczanego na podstawie:
  - długości sieci wodociągowej magistralnej M [km],
  - długości sieci wodociągowej rozdzielczej R [km],
  - liczby przyłączy wodociągowych LP [szt.],
  - długości przyłączy wodociągowych DP [km],
  - średniego ciśnienia wody w sieci P [mH<sub>2</sub>O],
 oraz wzoru:

$$UARL = [18 \cdot (M + R) + 0,8 \cdot LP + 25 \cdot DP] \cdot P \cdot 0,365$$

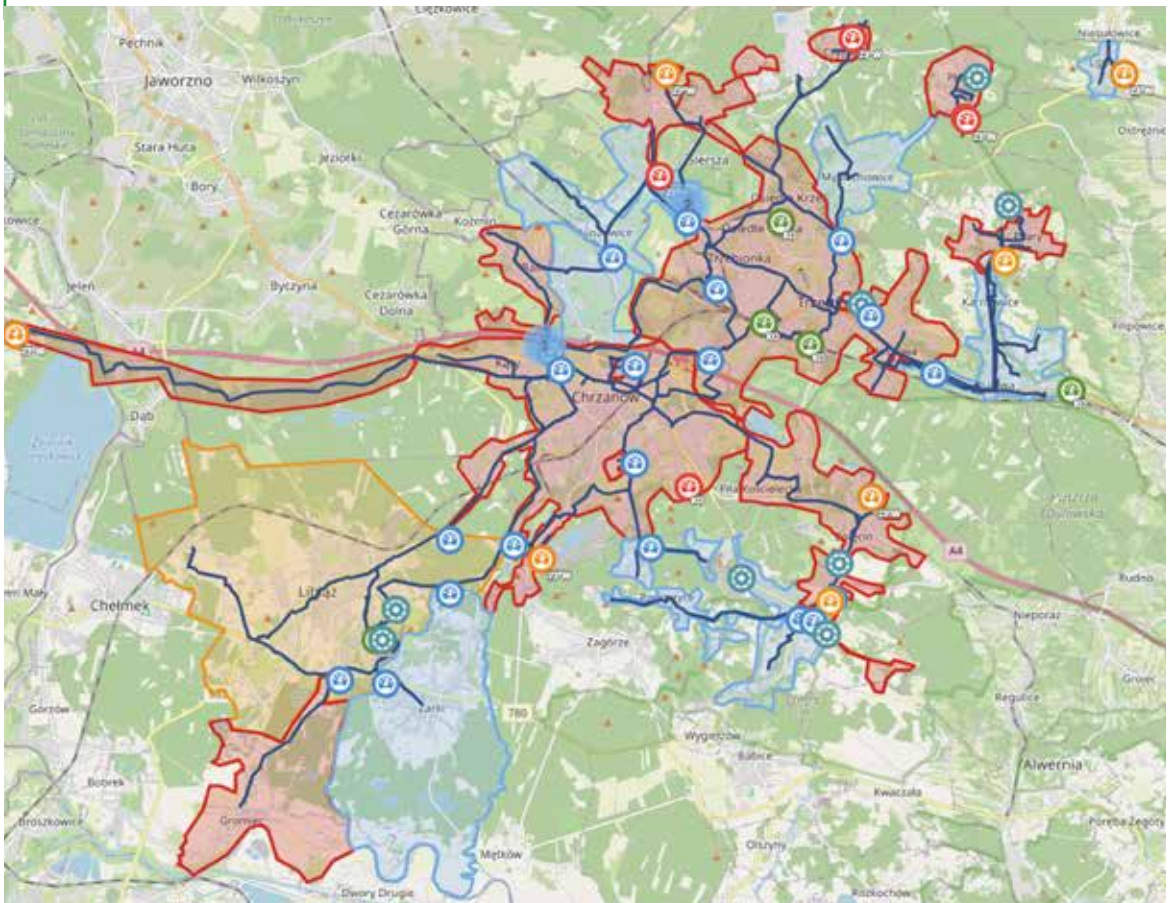
Ocenę wielkości wycieków wody w sieci wodociągowej ustala się według wartości granicznych określonych przez International Water Association (IWA), tj.:

- stan bardzo dobry –  $ILI \leq 1,5$ ;
- stan dobry –  $1,5 < ILI \leq 2,0$ ;
- stan średni –  $2,0 < ILI \leq 2,5$ ;
- stan słaby –  $2,5 < ILI \leq 3,0$ ;
- stan bardzo słaby –  $3,0 < ILI \leq 3,5$ ;
- stan niedopuszczalny –  $ILI > 3,5$ .

W Wodociągach Chrzanowskich Sp. z o.o. każdy z wymienionych wyżej wskaźników, w chwili pojawienia się informacji dot. konsultacji projektu rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie sposobu oceny wycieków wody w sieci wodociągowej za rok 2024, ogłoszonych przez Izbę Gospodarczą Wodociągi Polskie w lipcu 2023 r. (źródło: <https://>

## RYS. 1

Opomiarowane obszary strefy monitorowane przez Wodociągi Chrzanowskie Sp. z o.o.  
(źródło: opracowanie własne, panel analityczny SmartFlow)



[www.igwp.org.pl/konsultacje-projekt-rozporzadzenia-ministra-infrastruktury-w-sprawie-sposobu-oceny-wyciekow-wody-w-sieci-wodociagowej-za-rok-2024-prosimy-o-panstwa-uwagi-do-4-lipca-2023-r/](http://www.igwp.org.pl/konsultacje-projekt-rozporzadzenia-ministra-infrastruktury-w-sprawie-sposobu-oceny-wyciekow-wody-w-sieci-wodociagowej-za-rok-2024-prosimy-o-panstwa-uwagi-do-4-lipca-2023-r/)) zaczął być analizowany z uwzględnieniem danych historycznych. Pierwszy raz analiza wskaźników, o których mowa w projekcie ww. rozporządzenia została wykonana w roku 2023 na etapie sporządzania „Strategii Wodociągów Chrzanowskich na lata 2023-2027”.

Wskaźniki ILI,  $V_{strat}$  oraz UARL analizowane są również z wykorzystaniem inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową (ISZSW), w którym dla każdego opomiarowanego obszaru sieci (DMA – District Metered Areas) są one oddzielnie prezentowane.

Obecnie (wg stanu na styczeń 2024 r.) wskaźniki analizowane są dla 25 stref DMA przedstawionych na rysunku 1 w czasookresach: rocznym, półrocznym, kwartalnym i miesięcznym. Otrzymane wartości pozwalają na bieżącą ocenę stanu technicznego sieci, a także identyfikowanie stref, w których należy podjąć działania związane np. ze zwiększoną diagnostyką sieci, np. obserwacja podwyższonego zużycia wody lub minimalnych nocnych przepływów.

Analiza Infrastrukturalnego Wskaźnika Wycieków, Strat Rzeczywistych, Wielokrotności Teoretycznego Minimalnego Nocnego Przepływu, Minimalnych Nocnych Przepływów czy też Teoretycznych Minimalnych Nocnych Przepływów (rysunek 2), prezentowana w inteligentnym systemie zarządzania siecią wodociągową (ISZSW), pozwala na bieżącą ocenę i porównywanie zmian dobowych ww. wskaźników. Ich analiza jest podstawą do oceny stanu technicznego sieci wodociągowej oraz monitorowania stref, w których następuje podejrzenie wystąpienia wycieku (awarii) na rurociągu.

Na podstawie analizowanych stref DMA, dla całej spółki sporządzany jest bilans porównawczy w ujęciu miesiąc do miesiąca obecnego i poprzedniego roku. Dane pochodzące z ISZSW, bilingowych danych sprzedażowych zestawiane są ze sobą i służą bieżącej ocenie uzyskiwanych wskaźników (w tym porównanie do wskaźnika ILI według wytycznych IWA).

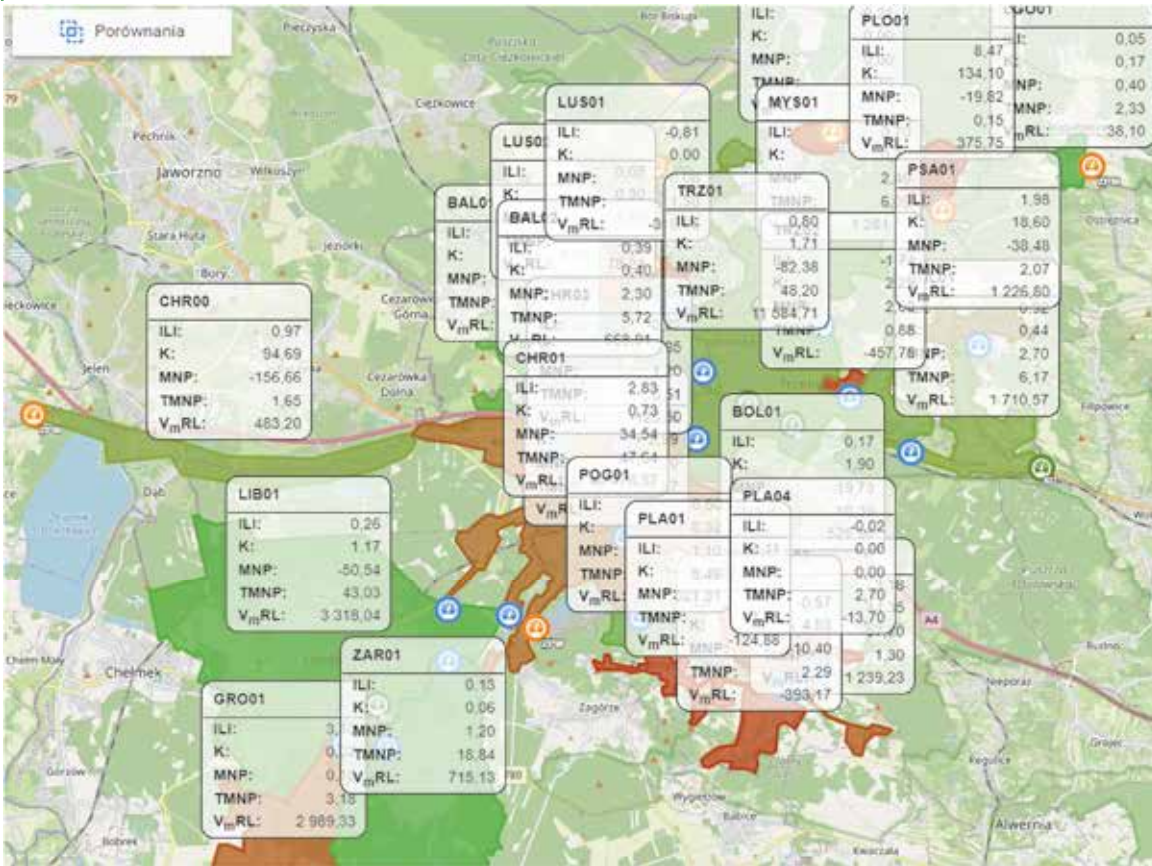
Na rysunku 3 przedstawiono wartości wskaźnika ILI w ujęciu miesiąc do miesiąca w roku 2022 i 2023 w odniesieniu do progów określonych przez IWA.

Wskaźnik ILI w roku 2022 osiągnął średnią wartość na poziomie 2,284, więc zgodnie z klasyfikacją infrastrukturalnego indeksu wycieków według IWA

**RYS. 2**

Strefy DMA wraz ze wskaźnikami (źródło: opracowanie własne, panel analityczny SmartFlow)

Legenda: ILI – Infrastrukturalny Wskaźnik Wycieków [-], K – Wielokrotność teoretycznego minimalnego nocnego przepływu [-], MNP – Minimalny nocny przepływ [m³/h], TMNP – Teoretyczny minimalny nocny przepływ [m³/h], V<sub>mRL</sub> – Straty Rzeczywiste [m³/m-c]



**RYS. 3**

Wartość wskaźnika ILI w ujęciu miesiąc do miesiąca w roku 2022 i 2023 w odniesieniu do progów określonych przez IWA (źródło: opracowanie własne)





#### PEŁEN MONITORING

Poprzez wdrażanie pełnego monitoringu pracy zarówno istniejących ujęć, stacji uzdatniania wody oraz monitoringu sieci wodociągowej, Wodociągi Chrzanowskie dążą do racjonalnego i zrównoważonego wykorzystania własnych zasobów wodnych

sieć wodociągową można było zakwalifikować do stanu średniego (2,0-2,5). W roku 2023 wskaźnik ILI osiągnął wartość średnią na poziomie 1,893, w związku z czym sieć wodociągową można było zakwalifikować do stanu dobrego (1,5-2,0).

”

Równoległe z rozwojem inteligentnych systemów zarządzania niezwykle ważne jest umiejętne korzystanie z tych zasobów przez pracowników

Zmiana klasyfikacji sieci wodociągowej wg klasyfikacji IWA ze stanu średniego do dobrego wynika z szeregu działań prowadzonych przez Wodociągi Chrzanowskie Sp. z o.o., wśród których można wymienić:

#### STABILNE DOSTAWY WODY

Wodociągi Chrzanowskie dostarczają wodę do przeszło 21 tys. odbiorców na terenie trzech gmin: Chrzanów, Trzebinia i Libiąż. Dużym wyzwaniem dla spółki jest zapewnienie stabilnych dostaw wody pitnej dla mieszkańców z własnych ujęć, a co za tym idzie – ograniczenie do minimum zakupu wody od zewnętrznych dostawców



- wykorzystanie narzędzi informatycznych do bieżącej oceny stanu sieci wodociągowej,
- wskazywanie stref DMA, w których zidentyfikowano: podwyższone dobowe zużycie wody i podwyższone minimalne nocne przepływy,
- przekazywanie bieżącej informacji do Wydziału Sieci Wodociągowo-Kanalizacyjnej wynikającej z analizy stref DMA,
- szybka reakcja służb na zgłoszone alerty związane z anomaliami w strefach DMA,
- poszukiwanie ukrytych wycieków przez brygadę diagnostyki,
- zmniejszenie czasu wykrywania wycieków na sieci wodociągowej.

Wymienione powyżej działania są tylko jednymi z nielicznych, jakie na bieżąco realizowane są w Wodociągach Chrzanowskich Sp. z o.o. w zakresie oceny stanu technicznego, który związany jest m.in. ze stratami wody. Prowadzone pomiary ciśnienia statycznego i dynamicznego w sieci wodociągowej dodatkowo pozwalają na budowę nowych stref DMA, zabudowę komór pomiarowych wraz z regulatorami ciśnienia oraz utrzymywanie ciśnienia na poziomie akceptowalnym przez odbiorców i zapewniającym odpowiednie ciśnienie wody w hydrantach na wypadek akcji gaśniczych prowadzonych przez Państwową lub Ochotniczą Straż Pożarną.

\*\*\*

Prowadzone w ostatnich latach działania inwestycyjne i monitoringowe przyczyniły się do obniżenia strat wody w sieci wodociągowej z 27,27% w roku 2016 do 14,64% w 2023 roku. Wdrażanie założeń strategicznych przyczynia się również do znacznego zmniejszenia zakupu wody od zewnętrznych dostawców, w tym od GPW S.A., co przekłada się na koszty funkcjonowania spółki. Podejmowane wyzwania w zakresie ciągłej rozbudowy systemu monitoringu, poprzez instalowanie kolejnych punktów pomiarowych na sieci, modyfikację i rozwój systemu SCADA, a także tworzenie kolejnych stref DMA, przynosi zamierzone efekty. Równoległe z rozwojem inteligentnych systemów zarządzania niezwykle ważne jest umiejętne korzystanie z tych zasobów przez pracowników, ciągłe analizowanie i bilansowanie pozyskanych danych oraz wyciąganie wniosków, co ma bezpośredni wpływ na podejmowanie dalszych decyzji. Dziś trudno sobie wyobrazić codzienną pracę dyspozytorską, ale również zarządczą, bez odpowiednio dobranych i dostosowanych narzędzi informatycznych, które monitorują i nadzorują system produkcji, dystrybucji i rozliczenia ilości dostarczonej wody. W Wodociągach Chrzanowskich, realizujących założone cele strategiczne, dalsza rozbudowa inteligentnych systemów zarządzania dystrybucją wody jest kluczowa i będzie kontynuowana w kolejnych latach. ■

# WOD-KAN

**EIB to doświadczony i pewny Partner dla Przedsiębiorstw sektora publicznego oraz spółek kapitałowych - oferujący profesjonalne zarządzanie polityką ubezpieczeniową.**



## KONKURENCJA



Ofertujemy dla Naszych klientów usługi audytu oceny ryzyka realizowane przez specjalistów EIB oraz wykonujemy badanie termowizyjną.

## NOWOCZESNOŚĆ I WYGODA



Dostarczamy nowoczesne narzędzie IT - EIB Insurance Management System. Zapewnia dostęp do danych ubezpieczeniowych, monitorowanie w czasie rzeczywistym i wycenę wartości nieruchomości do wartości odtworzeniowej.

## BOGATE DOŚWIADCZENIE



Nasze niemal 30-letnie doświadczenie, zespół ponad 200 ekspertów, w tym 133 brokerów ubezpieczeniowych, oraz liczne osiągnięcia, stanowią potwierdzenie naszej wiarygodności i umiejętności dostarczania wartościowych rozwiązań.

## BEZPIECZNY MENEDŻER I PRACOWNIK



Ofertujemy polisy D&O dla kadry menedżerskiej, które zapewnią pokrycie kosztów specjalistów prawa, PR i psychologii w trudnych momentach kariery zawodowej, także po zakończeniu pracy. Zapewniamy zabezpieczenie dla osób w obszarze finansów, w przypadku kar i grzywien wynikających z kontroli PIP, ZUS, US czy KAS.

Szukasz Partnera, który zrozumie Twoje potrzeby i poprawi efektywność ubezpieczeń? Wybierz EIB - pewność, doświadczenie i wartościowa współpraca dla Twojego przedsiębiorstwa. Serdecznie zapraszamy do kontaktu.



**Joanna Wolińska**

Dyrektor Przedstawicielstwa Gdynia  
Joanna.Wolinska@eib.com.pl  
+48 887 491 451



**Patryk Welnicki**

Lider Praktyki Technicznej,  
Zastępca Dyrektora Biura Ubezpieczeń  
Klientów Strategicznych  
Patryk.Welnicki@eib.com.pl  
+48 697 030 437

# Przygotuj się na NIS2

Zwiększ bezpieczeństwo dostaw wody i chroń dane klientów



## Sprawdź zgodność regulacyjną i optymalizuj wydatki na cyberbezpieczeństwo

**SmartFlow** od lat wspiera przedsiębiorstwa wod-kan w monitoringu sieci i skutecznym wykrywaniu wycieków. W odpowiedzi na obowiązki wynikające z postanowień dyrektywy **NIS2**, zapewniamy wsparcie w dostosowaniu się do nowych przepisów bezpieczeństwa.

Oferujemy przeprowadzenie **audytu zgodności** połączonego z analizą luk bezpieczeństwa oraz raportem zawierającym wnioski i rekomendacje kolejnych działań do podjęcia.



Sprawdź zgodność z dyrektywą NIS 2



Ustal priorytety i harmonogram działań



Optymalizuj wydatki na cyberbezpieczeństwo





Fot. fot. KHK Krosno

# INNOWACYJNY SYSTEM DO ZARZĄDZANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

## w Wodociągach Krośnieńskich

**Wioletta Zimmermann-Szuba**

specjalista ds. komunikacji i mediów, Krośnieński Holding Komunalny Sp. z o.o.

Krośnieński Holding Komunalny, w skład którego wchodzi Wodociągi Krośnieńskie, wdrożył innowacyjny system do zarządzania siecią wodociągową, dzięki któremu zintegrowano informatyczne systemy branżowe i utworzono inteligentną sieć wodociągową, a dla mieszkańców stworzono nowoczesny i funkcjonalny system eBOK. Zrealizowany projekt okazał się pionierski i innowacyjny w skali kraju, wzbudzając duże zainteresowanie innych przedsiębiorstw wod-kan.

Wodociągi Krośnieńskie zajmują się produkcją i dystrybucją wody dla Krosna i 11 okolicznych gmin, zarządzają pracami oczyszczalni w Krośnie, do której trafiają ścieki z miasta i 8 innych gmin, a także obsługują sieć wodociągową o długości 815 km i sieć kanalizacyjną o długości 1024 km.

Końcem 2022 r. w spółce wdrożone zostały nowoczesne rozwiązania, dzięki którym sieć wodociągowa zyskała miano inteligentnej. – Głównym celem tego projektu była poprawa zarządzania siecią wodociągową oraz ograniczenie strat wody poprzez ciągły monitoring całego systemu wodociągowego, zarządzanego przez naszą spółkę – mówi Janusz Fic, prezes Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego.

### Diagnoza, analiza i wdrożenie

Wdrożony w Wodociągach Krośnieńskich projekt to efekt konsultacji i ankiet, jakie zostały przeprowadzone wśród przedsiębiorców i mieszkańców Krosna w 2017 r. w celu zoptymalizowania gospodarki wodnej miasta. Z pozyskanych wówczas informacji wynikało, że odbiorcom brakuje danych o niekontrolowanych wyciekach wody za ich wodomierzami, że chcą mieć dostęp do szczegółowych danych dotyczących zużycia wody oraz do billingu zużycia wody, a także, że chcą otrzymywać informacje o istniejącym u nich wycieku i być informowani SMS-owo o awaryjnych i planowanych wyłączeniach wody. – Mając diagnozę potrzeb i oczekiwań mieszkańców, zdecydowaliśmy o konieczności zniwelowania tych problemów. Wspólnie z ekspertami branżowymi z Politechniki Rzeszowskiej i Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie opracowaliśmy schemat możliwej integracji systemów informatycznych i zarządzania danymi – wyjaśnia prezes Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego.

### Inteligentne wodociągi

W ramach budowy inteligentnej sieci wodociągowej, w Krośnieńskim Holdingu Komunalnym wdrożono instalację składającą się z serwera, systemu eBOK i oprogramowania obejmującego mechanizm przetwarzania, sterowania i analizowania danych z sieci. Dodatkowo na wodomierzach głównych u odbiorców wody zamontowane zostały nakładki radiowe przystosowane do stacjonarnego odczytu i wdrożone dedykowane oprogramowanie firmy AIUT sp. z o.o., które umożliwia zbieranie z nich danych.

– Dzięki danym z sieci wodociągowej, ich automatycznej analizie i transferze do systemu eBOK możliwe jest przesyłanie odbiorcom przetworzonych informacji w celu lepszego zarządzania zużyciem wody – wyjaśnia Krzysztof Wolanin, zastępca kierownika Wodociągów Krośnieńskich ds. zarządzania siecią w Krośnieńskim Holdingu Komunalnym.

Wdrożona integracja nowych i istniejących systemów umożliwiła m.in. sprawdzenie stanu sieci wodociągowej Krosna w oparciu o metodologię IWA i opracowanie metodyki wyszukiwania niewidocznych



Fot. fot. KHK Krosno

na powierzchni awarii sieci wodociągowej, m.in. na podstawie danych z sieci i poszczególnych wodomierzy. W konsekwencji tego możliwe stało się stopniowe ograniczanie strat wody w sieci wodociągowej przy wykorzystaniu odpowiednich narzędzi pomiarowych i informatycznych.

W przypadku miasta Krosna do obsługi tych danych została wykorzystana platforma SmartFlow, stworzona przez firmę Future Processing S.A., która umożliwia efektywne zarządzanie przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym dzięki temu, że dane z różnych systemów zintegrowane są w jednym, intuicyjnym narzędziu.

Wykorzystanie platformy do zarządzania siecią dało pełny obraz funkcjonowania krośnieńskiej sieci wodociągowej, ponieważ platforma ta zbiera, analizuje i wizualizuje dane z wielu różnych baz danych, m.in. GIS-owej, monitoringu przepływomierzy, systemu stacjonarnego odczytu wodomierzy, billingowej czy SCADA – w jednym miejscu. Dzięki automatycznym powiadomieniom i alarmom o nieprawidłowościach w danych pomiarowych SmartFlow wspiera szybkie wykrywanie awarii czy ukrytych wycieków, wspomagając pracowników prowadzących aktywną detekcję w terenie. Poprzez integrację z systemem stacjonarnego odczytu wodomierzy i dzięki danym z nakładek wiemy, czy zwiększone zapotrzebowanie w określonej strefie DMA jest wynikiem zwiększonego rozbioru wody przez naszych odbiorców wody czy awarii na sieci wodociągowej. Ponadto wdrożone rozwiązanie pomaga oszczędzać wodę, energię i pieniądze, a także stopniowo ograniczać straty wody. – W ciągu dwóch lat w systemie SmartFlow zarejestrowanych zostało ponad 90 awarii wodociągowych – podkreśla Krzysztof Wolanin.

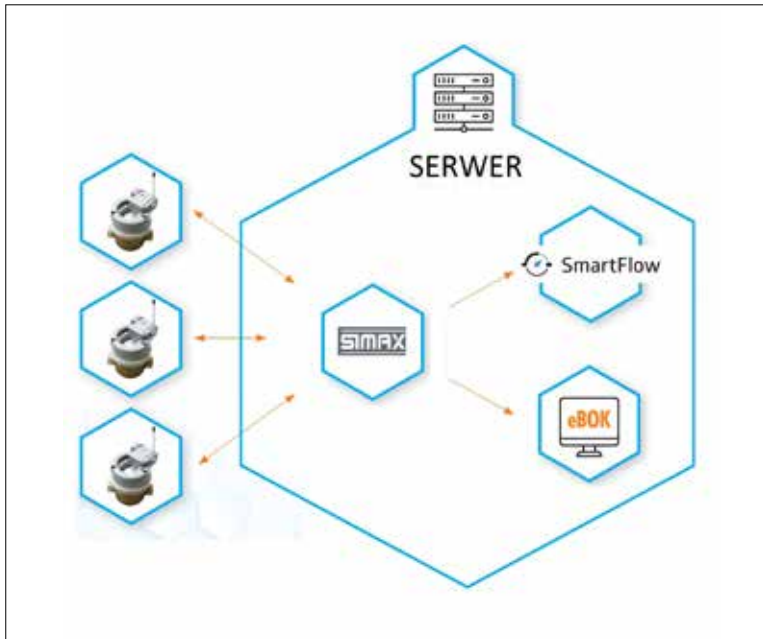
### eBOK – aplikacja dla mieszkańców

W ramach budowy i wdrożenia inteligentnego systemu zarządzania siecią w Krośnieńskim Holdingu Komunalnym uruchomiony został nowy, bardzo funkcjonalny system do elektronicznej obsługi klientów.

### NOWOCZESNY I FUNKCJONALNY eBOK

pozwała klientom m.in. na śledzenie godzinowych, dobowych, tygodniowych, miesięcznych zużycia wody





**SCHEMAT INSTALACJI PILOTAŻOWEJ** powstałej w ramach projektu HSC

Rozwiązania, zastosowane przez wykonawcę systemu, tj. firmę KartGIS sp. z o.o., umożliwiają klientom KHK otrzymywanie powiadomień o wyciekach wody na wewnętrznej instalacji w ich nieruchomości, pobieranie szczegółowych informacji o zużyciu wody – w przedziale godzinowym, dobowym, tygodniowym, miesięcznym, kwartalnym i rocznym, a także otrzymywanie eFaktur i dokonywanie ePłatności.

Osoby zalogowane w nowym systemie eBOK mogą też korespondować on-line z pracownikiem Biura Obsługi Klienta, otrzymywać powiadomienia o planowa-

nych i awaryjnych przerwach w dostawie wody, mieć dostęp do wszystkich rozliczeń i zawartych umów, sprawdzić i podać odczyty wodomierzy.

– Ciekawą funkcjonalnością nowego systemu eBOK jest dostęp do wizualizacji obszarów planowanych wyłączeń i miejsc awarii, co udostępnione jest w zakładce GEOPORTAL w ramach ogólnodostępnej eUsługi. W panelu tym prezentowane są m.in.: graficzny przebieg sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, lokalizacje hydrantów ppoż., obiektów Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego i stref ochrony ujęć oraz informacje o prowadzonych przez spółkę inwestycjach. W ramach nowego systemu udostępniony został także WMS umożliwiający pobranie i wyświetlenie powyższych informacji graficznych w zewnętrznych systemach klientów – wyjaśnia Marcin Kilar, kierownik zarządzający Wodociągami Krośnieńskimi.

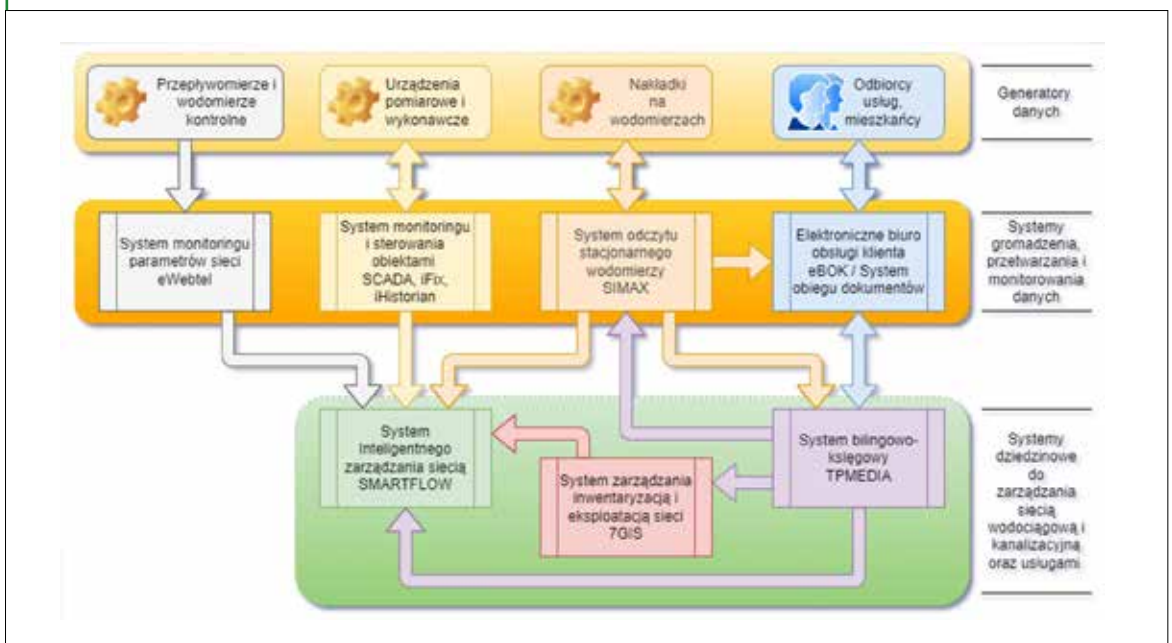
Ważną funkcjonalnością nowego eBOK jest również możliwość składania wniosków w formie elektronicznej, z opcją śledzenia postępu zgłoszonej sprawy wraz z powiadomieniem drogą mailową i/lub SMS-ową o kolejnych jej etapach oraz wydanej decyzji. Moduł eWnioski zawiera aktualnie 27 formularzy dotyczących obsługi klientów w zakresie dostawy wody i odprowadzania ścieków.

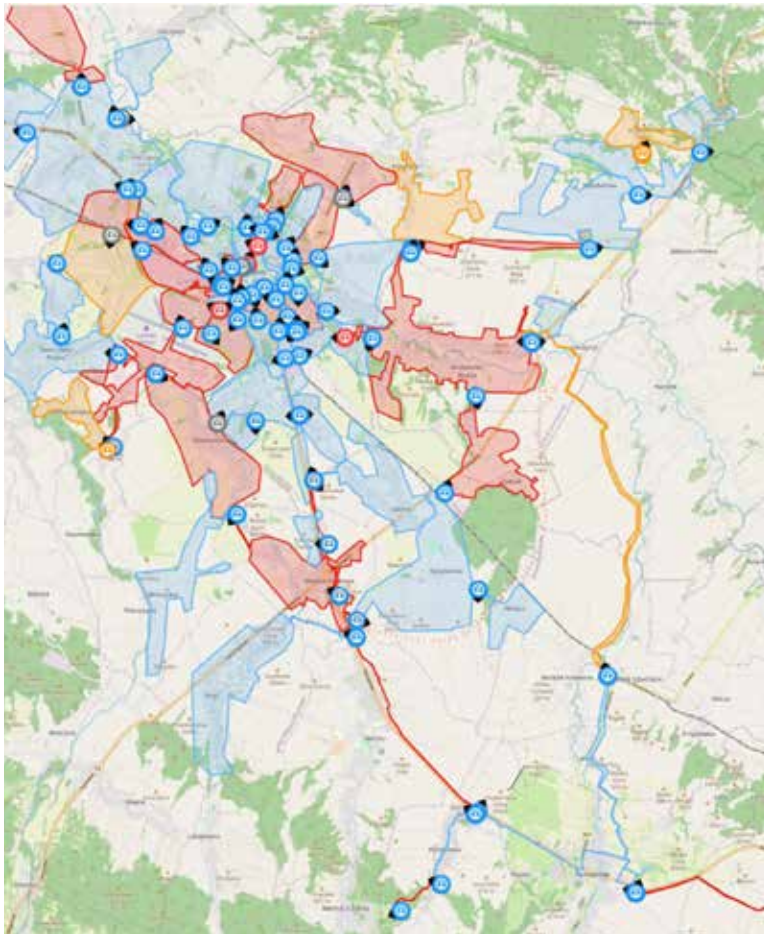
– Korzystanie z nowego systemu eBOK znacznie ułatwia naszym klientom kontakt ze spółką oraz dostarcza wielu istotnych informacji na temat świadczonych usług – podkreśla Marcin Kilar.

Rozwiązania wdrożone w Wodociągach Krośnieńskich w zakresie zarządzania siecią wodociągową i obsługi klientów są efektem projektu zrealizowanego przez Urząd Miasta Krosna – „Zaangażowani

**ARCHITEKTURA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO**

obsługującego sieć wodociągową wg stanu obecnego (źródło: Wzorec programistycznego połączenia istniejących systemów dziedzicznych w MPGK Krosno, A. Bocheński)





**WIZUALIZACJA STREF DMA**  
i punktów pomiarowych w platformie SmartFlow

w eKrosno – Inteligentne rozwiązania systemów przetwarzania danych dla mieszkańców Krosna”, współfinansowanego przez Unię Europejską.

### Ciągły rozwój i nowe inwestycje

Działalność Wodociągów Krośnieńskich oparta jest na ciągłym rozwoju, czego rezultatem są liczne inwestycje wodociągowo-kanalizacyjne. Na przestrzeni ostatnich kilku lat Krośnieński Holding Komunalny zrealizował 15 dużych projektów inwestycyjnych o łącznej wartości ok. 150 mln zł, w czę-

ści dofinansowanych ze środków Unii Europejskiej i NFOŚiGW w Warszawie (dofinansowanie bezzwrotne blisko 67 mln zł), a także WFOŚiGW w Rzeszowie. Inwestycje te dotyczyły głównie gospodarki wodno-ściekowej i obejmowały m.in.: modernizację, rozbudowę i hermetyzację oczyszczalni ścieków w Krośnie, gruntowną modernizację Zakładu Uzdatniania Wody „Wisłok” w Sieniawie, budowę magistrali wodociągowej Rymanów – Iskrzynia i Miejsce Piastowe – Rogi, rozdział kanalizacji ogólnospławnej, budowę trzeciego zbiornika wyrównawczego wody, tzw. podziemnego magazynu wody, który dodatkowo usprawnił funkcjonowanie miejskiej sieci wodociągowej.

– Aktualnie trwa budowa kolektora sanitarnego Wietrzno – Głowienka, co jest dla nas bardzo ważną i długo wyczekiwana inwestycja, ale pracujemy już nad kolejnymi projektami inwestycyjnymi, które albo są w przygotowaniu, albo w trakcie realizacji. Przygotowujemy się do modernizacji Zakładu Uzdatniania Wody „Wisłok” w Iskrzyni, rozbudowy elektrowni biogazowej i drugiego zbiornika biogazu, budowy małej elektrowni wodnej na odpływie ścieków z oczyszczalni czy modernizacji trzech filtrów powolnych na ujęciu w Szczepańcowej – informuje Janusz Fic, prezes Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego.

### Własna energia z OZE

Realizując strategię rozwoju Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego, również Wodociągi Krośnieńskie rozbudowują sieć własnych źródeł energii. Na terenie zakładów wchodzących w ich skład istnieje już siedem obiektów prądotwórczych, o łącznej mocy ok. 1030 kWh, w tym: dwa silniki na biogaz, mała turbina wodna oraz sześć instalacji fotowoltaicznych, a w ciągu roku powstaną kolejne dwie instalacje PV z magazynami energii, tj. na terenie Zakładu Uzdatniania Wody „Jasiołka” w Szczepańcowej – instalacja o mocy 80 kWh i magazyn o mocy 40 kWh, oraz – na terenie przepompowni ścieków przy ul. Ściegiennego w Krośnie – instalacja o mocy 21 kWh wraz z magazynem 10 kWh.

– Budowa efektywności i samowystarczalności energetycznej spółki jest ważnym elementem naszej strategii, stąd tak duże i liczne inwestycje we własne źródła wytwórcze. W 2023 r. blisko 47% energii zużywanej w Wodociągach Krośnieńskich pochodziło ze źródeł wytwórczych zlokalizowanych w obiektach wodociągów, a ten bilans będzie jeszcze lepszy, ponieważ planujemy dalszy rozwój instalacji prądotwórczych – podkreśla prezes Krośnieńskiego Holdingu Komunalnego.

Działalność Wodociągów Krośnieńskich jest cały czas rozwijana. To kluczowy i strategiczny zakład w całym Krośnieńskim Holdingu Komunalnym. Oprócz inwestycji typowo branżowych, związanych z rozbudową sieci wod-kan, realizuje też działania proekologiczne, np. promując wśród mieszkańców picie wody kranowej – Krośniczanki. ■

**LOGOTYP PROJEKTU**



KartGIS, czerpiąc z ponad 15-letniego doświadczenia w branży utility, oferuje zintegrowane rozwiązania e-usług, które usprawniają sposób, w jaki klient komunikuje się z przedsiębiorstwem oraz załatwia sprawy z nim związane.



## eUsługi

- Cyfryzacja obsługi spraw (wniosek o warunki techniczne, zgłoszenie awarii)
- Interaktywne formularze
- Integracja z Węzłem Krajowym
- Udostępnienie danych o infrastrukturze
- Aplikacja mobilna oraz WWW

## eBOK

- Stały dostęp 24/7
- Dwukierunkowa komunikacja z klientem
- Dostęp do faktur, umów i odczytów
- E-Płatności
- Redukcja dokumentacji papierowej
- Powiadomienia odbiorców
- Integracje (GIS, elektroniczny obieg spraw i dokumentów, eUsługi)

## Nasze przykładowe realizacje

**Krośnieński Holding  
Komunalny Sp. z o.o.**

**Dąbrowskie  
Wodociągi Sp. z o.o.**

**MPWiK m.st.  
Warszawa S.A.**

# GIS W WODOCIĄGACH MOŻE BYĆ TANI

Case study na podstawie PWiK Sp. z o.o. w Gliwicach

## Kamil Wydra

kierownik Działu Inwentaryzacji Sieci i Informacji Przemysłowej, PWiK Sp. z o.o. w Gliwicach

Wzrost wymagań dotyczących jakości usług świadczonych przez przedsiębiorstwa wod-kan, jak i zwiększające się koszty funkcjonowania, wymuszają konieczność wykorzystywania nowych narzędzi pozwalających monitorować, kontrolować oraz analizować zjawiska zachodzące w poszczególnych fragmentach sieci. Nowe systemy umożliwiają również prawidłowe zarządzanie zasobami ludzkimi i sprzętowymi.

Od 15 lat w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gliwicach wykorzystywany jest system GIS, wspomagający zarządzanie infrastrukturą wod-kan oraz pracami na tej infrastrukturze. W celu ograniczenia kosztów funkcjonowania niniejszego systemu, w 2012 roku spółka wdrożyła bezpłatne oprogramowanie QGIS wraz z zestawem bezpłatnych narzędzi do zarządzania majątkiem.

## Opis systemu i kosztów

Każdy system GIS składa się z trzech głównych elementów i tak samo podzielone są koszty jego obsługi:

- oprogramowanie,
- ludzie,
- sprzęt.



Oprogramowanie wykorzystane w rozwiązaniu GIS jest skonfigurowane następująco:

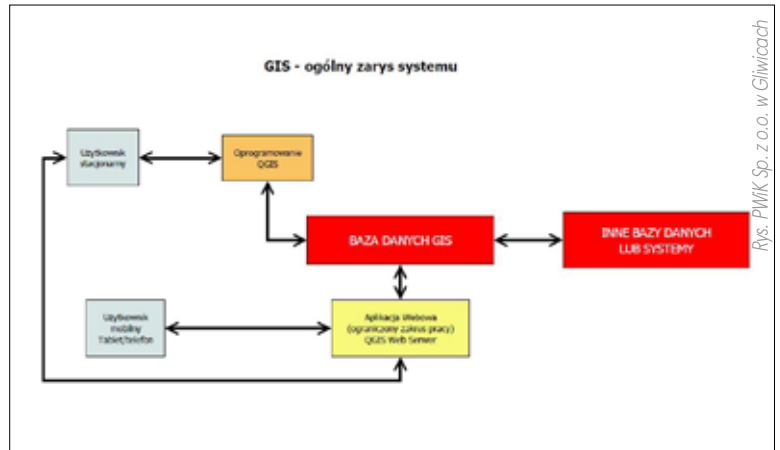
- użytkownik stacjonarny korzysta z bezpłatnego oprogramowania QGIS – dotyczy to zarówno pracownika Działu Inwentaryzacji Sieci i Informacji Przestrzennej (Dział GIS), jak i pozostałych pracowników korzystających z komputerów stacjonarnych. Użytkownik stacjonarny dodatkowo ma dostęp do aplikacji webowej poprzez przeglądarkę internetową.
- Dane zapisywane są do bezpłatnej bazy danych na serwerze PostgreSQL z nakładką PostGIS.
- Użytkownicy mobilni (tablety, telefony komórkowe) korzystają z bezpłatnego narzędzia webowego QGIS Web Extended Client, dzięki czemu mają dostęp online do mapy cyfrowej przedsiębiorstwa 24 h/7 dni w tygodniu, w czasie rzeczywistym.

Wszyscy pracownicy w przedsiębiorstwie korzystają z tego samego oprogramowania bez ograniczenia związanego z liczbą licencji, a mapy przedstawiane zarówno przez wersję stacjonarną QGIS, jak i webową QGIS Web Extended Client mają ustawione takie same style, dzięki czemu obiekty na obu mapach wyglądają tak samo. Szkolenia z oprogramowania QGIS oraz ustawienia projektów, na których pracują użytkownicy są realizowane przez Dział GIS.

Całe rozwiązanie GIS w PWiK Sp. z o.o. bazuje na bezpłatnym oprogramowaniu, jest kompatybilne pomiędzy poszczególnymi modułami i zintegrowane z pozostałymi systemami w przedsiębiorstwie za pomocą szyny danych obsługiwanej przez dane w postaci JSON.

System GIS jest zarządzany przez Dział GIS, w którym pracuje siedem osób. Realizowane są tu następujące zadania:

- zarządzanie serwerem bazodanowym PostgreSQL z nakładką GIS,
- przygotowywanie struktur bazodanowych warstw mapy cyfrowej oraz mechanizmów kontroli jakości danych w tym serwerze,
- analiza i projektowanie integracji z pozostałymi systemami przedsiębiorstwa przy współpracy z Działem Informatyki,
- pomiary w terenie uzbrojenia wod-kan i nanoszenie ich na zasoby mapowe,
- wprowadzanie dokumentacji powykonawczej sieci wod-kan,
- przygotowywanie projektów mapy cyfrowej dla poszczególnych działów przedsiębiorstwa,
- szkolenia z obsługi mapy cyfrowej dla pracowników przedsiębiorstwa,
- analizy danych na mapie cyfrowej przedsiębiorstwa zarówno od strony QGIS, jak i serwera bazodanowego,
- przygotowywanie map tematycznych na potrzeby przedsiębiorstwa,



Rys. PWiK Sp. z o.o. w Gliwicach

**RYS. 1**  
GIS w PWiK  
w Gliwicach  
– ogólny zarys  
systemu

- przygotowywanie danych pod kątem matematycznych modeli hydraulicznych sieci wod-kan,
- współpraca z jednostkami zewnętrznymi, np. z Urzędem Miasta Gliwice, Starostwem Powiatowym w Gliwicach i innymi w zakresie wymiany danych.

”

W Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gliwicach postawiliśmy na wdrożenie, utrzymanie i rozwój systemu GIS we własnym zakresie

W kwestiach sprzętowych każdy z pracowników Działu GIS (jako że są to prace na dużej liczbie danych) posiada komputer stacjonarny, którego najważniejszymi parametrami są:

- zewnętrzna karta graficzna (niezintegrowana),
- dysk ssd,
- 16 GB i więcej pamięci RAM
- 2 monitory.

Do pomiarów w terenie wykorzystywany jest odbiornik GPS HiPer SR GSM oraz kontroler FC-5000.

#### Zastosowane rozwiązania

System GIS, poza zwykłą paszportyzacją sieci wod-kan przy uwzględnieniu mechanizmów kontroli danych, które weryfikują jakość i poprawność wprowadzanych danych, posiada dodatkowe zabezpieczenia dla tych sieci w postaci:

- pełnego opisu, na jakiej podstawie dany parametr został wprowadzony,
- pełnej historii zmian obiektu z informacjami o poprzednim stanie danych oraz o użytkownikach ich dokonujących,

**RYS. 2**  
Rozwiązania systemu GIS



mapie cyfrowej przedsiębiorstwa. Jest ona wprowadzana jako obiekt na mapie posiadający swoją geometrię oraz dopinana do obiektu infrastruktury wod-kan. Poza metadanymi implementowane są również linki do zeskanowanych dokumentów papierowych lub filmów znajdujących się czy to w zewnętrznym oprogramowaniu, czy na dyskach sieciowych.

Rodzaj dokumentacji wprowadzanych na mapę cyfrową przedsiębiorstwa:

- geodezja powykonawcza,
- służebność,
- dzierżawa,
- przejęcia sieci,
- inspekcje tv,
- zdjęcia,
- szkice i rozeznania,
- warunki techniczne,
- umowy z klientami,
- karty studzienek.

Dzięki tej dokumentacji pracownicy spółki mogą w prosty sposób dotrzeć do dokumentacji źródłowej danego obiektu.

### Dane zewnętrzne

Każdy użytkownik mapy cyfrowej posiada dostęp do danych zewnętrznych pozyskanych z Urzędu Miasta Gliwice, Starostwa Powiatowe w Gliwicach czy Geoportalu. Informacje te ułatwiają pracę zarówno brygadam w terenie, jak i pracownikom działów technicznych.

Najczęściej wykorzystywane dane przez pracowników:

- ortofotomapy z lat 2003, 2009, 2013, 2017, 2020, 2021, 2023,
- zdjęcia ukośne,
- Numeryczny Model Terenu,
- Numeryczny Model Pokrycia Terenu,
- podkłady z innymi sieciami uzbrojenia terenu, np. gaz, telekomunikacja, elektryka, CO, itd.
- mapy zasadnicze poszczególnych miejscowości.

### Integracja z innymi systemami

System GIS jest w pełni informatycznie zarządzany przez pracowników PWiK Sp. z o.o. Dzięki temu, wszelkie rozwiązania wdrażane przez Dział GIS czy Dział Informatyki są przygotowane pod względem integracyjnym.

Ogólnie przyjętą zasadą w przedsiębiorstwie jest wymiana danych pomiędzy systemami za pomocą szyny danych JSON.

System GIS jest zintegrowany z systemami:

- ERP – system księgowy, magazynowy, kadrowy, monitorowanie pracy itd.,
- SCADA – system pomiarowy,
- SmartFlow – system analizy strat wody i stref sieci wodociągowej,
- Fluidit i Rainbrain – system zarządzania kanalizacją deszczową,

- informacji o dokumentacji, na podstawie której dany obiekt został opisany,
- dodatkowe informacje dotyczące konkretnego obiektu, np. w przypadku punktu poboru wody są to informacje o wodomierzach zamontowanych w tym miejscu, ich odczytach, jak i danych powiązanych z systemem ERP, takich jak umowy, faktury itd.

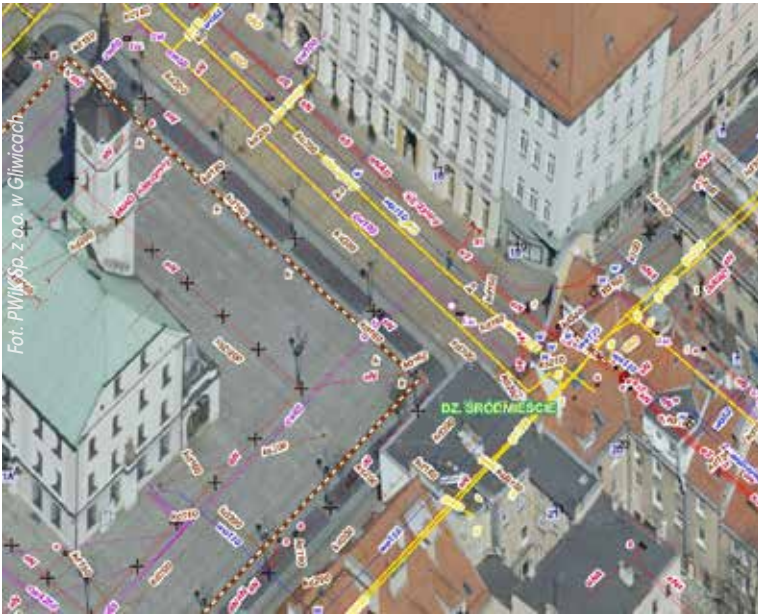
Wszelkie wprowadzane dane są również sprawdzane wg zgodności topologicznej i opisowej pod kątem modelowania hydraulicznego.

### Dokumentacja

Pracownicy Działu GIS przygotowali rozwiązania służące do rejestracji dokumentacji technicznej na

**RYS. 3**  
Dzięki dokumentacji wprowadzonej na mapę cyfrową przedsiębiorstwa pracownicy spółki mogą w prosty sposób dotrzeć do dokumentacji źródłowej danego obiektu





**RYS. 4**

Każdy użytkownik mapy cyfrowej posiada dostęp do danych zewnętrznych pozyskanych z Urzędu Miasta Gliwice, Starostwa Powiatowe w Gliwicach czy Geoportalu. Informacje te ułatwiają pracę zarówno brygadzom w terenie, jak i pracownikom działów technicznych

- MegaPliki – aplikacja do zarządzania dokumentacją techniczną i dużymi plikami,
- System Informowania Mieszkańców – informacje o przerwach w dostawie wody w postaci wiadomości SMS.

### Eksploatacja sieci

Poza samymi informacjami o posiadanym majątku, na mapie cyfrowej przedsiębiorstwa pracownicy działów innych niż Dział GIS rejestrują swoje czynności eksploatacyjne.

Są to m.in.:

- wszelkie czynności na sieciach kanalizacyjnych wraz z pełną informacją o wykonanej czynności typu: kto, kiedy, co, czym i jak wykonał,

**RYS. 5**

Poza samymi informacjami o posiadanym majątku, na mapie cyfrowej przedsiębiorstwa pracownicy działów innych niż Dział GIS rejestrują swoje czynności eksploatacyjne



- czynności eksploatacyjne na sieci wodociągowej – kontrole hydrantów, zasuw, wodomierzy,
- awarie i wcinki,
- inwestycje zewnętrzne i wewnętrzne realizowane przez działy przedsiębiorstwa.

### Mobilny system

Urządzenia mobilne, takie jak tablety czy telefony łączą się z siecią wewnętrzną przedsiębiorstwa za pomocą tunelu VPN i korzystają z aplikacji webowej z wykorzystaniem przeglądarki internetowej z oprogramowaniem QGIS Web Extended Client.

Oprogramowanie to jest konfigurowane przez Dział GIS, a mapy przygotowuje według potrzeb konkretnej brygady. Dostęp do nich jest w czasie rzeczywistym. Dzięki temu brygady realizujące prace w terenie mają pełny dostęp do informacji o majątku przedsiębiorstwa. Poza samym podglądem, część danych rejestrowana jest przez brygady w terenie. Mogą one wprowadzać niektóre raporty z pracy, jak kontrole hydrantów czy innych elementów armatury.

Przydatnym rozwiązaniem zastosowanym w mobilnym systemie jest możliwość zrobienia zdjęcia przez urządzenie mobilne i automatyczne wysłanie go na serwer znajdujący się w firmie. Dzięki temu w szybki sposób pracownik realizujący pracę „sprzed biurka” może zobaczyć na własne oczy elementy znajdujące się w terenie.

\*\*\*

W Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gliwicach postawiliśmy na wdrożenie, utrzymanie i rozwój systemu GIS we własnym zakresie. Wada takowego rozwiązania to kwestia kadr w Dziale GIS. Wymagany jest rozbudowany zespół składający się ze specjalistów realizujących zadania informatyczne, szkoleniowe, pomiarowe oraz analityczne.

Do zalet takowego rozwiązania należą:

- bezpłatne oprogramowanie – brak lub minimalne koszty związane z oprogramowaniem systemu GIS,
- nielimitowana liczba licencji – każdy z użytkowników wnosi wkład do wspólnego systemu, dzięki czemu jego zasób wiedzy z każdym dniem znacząco się zwiększa,
- własna baza danych – pracownicy działu GIS mogą tworzyć dowolne struktury danych i je dowolnie modelować,
- własne moduły – wszelkie moduły tworzone są przez pracowników przedsiębiorstwa i na potrzeby przedsiębiorstwa, co ułatwia pracę zatrudnionych,
- jakość danych – mechanizmy kontroli nad danymi są przygotowywane przez pracowników przedsiębiorstwa,
- niezależność i czas realizacji – wszelkie zmiany w systemie są realizowane na bieżąco i są niezależne od firm zewnętrznych oraz czasu realizacji zgłoszenia przez te firmy. ■

# INWESTYCJE DLA LUDZI I ŚRODOWISKA

Rozwiązania Saint-Gobain PAM  
doskonałe na każdą pogodę

**Jacek Bondalski**

menadżer sprzedaży Saint-Gobain PAM Polska Sp. z o.o.

Przeprowadzenie robót budowlanych to zwykle dla przedsiębiorstw wodociągowych ogromne wyzwanie. Wiąże się nie tylko z batalią o fundusze, ale również z prognozowaniem, planowaniem i projektowaniem inwestycji, procedurą przetargową itd. A zmiennych decyzyjnych mamy tu wiele. Kluczem do sukcesu jest zawsze dobry wybór, dlatego warto policzyć, co się nam opłaca, zanim ruszy cała machina inwestycyjna.

**T**ermin rozpoczęcia robót budowlanych jest uwarunkowany wieloma czynnikami, a niekorzystne warunki pogodowe są jednym z nich. Z uwagi na dużą zmienność tych warunków w ciągu roku i ich wpływ na przebieg robót należy założyć, że istnieje związek między terminem rozpoczęcia a czasem trwania robót. Ale czy tak jest rzeczywiście?

## Termin i czas realizacji inwestycji oraz zagadnienia organizacyjne na placu budowy

Wiele ze stosowanych na polskim rynku materiałów i technologii wykonania robót, w tym łączenia rur wodociągowych i kanalizacyjnych, to te, na które temperatura powietrza, ale również duża wilgotność, wietrzna pogoda i zapylenie mają istotny wpływ. Czynniki pogodowe determinują czas rozpoczęcia i postęp prac, zwłaszcza w okresie zimowym. I chociaż obserwujemy ostatnio cieplejsze zimy, w klimacie Polski to właśnie ten okres stanowi największe zagrożenie dla terminowego wykonania robót.

Oczywiście niekorzystne warunki pogodowe to czynnik, przed którym wykonawca może w pewnym stopniu zabezpieczyć się jeszcze przed podpisaniem umowy oraz łagodzić jego oddziaływanie w trakcie trwania prac, poprzez stosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych i organizacyjnych. To wszystko prawda. Ale każdy z tych zabiegów sprawia, że czas trwania prac jest wydłużony, trudno kontrolowalny i bardziej kosztowny. Dodatkowo niekorzystne warunki pogodowe, zwłaszcza temperaturowe, podczas wykonywania prac wpływają na ich jakość, co nie zawsze uwidacznia się podczas prób i odbiorów i może być swoistą bombą z opóźnionym zapłonem.

Nie bez znaczenia jest również aspekt organizacyjny. Na etapie planowania robót wykonawca powinien opracować harmonogram uwzględniający okresy obniżonej temperatury i stosownie rozdzielić roboty w czasie. Każda przerwa w pracy wymusza konieczność decyzji organizacyjnych, oddelegowania pracowników do innych robót lub na wymuszone



Fot. Saint-Gobain PAM



„postojowe”, co wiąże się z dodatkowymi kosztami pracowniczymi.

Szczęśliwie na rynku funkcjonują rozwiązania, które ze zmiennością pogody radzą sobie doskonale. Są to systemy rur z żeliwa sferoidalnego Saint-Gobain PAM, na które aura nie ma negatywnego wpływu. Niska temperatura nie jest czynnikiem szkodliwym ani podczas składowania, ani transportu czy rozładunku, ani podczas montażu, który polega na przeprowadzeniu paru mechanicznych czynności prowadzących do połączenia ze sobą elementów systemu.

Prace inwestycyjne z wykorzystaniem systemów z żeliwa sferoidalnego można zatem prowadzić przez cały rok, bez przerw spowodowanych zmiennością pogody, z pewnością ich ciągłości i jakości. I przy zoptymalizowanym i kontrolowanym wykorzystaniu czasu pracowników.

### Aspekty środowiskowe

Prowadzenie każdych prac budowlanych, w tym wykonywanie sieci wodociągowych bądź kanalizacyjnych, wpływa na środowisko. Ale jak to z każdą uciążliwością bywa, jej stopień może być różny. Przyjmuje się, że prowadzenie prac bezwypokowych jest najkorzystniejszą środowiskowo formą, bo chroni przed wycinką zieleni i praktycznie nie zaburza naturalnych siedlisk. Ale również przy wykorzystaniu wykopów otwartych można minimalizować skutki środowiskowe. Kluczowym tutaj jest sposób wykonania wykopu, jego wymiary, rodzaj zasypu oraz czas inwestycji.

Szerokie wykopy i budowanie bloków oporowych oraz konieczność wymiany gruntu z wykorzystywaniem piasku i żwiru do przygotowania podsypki oraz zasypu to elementy niekorzystnie wpływające na środowisko pod wieloma względami. Wiążą się z dużą powierzchnią destrukcją naturalnych terenów, koniecznością wykorzystania zasobów naturalnych pozyskanych poza inwestycją, niepotrzebnym wykorzystaniem środków transportu i zanieczyszczeniem środowiska podczas spalania paliw oraz dużą emisją CO<sub>2</sub> powstającą podczas produkcji cementu. Dlatego też rozwiązania Saint-Gobain PAM z żeliwa sferoidalnego i tutaj odnotowują przewagę. Wąskie wykopy, systemy blokowane bez konieczności budowy bloków oporowych, wykorzystanie do zasypki rurociągu ziemi wydobytej z wykopu (mniejsza rotacja wywrotek i brak wykorzystania piasku i żwiru) oraz sam materiał w pełni nadający się do recyklingu czy wspomniany wyżej krótki, niezależny od pogody czas realizacji inwestycji to przewagi, które w dzisiejszych czasach mają ogromne znaczenie dla odpowiedzialnych środowiskowo i społecznie inwestorów.

### Realizacje, czyli korzyści w praktyce

Przykładem realizacji, która w pełni „skorzystała” z powyżej opisanych przewag i korzyści, jest realizacja zadania „Wykonanie wodno-kanalizacyjnej infrastruktury technicznej wraz z niezbędnymi urządzeniami dla

terenów inwestycyjnych Europarku Lubin – Zadanie I”. Inwestorem było tu MPWIK Sp. z o.o. w Lubinie, a wykonawstwa podjęła się firma „Mazur Specjalistyczne Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych”.

Zadanie polegało na wymianie rurociągu wody surowej od ujęcia studni do stacji uzdatniania wody „SUW” na nowy rurociąg. Podstawą decyzji inwestycyjnych była potrzeba zastąpienia dotychczasowego rurociągu, charakteryzującego się dużą awaryjnością i tym samym generującego znaczne straty wody oraz koszty usuwania awarii, na trwałe, wysokiej jakości rozwiązanie eliminujące wspomniane problemy.

”

Na rynku funkcjonują rozwiązania, które ze zmiennością pogody radzą sobie doskonale. Są to systemy rur z żeliwa sferoidalnego Saint-Gobain PAM

Do realizacji zostały wybrane materiały Saint-Gobain PAM ze względu na cechy rozwiązania (ponad 100-letnia żywotność, bezawaryjność, możliwość wykorzystania połączeń blokowanych), korzyści logistyczne, środowiskowe (dostępność materiałów, dostosowana do potrzeb budowy obsługa logistyczna, możliwość wykorzystania rodzimych gruntów, brak dociążenia ruchu miejskiego transportem związanym z usuwaniem ziemi z wykopów oraz dostawami piasku i żwiru, brak obciążenia środowiska produktami spalania paliw). Nie bez znaczenia była również minimalizacja kosztów społecznych. Dzięki możliwości prowadzenia prac niezależnie od warunków pogodowych inwestycja została przeprowadzona w miesiącach zimowych (od listopada 2023 do marca 2024), a ponieważ trasa rurociągu przebiega przez teren ogródków działkowych, taki wybór czasu realizacji nie zakłócił prac ogrodniczych czy możliwości wypoczynkowych realizowanych na tym terenie przez mieszkańców. Wybór żeliwa sferoidalnego pozwolił skrócić czas inwestycji z planowanych 2 lat do 4 miesięcy.

Podczas realizacji inwestycji dostarczono na budowę 19 tirów po 240 mb każdy, dostosowując częstotliwość dostaw do postępu prac. Łącznie ułożono 4500 mb rur Saint-Gobain PAM NATURAL BioZinalium® o średnicy DN400, co w przeliczeniu daje 55 mb rury na każdy dzień roboczy. Dodatkowo zabudowano 1100 mb rur DN/OD 160 systemu Blutop®. Materiałami uzupełniającymi były kształtki w ilości 71 sztuk, zasuwki EURO20 z powłoką epoksydową z certyfikatem jakości GSK w ilości 17 szt. oraz przepustnice podwójnie-mimośrodowe EUROSTOP DN400 na ciśnienie PN16 w ilości 16 sztuk. ■

# ELIMINACJA WÓD PRZYPADKOWYCH

## z systemu kanalizacji miasta Zielona Góra

**Mieczysław Motowidło**

zastępca dyrektora ds. technicznych, Zielonogórskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.

Jak eliminować wody przypadkowe z systemu kanalizacji? Na przykładzie inwestycji wykonanych w Zielonej Górze widać, że tylko działanie w wielu płaszczyznach pozwoli uzyskać zadowalający efekt.

Zielona Góra, jak wiele miast w Polsce, boryka się z problemem dopływu do oczyszczalni ścieków nadmiaru wód opadowych, infiltracyjnych i przypadkowych. W głównej mierze przyczyną jest ogólnospławny system kanalizacyjny (ok. 108 km sieci) na terenie aglomeracji. Ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe oraz częściowo deszczowe z terenu miasta Zielona Góra oraz m. Wilkanowo w gminie Świdnica, poprzez system kanałów sanitarnych i ogólnospławnych, przez otwarty kanał ogólnospławny odprowadzane są do oczyszczalni

zlokalizowanej w Łężycy, dzielnicy Zielonej Góry. Po oczyszczeniu ścieki wprowadza się poprzez Kanał Łącza do rzeki Odry.

### Historia kanalizacji ogólnospławnej w Zielonej Górze

Do końca lat 20. dwudziestego wieku w Zielonej Górze funkcjonowała kanalizacja ogólnospławna w postaci miejskiego rynsztoku, wykorzystująca ciek Łącza z umocnionymi murowanymi brzegami, służąca do odprowadzania wód drenażowych, opadowych i ścieków sanitarnych.

W 1928 roku rozpoczęto budowę kanałów podziemnych po trasie wcześniejszego rynsztoku, prace te trwały do roku 1939. Nowe kanały w wielu miejscach służyły odprowadzaniu wód drenażowych. Kanał zamknięty kończył się wylotem na ulicy Węglowej (750 m od ratusza), gdzie dalej płynął jako otwarty miejski rynsztok do oczyszczalni na ulicy Folszowej.

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, w ramach rozwoju miasta Zielona Góra, rozbudowywano systemy kanalizacji ogólnospławnej w oparciu o jeden „odbiornik” – ciek Łącza. Na początku lat siedemdziesiątych przedłużono kanał zamknięty z ulicy Węglowej o ponad 700 metrów, tak aby wyjść poza nowe osiedla mieszkaniowe. Przy okazji przekierowano ostatni odcinek Łączy, prowadzący wody drenażowe bez ścieków, do nowego kolektora ogólnospławnego, zasypując jego przejście pod nowo budowaną ulicą Zjednoczenia.

**FOT. 1**  
Budowa wylotu kolektora głównego w rejonie ul. Węglowa z 17.07.1929 r.



Fot. ZWIK Sp. z o.o.



FOT. 2  
Ulica Westerplatte po ulewie w 2020 r.



FOT. 3  
Przebudowa cieku Łączy na ul. Węglowej



RYS. 1  
Doływ ścieków i wód przypadkowych na oczyszczalnię w latach 2015-2023

Stawiane pod koniec lat 90. nowe kolektory ogólnospławne w ulicy Kupieckiej, Sikorskiego i Reja odciążały stary ponemiecki system kanalizacji ogólnospławnej w centrum miasta, jednakże odprowadzały dodatkowe ilości ścieków (wód opadowych) do ponemieckich kanałów w ulicach Wojska Polskiego, Zamkowej, Dworcowej, powodując ich zalewanie. Były to działania, które przenosiły problem nadmiernych ilości wód opadowych w kanalizacji ogólnospławnej ze ścisłego centrum poza miejski rynek.

### Jak uporządkować gospodarkę ściekową?

Problem niedrożności kanalizacji ogólnospławnej podczas deszczy nawalnych spowodował zmianę myślenia władz miasta i pójście w kierunku szukania nowoczesnych rozwiązań uporządkowania gospodarki ściekowej. Biorąc pod uwagę, że jest to proces długofalowy i bardzo kosztowny, podjęto działania w celu rozdzielenia kanalizacji ogólnospławnej na sanitarną i deszczową. Pierwszym namacalnym elementem tej zmiany był wykonany w 2018 r. remont ulicy Westerplatte – jednej z głównych ulic Zielonej Góry – podczas którego dokonano rozdzielenia kanalizacji ogólnospławnej i wybudowano nową niezależną kanalizację deszczową. W rezultacie, na końcu ulicy wody deszczowe, przez studnię z zainstalowanym z regulatorem przepływu, trafiły dalej do kanalizacji ogólnospławnej, ale był to ten pierwszy krok kontrolowanego zrzutu wód opadowych.

W latach 2018-2020, w ramach budowy trasy aglomeracyjnej, wybudowano kanalizację deszczową w ulicach Bema, Dworcowa, Węglowa i skierowano wody deszczowe do nowego koryta cieku Łączy, przywracając jego pierwotną funkcję. W tym celu wyczyszczono i umocniono koryto Łączy, a co najważniejsze – ułożono nowy odcinek kanału pod ulicą Zjednoczenia o długości 200 metrów, łączący „nową” Łączę z jej starym korytem. Dzięki tej inwestycji wody deszczowe z trasy aglomeracyjnej zostały skierowane do cieku Łączy i nie trafiają już do naszej oczyszczalni.

Na etapie powyższej inwestycji wybudowano kanały deszczowe w kierunku ulicy Batorego i Chrobrego, celem umożliwienia podłączenia w przyszłości odcinków kanalizacji deszczowej z kolejnych ulic.

### Usprawnić gospodarkę wodami opadowymi

Wody przypadkowe stanowią obecnie duży procent w ściekach dopływających na oczyszczalnię, więc istnieje potrzeba uporządkowania i usprawnienia gospodarki wodami opadowymi wraz z ich racjonalnym wykorzystaniem. Przepuszczenie ich przez proces oczyszczalni w dużym uproszczeniu zużywa ponad 1 GWh energii elektrycznej, a jej koszt to ok. 1 mln zł rocznie. Dochodzą do tego opłaty za wprowadzenie ścieku oczyszczonego do wód – to dodatkowe 75 tys. zł.

Wychodząc naprzeciw tym wyzwaniom, powstał duży projekt współfinansowany ze środków unijnych pn. „Uporządkowanie gospodarki wodami opadowymi

## UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI WODAMI OPADOWYMI NA OBSZARZE AGLOMERACJI ZIELONA GÓRA – ETAP I



Fot. ZWIJK Sp. z o.o.

Całkowita wartość projektu to 56 202 914,58 złotych netto, natomiast kwota wsparcia z funduszy Unii Europejskiej wynosi 47 772 477,38 złotych. W ramach przedsięwzięcia wybudowano łącznie 6,60 km kanalizacji deszczowej, 5 zbiorników na wody opadowe oraz 9 separatorów pozwalających na ich wstępne oczyszczenie. Ponadto przeprowadzono renowację istniejących kanałów o długości 2,8 km. Powierzchnia objęta systemem zagospodarowania wód opadowych to 3,83 km<sup>2</sup>.

na obszarze Aglomeracji Zielona Góra – etap I”. Obejmował on wykonanie czternastu zadań. Umowa na dofinansowanie inwestycji została podpisana w 2019 roku. Koniec prac wyznaczono na listopad 2023 roku. Szczegóły pokazano w ramce pod zdjęciem.

Dzięki nowej infrastrukturze wody opadowe są sprawnie odprowadzane z wyznaczonych terenów utwardzonych, a przede wszystkim oddzielone od kanalizacji ogólnospławnej. Budowa systemów rozsączających – stawu parkowego oraz zbiorników retencyjno-rozsączających – pozwoliła na zatrzymywanie wód opadowych w miejscu ich powstawania, a także efektywne ich wykorzystywanie, na przykład do nawadniania terenów zielonych w mieście.

Realizacja projektu pozwoliła na odwodnienie dróg, placów manewrowych i parkingów, zbieranie i podczyszczanie wód opadowych i roztopowych, retencjonowanie wód oraz odprowadzanie ich do środowiska poprzez rozsączanie. Przeprowadzone działania spowodowały zmniejszenie obciążenia kanałów ogólnospławnych, dzięki czemu zostało ograniczone ryzyko awarii i skażenia środowiska ściekami nieoczyszczonymi. To także odciążenie hydrauliczne oczyszczalni ścieków – ograniczenie ilości wód opadowych dopływających do oczyszczalni wraz ze ściekami komunalnymi. Wszystko to wpływa pozytywnie na jakość życia mieszkańców Zielonej Góry, zgodnie z zasadami poszanowania środowiska.

### Rozwiązanie problemu

Uważamy, że najlepszym działaniem, skutecznie eliminującym wody przypadkowe z kanalizacji ogólnospławnej w naszym mieście, jest budowa kanalizacji rozdzielczej, poprzez wykonanie nowych kanałów deszczowych w głównych ulicach miasta i stopniowe przełączanie odwodnienia budynków, parkingów oraz ulic do systemu deszczowego.

Istotne jest także przechwytywanie, retencjonowanie i zagospodarowywanie deszczówki w miejscu jej powstawania. Ilość wód przypadkowych w kanalizacji ogranicza też budowa retencji na ciekach wodnych, tak aby podczas ulewnych deszczy zatrzymywać główną falę wody opadowej na budowach spiętrzających i gromadzić ją w zbiornikach. Zabezpiecza to przed zalewaniem ulic przyległych do cieków wodnych, a co za tym idzie – chroni przed infiltracją wód deszczowych przez włazy do kanalizacji sanitarnej.

Kolejne ważne działanie to inwentaryzacja i docelowa likwidacja włączeń systemów drenarskich do kanalizacji ogólnospławnej. Jednym z wielu przykładów jest zlokalizowany w centrum Zielonej Góry park Sowińskiego, na terenie którego znajduje się staw, gdzie napływają wody drenarskie. Przelew stawu parkowego wpięty jest do kanału ogólnospławnego i przez cały rok zasila wodami przypadkowymi system kanalizacji ogólnospławnej, a w konsekwencji oczyszczalni ścieków. Tuż obok znajduje się budynek rektoratu Uniwersytetu Zielonogórskiego, który posiada drenaż



Fot. ZWIJK Sp. z o.o.

**FOT. 4**  
Zrealizowane zadania



Fot. ZMIK Sp. z o.o.

opaskowy i poprzez przepompownię również zasila wodami przypadkowymi system kanalizacji ogólnospławnej, a w konsekwencji oczyszczalni ścieków.

Działanie naprawcze to skierowanie wód drenazowych z rektoratu do stawu w parku Sowińskiego i przepompowywanie wód ze stawu na Winne Wzgórze. Tam wody wykorzystuje się do podlewania zieleni oraz zasilenia fontann. Nadmiar (oraz zimą) odprowadza się do kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w ulicy Spokojnej; woda dalej płynie do odbiornika (ciek Gęśnik). Doprowadzenie wód z rektoratu do stawu wymaga wybudowania systemu tłocznego o średnicy 160 mm i długości około 60 m.

Podobnym zadaniem jest skierowanie wód gruntowych pochodzących z terenu szkoły na ulicy Lisiej do nowej kanalizacji deszczowej w ulicy Herberta. Analiza projektowa ustali, czy będzie to możliwe do zrealizowania w układzie grawitacyjnym czy pompowym.

Podobnych miejsc na terenie miasta Zielona Góra, gdzie wody drenazowe są odprowadzane do naszej kanalizacji, jest wiele. Częściowo są one nam znane, ale wiele pozostało jeszcze do odkrycia.

Są tereny, gdzie rozdział wód drenazowych od kanalizacji okazał się niemożliwy ze względu na miejsce wybudowanej kanalizacji (np. starówka). Część kanalizacji wybudowanej w Zielonej Górze (ściśle centrum) jest po śladzie cieków otwartych, do których naturalnie były wprowadzane wody drenazowe. Podczas wykonywania renowacji powyższych kanałów „rękawami” nakazaliśmy wykonanie odwiertów wszystkich dolotów drenazowych.

**FOT. 5**  
Zadymianie kanalizacji w poszukiwaniu połączeń deszczowych

W latach 2010-2020, w ramach przeprowadzonych renowacji kanałów ogólnospławnych wybudowanych przed i po wojnie, znacząco ograniczono wpływ wód przypadkowych dostających się z nieszczelności częściowo zużytych kanałów.

Wody deszczowe wprowadzane są również przez prywatnych mieszkańców. W celu kontroli podłączenia rynien do systemu kanalizacji sanitarnej stosujemy jej zadymianie. Niestety, takie działania powodują wiele komplikacji ze względu na dym, który jest kojarzony z pożarem.

\*\*\*

Reasumując, tylko działanie w wielu płaszczyznach pozwoli na stopniową redukcję ilości wód opadowych i przypadkowych trafiających do naszej oczyszczalni:

- renowacja i uszczelnianie studni i kanałów ogólnospławnych oraz sanitarnych, w tym uszczelnienie włączów nastudziennych,
- systematyczne rozdzielanie kanalizacji ogólnospławnej na deszczową i sanitarną,
- uzbrojenie nowych terenów inwestycyjnych i mieszkaniowych w kanalizację rozdzielczą, z naciskiem na zagospodarowanie wód opadowych w miejscu ich powstawania, np. poprzez budowę zbiorników retencyjno-rozsączających,
- budowa zbiorników retencyjnych na ciekach,
- kontrola wpięć rynien do systemu kanalizacji sanitarnej przez np. zadymianie,
- ograniczenie wpięć przyłączy deszczowych do systemu kanalizacji ogólnospławnej poprzez nakaz zagospodarowania wód opadowych na własnych działkach, lub – w przypadku braku takiej możliwości – budowę zbiorników retencyjnych i stosowanie regulatorów przepływu,
- zapewnienie utrzymania drożności Kanału Łącza i Myszka Gęśnik oraz górnych odcinków cieków Dłubnia i Pustelnik,
- udrażnianie i odtwarzanie rowów wzdłuż dróg.

Czy powyższe działania wyczerpują elementarz dobrych praktyk eliminujących wody przypadkowe płynące do oczyszczalni? Na pewno nie. Kreowanie nowych rozwiązań ma natomiast tylko jedną barierę – pieniądze. ■

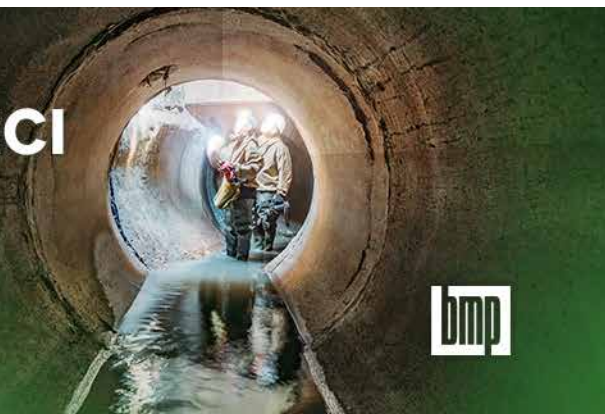
Reklama



**PRZYŁĄCZ SIĘ DO SIECI**

stworzonej dla profesjonalistów z branży wod-kan

**kierunek-wod-kan**





# POZOSTAŃMY

*w kontakcie*



budujemy możliwości  
porozumienia



# BUDOWA, MODERNIZACJA I RENOWACJA PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH

Ciekawe realizacje PWiK Gorzów Wielkopolski



ZABUDOWANY  
WĘZEL  
Dn 400 mm  
250 mm

Fot. PWiK Gorzów Wielkopolski

## Jakub Andrzejewski

zastępca kierownika Wydziału Sieci Wodociągowej  
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji  
Sp. z o.o. w Gorzowie Wielkopolskim

Bazując na wieloletnim doświadczeniu, analizując zmiany w jakości materiałów oraz patrząc na duże różnice kosztowe w stosowaniu wielu typów materiałów, w wodociągach naszych ustaliliśmy i wprowadziliśmy do stosowania sztywne zasady, które obowiązują przy budowie, wymianie czy modernizacji sieci wodociągowej. Zasady te stosowaliśmy przy inwestycjach, które prowadziliśmy w ostatnich latach. Kilka z nich było szczególnie ciekawych.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Gorzowie Wielkopolskim jest spadkobiercą i kontynuatorem działalności spółki wodociągowej, która swój początek miała w XIX wieku. Wówczas to rozpoczęto budowę sieci wodociągowej i kanalizacyjnej – w niezmienionej formie działała ona do połowy XX wieku, a w niektórych miejscach funkcjonuje i do dzisiaj. Na terenie naszego miasta od samego początku stosowano rozwiązania znane i popularne w ówczesnej Europie, a jeśli chodzi o rurociągi wodne – wykorzystywano tu głównie żeliwo szare i stal oraz ołów na przyłączach domowych. Dopiero

w połowie XX wieku, wraz z rozwojem miasta, jak i technologii, zaczęto stosować inne materiały, np. rury azbestowo-cementowe, NPVC oraz PE (początkowo biały polietylen), głównie przy wymianie ołowianych przyłączy.

Podczas trwającego w latach 70. i 80. XX w. boomu rozwojowego Gorzowa nastąpiła budowa nowego Zakładu Produkcji Wody „Siedlice”, zmiana głównego zasilania miasta w wodę, budowa i rozbudowa sieci wodociągowej różnych średnic. W tych czasach stosowano różnorakie rozwiązania i materiały, nie kładąc nacisku na jakość, ale na dostępność na rynku. Podstawowym materiałem, szczególnie przy średnicach powyżej 300 mm, była mieszanka żeliwa, stali oraz AC. Stal w średnicach: 1000 mm, 600 mm, żeliwo szare: 600 mm, 500 mm, 400 mm i azbestocement w średnicy do 400 mm (przy budowie mniejszych średnic – NPVC i w późniejszym czasie – PE i PEHD).

W latach 90. XX wieku firma nasza zaczęła stosować i montować rurociągi głównie w PEHD oraz sporadycznie żeliwo sferoidalne z wykładziną wewnętrzną dwuwarstwową – epoksyd wysokocynkowy (min. 90%) + pokrycie epoksydowe, dopuszczone do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia.

Z doświadczenia zdobytego na przełomie wielu lat i analizując zmiany w jakości materiałów oraz patrząc na duże różnice kosztowe w stosowaniu wielu typów materiałów, w wodociągach ustaliliśmy i wprowadziliśmy do stosowania sztywne zasady, które obowiązują przy budowie, wymianie czy modernizacji sieci wodociągowej.

### Najważniejsze parametry dla materiałów

Poniżej wyszczególniłem najważniejsze moim zdaniem parametry dla materiałów, głównie rur.

1. Wszystkie rurociągi i przyłącza wodociągowe w średnicach od Dz 25 mm do Dz 315 mm wykonywane mają być w technologiach zgrzewanych, dla rury PE100 RC SDR17 PN10 PE/PE dwuwarstwowe lub trzywarstwowe połączone ze sobą molekularnie:
  - rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającemu stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne  $\geq 8760h$ );
  - rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego instytutu badawczego, wynik  $\geq 8760h$ ;
  - rura dopuszczona do stosowania w metodach bezwykopowych montażu rurociągów, zgodna z PAS 1075 Typ 2.
2. Zabramy stosowania kształtek segmentowych (łuków, kolan, trójników).
3. Dopuszczamy używanie złączek skręcanych tylko na przyłączach i średnicach Dz. 25 mm do Dz. 63 mm poza pasem drogowym.
4. Wszystkie rurociągi w średnicach od DN 350 mm do DN 600 mm z żeliwa sferoidalnego, klasa min.



Fot. PMK Gorzów Wielkopolski

KOMORA  
POŁĄCZENIOWO-  
ROZDZIELCZA  
SUW Centralny

5. C40; od DN 700 mm do DN 1000 mm klasa min. C25, o połączeniach kielichowych blokowanych, z podwójną komorą w kielichu z uszczelką gumową z EPDM oraz systemem blokującym opartym na napawanym garbie na trzonie rury i pierścieniu blokującym, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach min. 2 max 5, przy zachowaniu pełnej szczelności przy ciśnieniu roboczym 35 barów.
6. Zewnętrzna powierzchnia rur pokryta aktywną warstwą stopu cynku z glinem Zn-Al 85/15 z (lub bez) domieszką miedzi Cu, nakładanego w łuku elektrycznym z drutu stopowego (metoda plazmowa), o gramaturze minimum 400 g/m<sup>2</sup>, wg PN-EN 545:2010. Warstwę wykończeniową stanowi powłoka półprzepuszczalna z lakieru akrylowego lub epoksydowego o grubości minimum 80 μm.
7. Powłoka wewnętrzna rur to wykładzina z zaprawy cementowej, nakładana wirowo. Grubość wykładziny z zaprawy cementowej jest zgodna z aktualną normą PN-EN 545: 2010. Do sporządzania zaprawy jest używany cement hutniczy o dużej odporności na siarczany, według aktualnej normy PN-EN 197-1 „Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”. Do przygotowania zaprawy cementowej powinna być stosowana woda pitna zgodna z Dyrektywą Wody Pitnej 98/83/EC. Wymagany atest laboratorium badawczego akredytowanego zgodnie z aktualną normą PN-EN 45011.
8. Kształtki kielichowe i kołnierzo-kielichowe wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa



sferoidalnego, przeznaczone do transportu wody pitnej. Kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi jak w rurach oraz na ciśnienie robocze takie same jak dla rur. Kształtki pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą żywicy epoksydowej o grubości min. 250 µm, posiadające certyfikat RAL-GSK lub równoważny.

8. Do przejść pod torami tramwajowymi lub ewentualnego zbliżenia się do strefy występowania prądów błędzących wymagamy zastosowania dodatkowego zabezpieczenia rur warstwą PE nakładanego fabrycznie przez producenta lub dodatkowej warstwy betonu modyfikowanego z wbudowaną siatką. A wszystkie połączenia powinny być zabezpieczone osłoną gumową lub termokurczliwą.
9. Do wykonywania przewiertów HDD lub krakingu rury z żeliwa sferoidalnego muszą posiadać dodatkową warstwę betonu modyfikowanego wraz z siatką oraz wszystkie połączenia powinny być zabezpieczone osłoną gumową lub termokurczliwą, wraz z dodatkową osłoną stalową.
10. Jednolitość materiałowa rur, kształtek kielichowych – ten sam producent i system połączenia blokowanego (niestety życie i pandemia zmusiły nas do ustępstw w latach 2020-22 i wykorzystywania różnych systemów przy zachowaniu równoważności rozwiązań i wysokiej jakości głównie z uwagi na dostępność – czas otrzymania materiałów).

**MASZYNA PRZEWIERTOWA**  
z rozwiertakiem,  
przewiert rz.  
Warta



Fot. PWiK Gorzów Wielkopolski

11. Kształtki kołnierzowe wyposażone w kołnierze stałe lub obrotowe (kołnierze obrotowe z możliwością wymiany kołnierzy, np. PN 10 na PN 16). Ciśnienie nominalne PN 10, PN 16. Wiercenie kołnierzy kształtek zgodne z PN-EN 1092-2. Zgodność z normą PN-EN 545:2010. Z powłokami ochronnymi o grubości min. 250 µm lub w procesie kateforezy min. 70 µm, posiadającymi certyfikat RAL-GSK. Jedność materiałowa – ten sam producent co armatura.
12. Wszystkie połączenia kołnierzowe uszczelnione za pomocą uszczelki płaskiej elastomerowej z wkładką stalową, zgodnie z PN-EN 681-1, oraz śrub, nakrętek, podkładek minimum klasy A2.

Nasze wytyczne materiałowe w pełnym zakresie spełnia dziś przynajmniej dwóch, a jeśli mówimy o rurach – to nawet czterech sprawdzonych przez nas producentów, będących czołowymi dostawcami systemów z żeliwa sferoidalnego na rynku polskim. Oczywiście nie zapomnieliśmy o armaturze i innych niezbędnych materiałach, ale tu chciałem skupić się tylko na rurach i to w podstawowej konfiguracji.

#### Stare na nowe

Niestety z biegiem lat sieć wodociągowa, nawet najlepsza, starzeje się i dochodzi do coraz częstszych awarii, niewidocznych rozszczelnień (np. połączenia ubijane na kielichach, pęknięcia rur na kielichach, korozja, zmniejszenie wytrzymałości), które powodują straty wody, jak i finansowe przy usuwaniu awarii, gdyż pracujemy na terenie mocno zurbanizowanym (głównie drogi i chodniki, rzadko zieleń). Przy dzisiejszej walce o zasoby wodne jednym z najsłabszych punktów w tej walce są niestety stare, wyeksploatowane sieci wodociągowe.

Nasze przedsiębiorstwo mniej więcej w 2010 roku rozpoczęło dużą wymianę rurociągów, w tym dużych średnic, która będzie na pewno kontynuowana jeszcze wiele lat – tak naprawdę jest to proces ciągły i niekończący się.

PWiK Sp. z o.o. w Gorzowie Wielkopolskim jest w tej dobrej sytuacji, że tam, gdzie mamy najstarsze i najbardziej awaryjne sieci wodociągowe, miasto prowadzi duże inwestycje związane z infrastrukturą drogową i tramwajową co (nie bez zgrzytów i napięć) skutkuje znacznymi inwestycjami z naszej strony w wymianę i modernizację sieci wodociągowej. Prace polegają głównie na uporządkowaniu: kierunków zasilania czy średnic rurociągów; zwracamy tu uwagę na rolę rurociągu, gdyż trzon naszego przesyłu w różne krańce miasta to jednak sieci przesyłowo-rozdzielcze. Istotny jest rozkład ciśnień na naszej sieci, wraz z możliwością ograniczenia stosowania dodatkowych pompowni wody. Musimy pamiętać o awaryjnych sposobach zapotrzenia w wodę z innych rezerwowych kierunków oraz przywrócić zlikwidowane przez lata połączenia, szczególnie przejścia przez rzeczkę Kłodawkę, roz-

cięte przez naszych poprzedników w długich latach eksploatacji.

### Nic o nas bez nas

Wymiana prowadzona przez ostatnie lata była kompleksowa i oprócz rurociągów rozdzielczych czy przesyłowych obejmowała również przyłącza do wodomierzy oraz modernizację/wymianę całej niezbędnej armatury, np. zabudowa na każdym skrzyżowaniu sieci pełnych węzłów zasuw wraz z odpowietrznikami i hydrantami. Przywracamy też w miarę możliwości i potrzeb połączenia sieci, które w wyniku różnych zdarzeń były przez lata rozłączane. Takie awaryjne i nieprzemysłane działania z przeszłości przyczyniły się do większej awaryjności sieci, zmieniały kierunki przepływów, ograniczały możliwości zasilania, tworzyły końcówki, zmieniały rozkład ciśnień na sieci wodociągowej. Skutkowało to późniejszymi awariami i stwarzało więcej różnego typu problemów przy eksploatacji, jak i obniżało jakość dostarczanej wody do mieszkańców oraz zmuszało nas do zamykania większych obszarów podczas występowania awarii.

Przy okazji wszystkich tych inwestycji musieliśmy nauczyć się nowych technologii w celu kontroli firm wykonawczych na placu budowy. Mimo że na każdej budowie mamy zewnętrznych inspektorów nadzoru, to jednak pracownicy Wydziału Sieci Wodociągowej, jak i Działu Technicznego PWiK aktywnie uczestniczą w nadzorze nad wykonywanymi budowlami i remontami – nic o nas (i naszej sieci) bez nas.

Wraz z wykonawcami staramy się jak najmniej przeszkadzać mieszkańcom, kładąc nacisk na zapewnienie stałej dostawy wody o wysokiej jakości do odbiorców, w szczególności na wymienianych odcinkach.

Niestety, ząb czasu szybko „gryzie” materiały stosowane do budowy sieci wodociągowych, szczególnie tych wybudowanych w drugiej połowie XX wieku. Podlegają one dość szybkiej degradacji wewnętrznej (zła jakość zastosowanych materiałów, ciśnienie, twardość wody, osady) oraz zewnętrznej (źle wykonana izolacja, błędy przy zasypywaniu, rodzaj dróg). To wszystko przyczynia się do występowania częstych i nierzadko cyklicznych awarii, zwłaszcza na rurociągach stalowych. Czasem awarie duplikują się i naprawiając jeden otwór możemy się spodziewać następnej awarii, dosłownie 2-3 godziny po puszczeniu, odpowietrzeniu i przepłukaniu wyłączzonego odcinka (zwłaszcza gdy odcinek ten opróżniliśmy z wody).

### Inwestycja dziś – mniejsze wydatki w przyszłości

Jedno jest pewne: inwestując w sieć na bieżąco zapobiegamy wysokim wydatkom w przyszłości.

Przez ostatnie czternaście lat dokonaliśmy wielu inwestycji związanych i z rozbudową naszej sieci wodociągowej, ale również modernizacją i wymianą rurociągów czy całej armatury. W pierwszej kolejności zajęliśmy się wymianą wszystkich sieci AC znajdują-



RUROCIĄG  
DN 600 mm

cych się na terenie miasta, w różnych średnicach: od DN 100 mm do 400 mm. Większość tych inwestycji wykonana została w technologii HDD i krakingu. Zastosowano tu rury PEHD RC dwu- i trójwarstwowe, ale bez dodatkowego zabezpieczenia PP – ten produkt również niestety mamy na sieci, lecz na szczęście na krótkim 1000 m odcinku i na szczęście wiemy gdzie.

Następnie rozpoczęliśmy sukcesywną wymianę rurociągów w ramach inwestycji miejskich prowadzonych w centrum naszego miasta w ul. Warszawskiej, Walczaka, Sikorskiego, Drzymały – wszędzie tam stare rurociągi żeliwne z początku XX wieku zostały wymienione na żeliwne sferoidalne, w pełni blokowane, z cementową wykładziną wewnętrzną – głównie firmy SAINT-GOBAIN PAM, „TRM Tiroler Rohre GmbH” i „SVOBODNY SOKOL”. Dzięki temu zwiększyliśmy średnice do minimum DN 400 mm wraz z wymianą całej armatury i przyłączy.

Niestety, mimo ustalonych planów niektóre sieci przypomniły o sobie i musieliśmy ich wymianę przyspieszyć.

### Wymiana rurociągu DN 500 mm i DN 400

Jedną z ciekawszych inwestycji była wymiana rurociągu DN 500 mm i DN 400 mm pomiędzy SUW Centralny a ul. Marcinkowskiego, o długości 1,4 km.



Fot. PIMK Gorzów Wielkopolski

**WĘZEL ZASUW**  
DN 500 mm

Prace na tym odcinku wykonaliśmy w czterech, a nawet pięciu etapach, wliczając modernizację sieci na terenie samego SUW Centralny. Jest to rurociąg stanowiący główny kręgosłup zasilania Strefy Staszica, będącej dużym skupiskiem mieszkaniowym Gorzowa Wielkopolskiego. W dolnej części ciśnienie robocze sięga 0,9 MPa, dając nam w najwyższym punkcie 0,36 MPa, co i tak nie wystarcza do zasilania tam usytuowanych wieżowców dziesięciopiętrowych.

Wróćmy jednak do rurociągu – pierwszy etap wymiany sieci rozpoczęliśmy w trybie awaryjnym już w 2017 roku, z uwagi na występowanie dużej liczby awarii na dolnej części tej sieci. Był to rurociąg stalowy, który został zmodernizowany wspólnie z firmą TERLAN z Poznania w technologii natrysku polimocznikiem firmy 3M (Scotchkote 2400). Wszystkie prace przygotowawcze i montażowe wykonaliśmy we własnym zakresie. Przy okazji wymieniono konieczną do dalszych remontów (i dla polepszenia funkcjonalności sieci) armaturę. Prace były prowadzone na ulicy z dużym natężeniem ruchu i na sporej głębokości. Wszystkie zastosowane dodatkowo rury, kształtki żeliwne firmy SAINT-GOBAIN PAM oraz armatura HAWLE i AVK mają indeks ciśnienia PN 16.

Niestety, po tej pierwszej modernizacji awarie (po dwóch latach spokoju) powróciły, przesuając się dalej w głąb sieci. Można powiedzieć, że scenariusz ten jednak przewidzieliśmy, projektując w międzyczasie wymianę, ale i tak nasze plany musieliśmy skorygować i przyspieszyć ich realizację. W 2021 roku przystąpiliśmy do tego dużego projektu, dzieląc wszystko na etapy, tak aby cały czas zaopatrywać wszystkich

w wodę i nie utrudniać zbytnio życia mieszkańcom – odbiorcom, ale i kierowcom.

Drugi etap rozpoczął się od uporządkowania sieci na terenie naszego zakładu. Zbudowaliśmy komorę połączeniowo-rozdzielczą na SUW Centralny wraz z pełnym uporządkowaniem wszystkich sieci i zapewnieniem stabilnego rezerwowego zasilania Osiedla Staszica. Wykonawcą tego ciężkiego etapu była firma SANITEX Sp. z o.o. z siedzibą w Gorzowie Wielkopolskim. I tu wykorzystano rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego, w pełni blokowane, firmy SAINT-GOBAIN PAM.

Trzeci i czwarty etap to wymiana rurociągów stalowych na żeliwo sferoidalne w 90% po trasie, gdzie projekt zakładał możliwość wykonania większości prac w technologii HDD lub krakingu, ale wykonawca – firma MAZUR SPRI z siedzibą w Goleniowie – zdecydował, że całość 3. i 4. etapu zrealizuje metodami odkrywkowymi. Zastosowano rury typ Natural® Bio-Zinalium® UNI STD Ve DN 500 mm i DN 400 mm wraz z kształtkami firmy SAINT-GOBAIN PAM. Armaturę dostarczyła firma AVK. Oczywiście wykonawca musiał utrzymać ciągłe i stabilne zaopatrzenie odbiorców w wodę, lecz dzięki wcześniejszym pracom (wykonanym w pierwszym i drugim etapie) wystarczyły bajpasy o średnicy maksymalnej Dz. 90 mm z rur PEHD (tylko do zaopatrzenia odbiorców na wyłączonych odcinkach, bez zabezpieczenia przeciwpożarowego).

Piąty etap i całkowite zamknięcie inwestycji nastąpiło przy okazji remontu ul. Kosynierów Gdyńskich w roku 2023. Wymieniliśmy dwa rurociągi: stalowy DN 200 mm z lat 70. XX wieku wysokiego ciśnienia (będący 5. etapem wcześniejszej inwestycji) – na żeliwo sferoidalne DN 200 mm firmy vonRollhydro – i jeden z najstarszych rurociągów w naszym mieście – datowany na rok 1895, wykonany z żeliwa szarego. Stary rurociąg był w średnicach DN 300 mm i 350 mm, ale tak naprawdę zgromadzone wewnątrz osady zawężyły go nawet, punktowo, do średnicy 100 mm. Wymieniony został na żeliwo sferoidalne DN 400 mm (rury i kształtki firmy vonRollhydro, armatura firma AVK) i przywrócono mu funkcję podstawowego rurociągu zasilającego pomiędzy naszymi głównymi zakładami produkującymi wodę: ZUW „Siedlice” i SUW „Centralny”. Wykonawcą całości prac była firma WUPRiNŻ z Poznania.

### Rurociągi pod Wartą

Wspomniany WUPRiNŻ wykonał dla nas w latach 2020-21 ciekawą inwestycję związaną z wymianą (a właściwie z likwidacją) rurociągów usytuowanych na moście kolejowym łączącym lewą i prawą część Gorzowa nad płynącą Wartą. Likwidując rurociąg na moście musieliśmy zbudować przejście pod rzeką, która jest częścią międzynarodowej drogi wodnej E70. Zgodnie z projektem uzgodnionym z Wodami Polskimi minimalne posadowienie rurociągu pod dnem w osi rzeki miało wynosić 12 m, co z różnicą wysokości

wejścia i wyjścia było dla wykonawcy dużym utrudnieniem. Nadmienię, że rurociąg ten jest głównym zasilaniem całego miasta z ZUW Siedlice.

Jego wykonanie zaprojektowane zostało w technologii HDD z rur żeliwnych DN 600 mm, dedykowanych do przewiertów z dodatkowym zabezpieczeniem kielicha. Długość przewiertu to 230 m, przy różnicy wejścia i wyjścia 6 m. Różnica wysokości głębokości posadowienia oraz typ zastosowanej rury nie były tak wielkim problemem jak przeszkoda, którą napotkaliśmy podczas wiercenia na prawym brzegu rzeki. Okazało się, że największym problemem (i powodem wycofania się pierwszej firmy przewiertowej) było natrafienie na starą dębową palisadę wzmacniającą brzeg, ciągnącą się od budynków usytuowanych w pobliżu do wylotu rzeki Kłodawki. Niestety, maszyna przewiertowa pierwszego podwykonawcy WUPRIŃZ-u miała zbyt małą moc, aby rozwiercić tę palisadę do średnicy 800 mm. Dopiero drugi podwykonawca, przy użyciu sprzętu większej mocy, wykonał przewiert.

Dodam jeszcze, że tych przewiertów w sumie było trzy:

1. żeliwo DN 600 mm, woda, rury Classic TT ZMU Direxional z dodatkową osłoną kielicha;
2. żeliwo DN 450 mm, ścieki INTEGRAL pH1 ZMU Direxional;
3. PEHD RC, dwuwarstwowe, typ 2/2, DN 400 mm, ścieki.

### A co dziś?

Obecnie, wraz z miastem, wykonujemy (a w sumie mamy na ukończeniu) wymianę dalszej części wspomnianego przed chwilą rurociągu przesyłowego DN 600 mm stal na żeliwo w ciągu ul. Składowej, Dworcowej i Jancarza. Generalnym wykonawcą jest ZUE, a podwykonawcą sieci sanitarnych i wodociągowych – Sanitex Sp. z o.o. z Gorzowa Wlkp. Nie można zapomnieć o trwającej wciąż wymianie 1200 m rurociągów wody surowej DN 500 mm wraz z węzłami i dodatkowo dwóch zasuw na rurociągach tłocznych DN 600 mm i DN 1000 mm, zabudowanych na terenie Zakładu Wodociągowego Siedlice. Generalnym wykonawcą prac jest firma SPRI Mazur. Te trzy inwestycje również wykorzystują produkty i systemy rur SAINT-GOBAIN PAM i armaturę AVK.

Już w tym roku będziemy kontynuować prace przy remontach i wymianach rurociągów różnych średnic. Wraz z miastem wykonamy rurociągi w ul. Spichrzowej – o średnicach 110 mm, 160 mm, 250 mm PEHD RC i 500 mm żeliwo sferoidalne (jest to zakończenie remontu ulicy trwającego już od trzech lat). Jesteśmy również w trakcie modernizacji SUW Centralny, gdzie wymieniamy wszystkie rury i armaturę, bez pomp wewnątrz stacji. To także zakończenie modernizacji tegoż SUW-u, a prace wykonuje Przedsiębiorstwo Usług Hydrotechnicznych RUSIECKI Adam Rusiecki Sp. z o.o. ze Szczecina.

W trakcie przygotowania jest natomiast przetarg na wymianę rurociągów żeliwnych DN 500 mm i 400



Fot. PMK Gorzów Wielkopolski

**WCIĄGANIE RURY**  
DN 600 mm,  
przewiert pod rz.  
Wartą

mm pomiędzy stacją pomp Piłsudskiego a ul. Walczaka, wraz komorą zasuw, częściowo w technologii krakingu.

Na pewno największym przedsięwzięciem, przed którym staje nasze przedsiębiorstwo – przynajmniej jeśli chodzi o remont sieci wodociągowej-przesyłowej – będzie rurociąg DN 1000 mm, stalowy, wykonany w latach 70. XX wieku, o długości 5 km, będący głównym zasilaniem całej aglomeracji gorzowskiej. Inwestycję chcemy zacząć (już w tym roku) od modernizacji czterech komór wodociągowych wraz z wykonaniem dodatkowych połączeń z siecią rozdzielczą i ich opomiarowaniem, co pozwoli w przyszłości na etapowanie i sukcesywną wymianę tego rurociągu lub umożliwi nam ograniczenie strat wody podczas wystąpienia awarii. W międzyczasie, głównie na tym rurociągu zamontujemy system logerów wykrywających wycieki, co przyspieszy lokalizację i reakcję na ewentualne awarie. Zaprojektowaliśmy już modernizację wszystkich komór, a dodatkowo planujemy połączenie tegoż rurociągu z siecią rozdzielczą w średnicy 500 mm żeliwo, co dodatkowo zabezpieczy przejście pod Wartą. Wykonywane i projektowane połączenia przydadzą się podczas remontu lub wymiany samych rur na wspomnianym 5 km odcinku.

Na pewno zastanawiacie się, czemu duże średnice (od DN 300 mm w górę) robimy w żeliwie, a nie PEHD. Odpowiedź jest prosta:

- wbrew pozorom, żeliwo jest łatwiejsze w układaniu w miejscach o dużej gęstości infrastruktury niż PE,
- żeliwo sferoidalne tak naprawdę ma lepsze warunki montażu i wytrzymałości,
- przy dużych średnicach, szczególnie jeśli są to rurociągi rozdzielcze, dostępność różnego rodzaju kształtek jest większa i prostsza technologicznie np. w montażu,
- nie musimy zwracać uwagi na różnicę ciśnień,
- awaryjność tych sieci jest mniejsza, a koszty wykonawcze porównywalne, albo i niższe. ■

# WIZE 169MHz

## Mądry odczyt wodomierzy

*Be wise, choose WIZE!*

Częstotliwość 169MHz jest dedykowana do odczytu liczników.  
Technologia została opracowana do tworzenia systemów IoT oraz budowy SmartCity.



Otwarte pasmo (bez opłat),  
dedykowane tylko i wyłącznie  
do odczytu liczników.



Wodomierze i nakładki czołowych  
i sprawdzonych producentów  
(Diehl, Itron, Sensus).



Lepsza propagacja fali dająca  
efektywne zasięgi odczytu  
nawet powyżej 10 km.



Żywotność baterii nakładek  
do 20 lat.



[aquard.pl](http://aquard.pl)

Wiecej o WIZE:  
[handlowy@aquard.pl](mailto:handlowy@aquard.pl)



# IDENTYFIKACJA I WERYFIKACJA ZBIORNIKÓW BEZODPŁYWOWYCH W GIS

**Bogdan Skrzipek**

główny specjalista ds. technicznych w GZGWik Mierzęcice

O ile w gminach z reguły funkcjonują dziś jakieś rejestry zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków, to rzadko kiedy są one aktualizowane czy weryfikowane. Nowy obowiązek prowadzenia ich w rejestrach elektronicznych może przysporzyć sporo problemów.

Nowelizacja ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach od dnia 1 stycznia 2023 roku nałożyła na gminy nowe obowiązki. Zobowiązane są one między innymi do prowadzenia – w formie umożliwiającej przekazywanie informacji w postaci elektronicznej – ewidencji zbiorników bezodpływowych (w celu kontroli częstotliwości ich opróżniania oraz do opracowania planu rozwoju sieci kanalizacyjnej), a także przydomowych oczyszczalni ścieków (w celu kontroli częstotliwości i sposobu pozbywania się komunalnych osadów ściekowych czy opracowania planu rozwoju sieci kanalizacyjnej). O ile w gminach

z reguły funkcjonują jakieś rejestry zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków, to rzadko kiedy są one aktualizowane czy weryfikowane, stąd nałożenie obowiązku prowadzenia ich w rejestrach elektronicznych może przysporzyć sporo problemów.

Prowadzenie rejestru w formie elektronicznej nie jest jedynym *novum* wprowadzonym do ustawy. Kolejnym obowiązkiem, nałożonym bezpośrednio na wójta, burmistrza lub prezydenta miasta, jest sporządzenie sprawozdania dotyczącego gospodarowania nieczystościami ciekłymi za poprzedni rok kalendarzowy, zawierającego informacje o:



**RYS. 1**  
Rejestr umów  
w GIS (źródło:  
zasoby autora)

- liczbie zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie gminy;
- liczbie właścicieli nieruchomości, od których odebrano nieczystości ciekłe, oraz liczbie osób zameldowanych pod adresem nieruchomości, na której znajduje się dany zbiornik bezodpływowy lub dana przydomowa oczyszczalnia ścieków;
- liczbie zawartych umów na wywóz nieczystości ciekłych w okresie sprawozdawczym, a także przed nim, jeżeli obejmują one działania realizowane w tym okresie;
- liczbie zbiorników bezodpływowych lub przydomowych oczyszczalni ścieków, których opróżnianie zorganizowała gmina;
- częstotliwości opróżniania zbiornika bezodpływowego lub osadnika w instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków z terenu nieruchomości oraz z terenów przeznaczonych do użytku publicznego;
- ilości nieczystości ciekłych odebranych z obszaru gminy w podziale na nieczystości ciekłe bytowe oraz przemysłowe;
- ilości wody pobranej przez użytkowników niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej;
- stacjach zlewnych, do których przekazane zostały odebrane z terenu gminy nieczystości ciekłe, w postaci wykazu tych stacji;
- liczbie przeprowadzonych kontroli podpisanych umów na wywóz nieczystości ciekłych, zgodności postanowień umów z regulaminami i z odrębnymi przepisami, dowodów uiszczania opłat oraz wynikach tych kontroli.

#### Gdzie pojawią się problemy?

Zakres nowych obowiązków nałożonych na gminy lub bezpośrednio na ich władze nie jest bardzo duży, ale może przysparzać sporo problemów zwłaszcza tam, gdzie rejestry zbiorników bezodpływowych nie istniały, wynikały z innych rejestrów lub nie były aktualizowane w ogóle. Pomijając fakt, że wzory sprawozdań są niejasne i nieadekwatne do zakresu informacji, które zwykle znajdują się w ewidencji zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków, tworzenie sprawozdań może stać się niemożliwe, jeżeli rejestry prowadzone przez gminy są niepełne, nieaktualizowane, lub nie ma ich w ogóle. Tak więc, aby myśleć o sprawozdawczości, trzeba najpierw zadbać o kompletność i aktualność danych w ewidencji. Urzędnicy gminni z reguły nie mają odpowiednich narzędzi do weryfikacji posiadanych informacji. Ewidencja zbiorników bezodpływowych uzupełniana jest najczęściej na wydawanych zezwoleniach na lokalizację szamba lub przydomowej oczyszczalni; bywa też tak, że podstawą dla rejestru są tzw. deklaracje śmieciowe czy dane z ewidencji geodezyjnej.

W związku z tym, że dane pozyskiwane do ewidencji zbiorników gromadzą różne wydziały i często nie są to zbiory aktualizowane w sposób ciągły, a sytuacja terenowa jest dość dynamiczna, istnieje duże prawdopodobieństwo pojawienia się sporych rozbieżności pomiędzy rejestrem a stanem faktycznym.

Najbardziej skutecznym sposobem zaktualizowania i uwiarygodnienia ewidencji zbiorników bezodpły-

wowych czy przydomowych oczyszczalni ścieków jest współdziałanie jednostek urzędu gminy z lokalnym przedsiębiorstwem wodociągowym.

### Jasny podział odpowiedzialności

Powszechnie jest dziś wykorzystywanie przez PWiK-i różnych systemów informatycznych, gromadzących szeroki asortyment danych związanych z eksploatacją sieci i urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych. Niektóre przedsiębiorstwa prowadzą wprost ewidencję szamb i POŚ na własne potrzeby – najczęściej są to firmy świadczące usługi odbioru nieczystości ciekłych i osadów. Z reguły jednak zbiorniki bezodpływowe, jako urządzenia niezwiązane bezpośrednio z eksploatacją sieci, pozostają poza strefą działalności przedsiębiorstwa wodociągowego. Nie oznacza to oczywiście, że informacji gromadzonych w bazach danych (a zwłaszcza tych, które posiadają pracownicy) nie można wykorzystać do stworzenia lub weryfikacji gminnej ewidencji.

”

Najbardziej skutecznym sposobem zaktualizowania i uwiarygodnienia ewidencji zbiorników bezodpływowych czy przydomowych oczyszczalni ścieków jest współdziałanie jednostek urzędu gminy z lokalnym przedsiębiorstwem wodociągowym

Jak w każdym przypadku, współdziałanie powiązanych, ale jednak odrębnych jednostek organizacyjnych, wymaga jasnego i sprecyzowanego określenia zakresów działań i odpowiedzialności po każdej ze stron. Jeśli zasady współdziałania zostaną dobrze określone i wykonawcy zadania wykażą zaangażowanie, wynik przyniesie korzyści obu stronom. Z uwagi na specyfikę i ilość przetwarzanych danych przez przedsiębiorstwa wod-kan, to ich pracownicy najlepiej sprawdzą się w weryfikacji i aktualizacji ewidencji szamb i POŚ.

Punktem wyjścia do sporządzenia zweryfikowanej ewidencji zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków powinny być istniejące rejestry prowadzone przez gminy. Pomimo dużych nakładów pracy ze strony urzędników gminnych przy tworzeniu ewidencji, dane wyjściowe musimy jednak traktować jako obarczone błędem. Informacje te powinny trafić do przedsiębiorstwa wod-kan najlepiej w postaci edytowalnego pliku, w formie tabeli. Zakresy informacji gromadzone w ewidencji szamb różnią się w poszczególnych gminach, ale zazwyczaj zawierają

dane o właścicielu i adresie nieruchomości, numerze ewidencyjnym działki; rzadziej zdarza się informacja o lokalizacji zbiornika, a już sporadycznie występują dane o jego pojemności.

Pracownicy przedsiębiorstw wodociągowych dysponują wiedzą o zawartych umowach na dostawę wody i odprowadzanie ścieków wraz z adresami nieruchomości, dla których zostały zawarte, ilości i lokalizacji sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami, a jeżeli użytkują GIS – to również o szeregu danych przestrzennych umożliwiających identyfikację i lokalizację zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków.

### Jak weryfikować rejestry?

Pierwszym krokiem weryfikacji gminnych rejestrów powinno być porównanie ich z ewidencją zbiorników bezodpływowych przedsiębiorstwa (o ile takowa jest prowadzona), a kolejnym – porównanie z bazą danych zawartych umów na dostawę wody i odprowadzenie ścieków oraz umów tylko na dostawę wody. W prosty sposób wyeliminujemy z listy te adresy, dla których zawarto umowy na odprowadzanie ścieków, a także uzyskamy wykaz tych nieruchomości, do jakich dostarczana jest woda, a które – w związku z tym – muszą w jakiś sposób zagospodarowywać ścieki. Oczywiście można takiego porównania dokonać działając na tabelach, wykorzystując do tego narzędzia bazodanowe lub arkusze kalkulacyjne. Bardziej precyzyjnym i chyba wygodniejszym środowiskiem do tego typu analiz będzie jednak GIS. Jeśli przedsiębiorstwo zaimplementowało integrację bazy umów z GIS, wykonanie analizy porównawczej będzie wymagało o wiele mniejszych nakładów pracy.

Nie oznacza to, że jeżeli takiej integracji nie ma, zadanie jest wysoce skomplikowane. Wykorzystując stosunkowo proste narzędzia lokalizacji adresów lub działek ewidencyjnych, możliwe jest stworzenie warstw umów w GIS oraz szamb i POŚ bezpośrednio z tabel. Większość aplikacji GIS-owych posiada również wbudowane narzędzia do analiz przestrzennych, dzięki którym porównamy dane z kilku zakresów, stosując parametr lokalizacji. W tym celu wykorzystać możemy adres nieruchomości lub numer działki ewidencyjnej, które powinny powtarzać się w każdym z badanych rejestrów. Wynikiem takiego działania będzie nie tylko zestaw adresów nieruchomości, które są przyłączone do sieci kanalizacyjnej i zaopatrywanych w wodę, ale także tych niewystępujących ani w ewidencji szamb, ani w ewidencji umów. Oczywiście lista zidentyfikowanych nieruchomości, dla jakich świadczona jest usługa odprowadzenia ścieków, automatycznie pomniejszy listę zbiorników bezodpływowych, natomiast z zestawu nieruchomości, do których dostarczana jest woda, należy wyodrębnić te występujące w ewidencji gminnej, a zwłaszcza te, których tam nie ma. I to te drugie na tym etapie powinny nas zainteresować najbardziej.



## Skoro jest woda, muszą być ścieki

W wyniku przeprowadzenia pierwszego etapu analiz otrzymujemy dwie grupy nieruchomości, którym powinniśmy poświęcić więcej uwagi. To te, o których wiemy, że dostarczana jest tam woda, a nie są odprowadzane ścieki i nie ma informacji o zastosowaniu zbiornika bezodpływowego lub przydomowej oczyszczalni, oraz te, dla których brak informacji o dostawie wody i odprowadzaniu ścieków.

W kolejnym kroku warto przyjrzeć się tym pierwszym, wychodząc z prostej zasady, że skoro wodociągiem dostarczona jest woda, to musi istnieć jakiś sposób zagospodarowania ścieków. W związku z tym, że zazwyczaj owych adresów nie jest zbyt dużo, można zastanowić się nad wysłaniem pracowników na wizje lokalne i zweryfikowanie sposobu odprowadzania ścieków w terenie. Można też pokusić się o zmniejszenie liczby tych adresów przy wykorzystaniu GIS-u.

W celu wytypowania nieruchomości posiadających zbiorniki lub oczyszczalnie, a które nie znajdują się w ewidencji, proponuję wykorzystać dane z serwisów zewnętrznych, jak Krajowa Integracja Uzbrojenia Terenu, dane z geoportalu krajowego, wojewódzkiego czy powiatowego. Dane z zasobów geodezyjnych zawierają również informację o infrastrukturze, w tym o zbiornikach. Stanowią one wiarygodne źródło wiedzy, ponieważ zasilane są na podstawie powykonawczych dokumentacji geodezyjnych. Analiza tych zbiorów pomoże wyłowić nieruchomości, na których zostały zinwentaryzowane geodezyjnie zbiorniki, jakich nie ma w rejestrach gminy lub przedsiębiorstwa. Można też pokusić się o analizę ortofotomapy w dużej rozdzielczości; widoczne są na niej zazwyczaj wszelkiego rodzaju włazy do studni lub zbiorników. Wynik tego badania musi jednak zostać poddany weryfikacji w terenie, ponieważ nie daje jednoznacznej odpowiedzi, czy wykryty właz jest częścią szamba, czy też wiąże się

z innym urządzeniem lub elementem małej architektury. Jednakże przeprowadzenie takiej analizy ułatwi pracownikom w terenie lokalizację potencjalnego zbiornika bezodpływowego.

Po wykonaniu opisanych czynności powinniśmy otrzymać:

- potwierdzoną lokalizację zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków,
- prawdopodobną lokalizację zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków do weryfikacji w terenie,
- ewentualny zbiór nieruchomości, o których nie ma informacji w zakresie dostarczania wody czy odprowadzania ścieków.

Wizje terenowe potwierdzą istnienie szamba, POŚ albo pozwolą wykryć przypadki bezumownego korzystania z urządzeń kanalizacyjnych. Powinny również uzupełnić wiedzę o budynkach, które według posiadanych informacji nie są zasilane w wodę. Zapewne ich część posiada własne ujęcia wody; wtedy również należy wyjaśnić sposób odprowadzania ścieków. Tak czy inaczej, informacje pozyskane bezpośrednio z terenu pozwolą uzupełnić niewiadome w ewidencji zbiorników i przydomowych oczyszczalni.

## Sprawdzamy czystość i porządek w gminach

Przy okazji uzupełniania danych w ewidencji szamb równocześnie można sprawdzić realizację (wynikającego z art. 5, ust. 1. pkt 2 ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach) obowiązku przyłączenia nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej.

Zgodnie ze wspomnianym przepisem właściciele nieruchomości zapewniają utrzymanie czystości i porządku przez między innymi przyłączenie nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej, lub – w przypadku gdy budowa sieci kanalizacyjnej jest technicznie lub ekonomicznie nieuzasadniona – wyposażenie nieruchomości w zbiornik bezodpływowy nieczystości ciekłych czy w przydomową oczyszczalnię ścieków bytowych, spełniające wymagania określone w przepisach odrębnych. Przyłączenie nieruchomości do sieci kanalizacyjnej nie jest obowiązkowe, jeżeli nieruchomość została wyposażona w przydomową oczyszczalnię ścieków spełniającą wymagania określone w przepisach odrębnych. Tak więc, weryfikując istnienie i lokalizację zbiorników bezodpływowych, jednocześnie można się pokusić o sprawdzenie, czy dana nieruchomość – wyposażona w szambo – ma możliwość przyłączenia do sieci kanalizacyjnej. Niestety prawodawca nie określił kryteriów dostępności sieci kanalizacji sanitarnej bądź ogólnospławnej. W związku z brakiem wytycznych warto zastanowić się nad przyjęciem jednolitych zasad określania możliwości podłączania nieruchomości do sieci. Można przyjąć kryterium kolejności linii zabudowy, odległości budynku od sieci lub wziąć pod uwagę oba

### RYS. 2

Analiza ortofotomapy (źródło: zasoby autora)



**RYS. 3**  
Badanie  
dostępności sieci  
kanalizacyjnej  
(źródło: zasoby  
autora)



kryteria jednocześnie. Dla przykładu uznajemy, że obowiązek podłączenia do kanalizacji mają nieruchomości znajdujące się w pierwszej linii zabudowy i na których budynek mieszkalny lub usługowy posadowiony jest w odległości poniżej 75 m. Oczywiście to tylko przykład, każde przedsiębiorstwo może spróbować określić takie kryteria, które zapewnią realizację ustawowego obowiązku i będą adekwatne do warunków lokalnych.

”

Zakres nowych obowiązków może przysparzać sporo problemów zwłaszcza tam, gdzie rejestry zbiorników bezodpływowych nie istniały, wynikały z innych rejestrów lub nie były prowadzone w ogóle

Przy typowaniu nieruchomości, których właściciele powinni przyłączyć swoje domostwa do kanalizacji, możemy również wykorzystać GIS. W zależności od użytkowanej aplikacji, stosowane narzędzia mogą być różne. Funkcjonują dedykowane dla wod-kan aplikacje wyposażone wprost w narzędzie wyszukiwania urządzeń sieci po zadanych kryteriach. Istnieją też narzędzia umożliwiające taką analizę. Można ponadto podejść do wyznaczania nieruchomości objętych obowiązkiem przyłączenia do sieci kanalizacyjnych

w dwojaki sposób: spróbować wyszukać budynki znajdujące się w odpowiedniej linii zabudowy i w odpowiedniej odległości od sieci, lub w drugą stronę: dla wybranych budynków sprawdzić, czy istniejąca sieć mieści się w założonych kryteriach. Najprościej w tym celu wykorzystać narzędzie budowania bufora wokół wybranych obiektów. Następnie, za pomocą selekcji przestrzennej, uzyskujemy zbiór obiektów spełniających postawione warunki. Otrzymane w wyniku analiz zestawienie powinno zostać przekazane do odpowiedniego wydziału urzędu gminy w celu wyegzekwowania na właścicielu obowiązku podłączenia jego nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej.

\*\*\*

Oczywiście stworzenie lub zweryfikowanie ewidencji zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków jest zrealizowaniem tylko jednego z nowych obowiązków nałożonych na gminy. Do wypełnienia obowiązku sprawozdawczości konieczne będzie uzupełnienie informacji o ilości zużytej wody, pojemności poszczególnych zbiorników, rodzaju odprowadzanych ścieków itd. Jednakże na tym etapie zarówno urząd gminy, jak i przedsiębiorstwo wodociągowe uzyskają wymierne korzyści. I urząd, i spółka wod-kan będą też dysponowały aktualną ewidencją zbiorników i oczyszczalni, a dodatkowo – dzięki wykryciu budynków, które powinny odprowadzać ścieki do kanalizacji – urząd może wyegzekwować ustawowy obowiązek, a przedsiębiorstwo uzyska dodatkowe dochody na utrzymanie w należytym stanie technicznym zarządzanych przez siebie sieci i urządzeń. ■

# Targi Jubileuszowe

Bydgoszcz,  
27.05 - 29.05.  
2024 rok

Zapisz datę



- 15 000 metrów kwadratowych powierzchni wystawienniczej
- 3 dni biznesowych spotkań
- 10 000 zwiedzających

zarejestruj się na:

[WWW.TARGI-WOD-KAN.PL](http://WWW.TARGI-WOD-KAN.PL)



**MIĘDZYNARODOWE** dla Wodociągów i Kanalizacji  
**TARGI MASZYN I URZĄDZEŃ** | **WOD-KAN**

# OGRANICZANIE EMISJI ODORÓW DO ŚRODOWISKA

## metody fizykochemiczne

Krzysztof Barbusiński

Katedra Inżynierii Wody i Ścieków, Politechnika Śląska, Gliwice

Anita Parzentna-Gabor

Ekoinwentyka sp. z o.o.

Jakość powietrza, którym oddychamy, stanowi jeden z najważniejszych aspektów naszego codziennego życia. Różnego rodzaju substancje złozone, emitowane przez człowieka do atmosfery w sąsiedztwie innych obiektów i zabudowań, mogą stanowić uciążliwość dla mieszkańców. Zanieczyszczenie powietrza odorami nie tylko wpływa na stan naszego układu oddechowego, ale również na jakość działania układu nerwowego oraz zdrowie psychiczne

Definicja „odoru” według źródeł literaturowych oznacza mieszaninę lotnych substancji chemicznych, wyczuwalnych przez człowieka w bardzo niskich stężeniach, określanymi jako złozone, nieprzyjemne i powodujące uciążliwość zapachową [1] zwaną stanem dyskomfortu odczuwanego indy-

widualnie w sferze psychicznej i fizycznej człowieka w wyniku jego długotrwałej ekspozycji na bodźce zapachowe [2]. W wielu gałęziach przemysłu w wyniku procesów produkcyjnych emitowane są odory, w skład których wchodzi lotne związki organiczne (LZO), np. benzen, toluen, aceton, ksylen, styren, tiole (mer-



Substancja	Wzór chemiczny	Stężenie [ppm]	Próg wyczuwalności [ppm]	Stężenie zapachowe* [ouE/m <sup>3</sup> ]
Siarkowodór	H <sub>2</sub> S	1,1·10 <sup>-3</sup> ÷ 0,78	0,018	0,09
Metanotiol	CH <sub>4</sub> S	1·10 <sup>-4</sup> ÷ 0,55	0,001	0,07
Etanotiol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	1,6·10 <sup>-5</sup> ÷ 7,4·10 <sup>-2</sup>	0,0011	0,011
n-propanotiol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> S	7,5·10 <sup>-5</sup> ÷ 1,6·10 <sup>-3</sup>	0,001	0,075
n-butanotiol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	8,2·10 <sup>-4</sup> ÷ 6·10 <sup>-3</sup>	0,0014	0,68
sulfid dimetylowy	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	1,5·10 <sup>-3</sup> ÷ 2·10 <sup>-2</sup>	0,0023	0,65
sulfid dietylowy	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	2,5·10 <sup>-4</sup> ÷ 6·10 <sup>-4</sup>	0,004	0,063
disulfid dietylowy	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S <sub>2</sub>	5,4·10 <sup>-5</sup>	0,00043	0,013
Amoniak	NH <sub>3</sub>	1,9·10 <sup>-2</sup> ÷ 5,5	5,75	0,003
Metyloamina	CH <sub>5</sub> N	3,3	0,02	13,2
Trimetyloamina	C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N	1,7	0,002	1810
Pirydyna	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	1,3·10 <sup>-2</sup> ÷ 0,82	0,084	0,11
Indol	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N	brak danych	0,000032	brak danych
Skatol	C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> N	7,5·10 <sup>-8</sup> ÷ 1,9·10 <sup>-2</sup>	0,000565	10 <sup>-4</sup>
etanoamid (acetamid)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO	brak danych	60	brak danych
kwasy butanowy (masłowy)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	2,8·10 <sup>-4</sup> ÷ 5,6·10 <sup>-4</sup>	0,004	0,07
kwasy pentanowy (walerianowy)	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	6·10 <sup>-4</sup>	0,005	0,12
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	4,7·10 <sup>-2</sup> ÷ 0,65	0,109	0,71
p-krezol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	4,7·10 <sup>-4</sup>	0,0018	0,26

\* Stężenie zapachowe odpowiadające progowi wyczuwalności definiowane jest jako 1 ouE/m<sup>3</sup> (ou – jednostka zapachowa, *odour unit*)

TAB. 1  
Przykładowy skład mieszaniny gazów złoonych nad powierzchnią ścieków komunalnych [7]

kaptany), sulfidy oraz związki nieorganiczne, takie jak amoniak i siarkowodór. Związki te emitowane są przez zakłady sektora komunalnego: oczyszczalnie ścieków, zakłady gospodarki odpadami; zakłady przetwórstwa spożywczego: cukrownie, browary, gorzelnie; rolnictwo i chów zwierząt, przetwórstwo ryb; fermi i ubojnie drobiu, trzody chlewnej oraz zwierząt futerkowych; zakłady chemiczne; przemysł lakierniczy i drzewny.

### Groźne odory

Długotrwała ekspozycja na odory może stać się źródłem złego samopoczucia, jak np.: bóle głowy, nudności, wymioty, reakcje alergiczne, rozdrażnienie, a także stanowić ryzyko różnych chorób, w tym astmy, atopowego zapalenia skóry i problemów neurologicznych [3]. Ponadto wiele z nich wykazuje właściwości rakotwórcze, mutagenne i toksyczne; może również wpływać na zdrowie psychiczne czy zmiany nastroju. W wielu przypadkach z powodu indywidualnej nadwrażliwości ludzi dochodzi do występowania objawów psychosomatycznych, takich jak bezsenność, obniżenie sprawności psychofizycznej i emocjonalnej lub ataki paniki [4].

Emisja odorów i LZO do atmosfery ma także wpływ na jakość środowiska, gdyż LZO oraz związki siarki

i azotu powodują powstawanie smogu fotochemicznego w troposferze. Smog ten tworzy się głównie w miesiącach letnich, podczas gorącej, bezwietrznej, słonecznej pogody i niskiej wilgotności. Zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu, zwłaszcza spaliny, tlenki azotu, tlenki siarki, tlenek węgla oraz węglowodory, powodują w obecności światła wtórne zanieczyszczenia powietrza, takie jak ozon, nadtlenek wodoru czy formaldehyd [5].

Wśród substancji odorotwórczych wyróżnić można trzy główne grupy: (I) związki siarkowe – siarkowodór, tiole (merkaptany), sulfidy, (II) związki azotowe – amoniak, aminy oraz (III) związki zawierające węgiel, głównie lotne związki organiczne (LZO) [6]. Do LZO zaliczamy takie grupy związków organicznych, jak: węglowodory aromatyczne, alkany, ketony, aldehydy, kwasy karboksylowe, estry, tiole, aminy. Są to przykładowo: benzen, toluen, ksylen, styren, aceton, octanu winylu, dichlorometan, tetrachloroetylen, aldehyd benzoowy.

Odory pochodzenia antropogenicznego powstają w wyniku spalania paliw, oczyszczania ścieków i przetwarzania odpadów komunalnych oraz prowadzenia działalności przemysłowej. W gazach złoonych najczęściej występuje nie jeden (a nawet nie jedna grupa), a szereg różnorodnych związków chemicznych (tab. 1).

Stężenie zapachowe mierzy się metodą olfaktometrii dynamicznej, określając stopień rozcieńczenia konieczny dla osiągnięcia progu wyczuwalności. Próg wyczuwalności zapachu pojedynczego zanieczyszczenia lub mieszaniny zanieczyszczeń klasycznie definiuje się jako takie stężenie [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lub ppm], przy którym zapach wyczuwa około 50% populacji ogólnej [8]. Metoda ta posiada swoją jednostkę, oznaczoną jako  $\text{ouE}/\text{m}^3$ , której wartość odpowiada krotności rozcieńczenia próbki, aby była równa uciążliwości zapachowej wzorca. Dopuszczalne wartości tej jednostki w krajach, w których jest zdefiniowana, wynoszą najczęściej poniżej 10, podczas gdy pomiary substancji zapachowych z obiektów uciążliwych zapachowo mogą osiągać wartości setek tysięcy [9].

### Fizykochemiczne metody usuwania odorów – absorpcja

Do fizykochemicznych metod dezodoryzacji gazów można zaliczyć: absorpcję, adsorpcję, spalanie (utlenianie) termiczne lub katalityczne i utlenianie nietermiczne.

Oczyszczanie powietrza metodą absorpcji polega na przeniesieniu zanieczyszczenia z emitowanego gazu (absorbentu) do cieczy (absorbentu) i umożliwia rozdzielenie mieszaniny gazów na poszczególne składniki [10]. Absorpcja jest procesem zachodzącym w całej objętości absorbentu. Transport masy i wydajność procesu zależą od rozpuszczalności gazu w absorbencie oraz od powierzchni kontaktu pomiędzy oczyszczanym gazem a absorbentem. Metoda

absorpcji jest skutecznym rozwiązaniem w usuwaniu amoniaku ( $\text{NH}_3$ ) i siarkowodoru ( $\text{H}_2\text{S}$ ) [11, 12], jednak znacznie trudniej jest wyeliminować LZO, m.in. lotne kwasy tłuszczowe lub tiole (merkaptany).

Efektywność procesu absorpcji przez zwykłe rozpuszczenie zanieczyszczeń w wodzie (absorpcja fizyczna) zwykle nie przekracza 85% [13]. Żeby zwiększyć wydajność absorpcji fizycznej stosuje się także absorpcję chemiczną (chemisorpcję), w której następuje również degradacja absorbowanych zanieczyszczeń. W tym przypadku ciecz absorpcyjną „wzbogaca” się w związki chemiczne reagujące z absorbowanym gazem, dobierając je w zależności od rodzaju oczyszczanego gazu. W tym celu stosuje się m.in. ozon, chlor, rozcieńczony wodorotlenek sodu lub potasu, nadtlenek wodoru, chloran(I) sodu, kwas siarkowy, a nawet chlorowaną wodę morską [14, 15], pod wpływem których następuje utlenienie związków organicznych do ditlenku węgla, siarkowodoru do siarki elementarnej, merkaptanów, a siarczków i disiarczków do kwasów sulfonowych lub sulfonów. Poprzez dodanie odpowiednich katalizatorów, np. soli zawierających jony żelaza(II), reakcje te mogą zostać przyspieszone.

Użycie reaktywnych związków chemicznych jako cieczy absorpcyjnych wymaga zastosowania chemoopornych materiałów konstrukcyjnych w celu zminimalizowania ryzyka korozji i skażenia środowiska wskutek wycieków reagentów. Ponadto metoda ta generuje powstawanie uciążliwych ścieków (zużyta ciecz absorpcyjna), które powinny być poddane procesom regeneracji lub utylizacji, często bardzo kosztownym [7, 15, 16].

Absorpcja chemiczna jest w wielu przypadkach stosowana jako metoda wstępnej obróbki emitowanych gazów, charakteryzujących się wysokim stężeniem odorów. Istotną jej zaletą jest brak konieczności wstępnego odpylenia gazu, co stanowi częsty problem w przypadku oczyszczania gazów wentylacyjnych z ferm zwierzęcych, ponieważ gazy te charakteryzują się dużą zawartością pyłów i aerozoli, które odgrywają kluczową rolę w rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń odorotwórczych [13].

Urządzeniami służącymi do prowadzenia dezodoryzacji na bazie procesów absorpcji są absorbery o bardzo zróżnicowanej konstrukcji [17]. Powszechnie stosuje się: absorbery natryskowe, tzw. skrubery, absorbery z wypełnieniem, absorbery półkowe oraz absorbery barbotażowe. Proces absorpcji, chociaż atrakcyjny ekonomicznie, nawet przy efektywności rzędu 80-98% nie gwarantuje rozwiązania uciążliwości zapachowej ze względu na bardzo niskie progi wyczuwalności węchowej wielu odorantów. Dlatego zastosowanie procesów absorpcji wymaga dalszego doczyszczania gazów innymi metodami [18].

### Adsorpcja

Adsorpcja jest procesem polegającym na powierzchniowym wiązaniu cząsteczek gazu lub cieczy

#### ODORY POCHODZENIA ANTROPOGENICZNEGO

powstają w wyniku spalania paliw, szerokiego spektrum działalności przemysłowej, a także w sektorze komunalnym (np. oczyszczanie ścieków, przetwarzanie odpadów komunalnych). Stanowią one bardzo poważne zagrożenie dla środowiska, a tym samym dla zdrowia i życia ludzi



Fot. 123rf

(adsorbentu) przez ciało stałe (adsorbent). W przypadku dezodoryzacji związki złownone stanowią adsorbat i są zatrzymywane na powierzchni sorbentu (ciała stałego). W zależności od rodzaju zastosowanego adsorbentu i sorbowanej substancji można prowadzić adsorpcję:

- chemiczną (adsorpcja aktywna, chemisorpcja), w której dominują wiązania typu chemicznego,
- fizyczną, gdzie dominują wiązania siłami międzycząsteczkowymi typu fizycznego (siłami van der Waalsa).

Bardzo istotny jest dobór adsorbentu o odpowiedniej zdolności adsorpcyjnej, zależnej od rodzaju, wielkości cząstek i struktury porowatej adsorbentu, a także właściwości pochłanianego związku i temperatury procesu. Efektywność adsorpcji zależy też w istotny sposób od szybkości ustalania się równowagi adsorpcyjnej oraz od powierzchni właściwej adsorbentu. Do dezodoryzacji najczęściej stosuje się węgle aktywne, tlenki glinu, silikazele oraz zeolity [16, 19].

Adsorbenty używane do dezodoryzacji emitowanych gazów występują w postaci proszku (8-80 µm), granulek (200 µm do 6 mm), wyprasek (o średnicy 0,8 do 5 mm i długości 5 do 20 mm), pastylek (o średnicy 30 do 60 mm), włókien lub tkanin. Oprócz węgla aktywnego, tlenków glinu i zeolitów stosuje się także ziemie okrzemkowe i wulkaniczne, trociny, krzemionkę oraz torf. Ponadto wykorzystywane są minerały ilaste oraz polimerowe żywice syntetyczne, jednak ta grupa adsorbentów znacznie gorzej pochłania cząsteczki związków odorowych.

W ostatnich latach popularna jest impregnacja sorbentów różnymi związkami chemicznymi, w celu poprawy selektywności i właściwości adsorpcyjnych, np. impregnacja kwasem ortofosforowym, który zwiększa efektywność usuwania trimetyloaminy i amoniaku [13, 15, 20]. Po całkowitym wysyceniu złoża prowadzi się jego regenerację, czyli desorpcję, w celu usunięcia lub odzyskania zaadsorbowanych zanieczyszczeń. W zależności od rodzaju zaadsorbowanego zanieczyszczenia stosuje się regenerację termiczną (przy użyciu gorącego powietrza czy pary wodnej), podciśnieniową (wymaga bardzo szczelnych urządzeń i zbiorników) lub chemiczną (przy zastosowaniu odpowiednich rozpuszczalników), składowanie albo spalanie. W przypadku dezodoryzacji zazwyczaj nie prowadzi się jednak regeneracji sorbentu z uwagi na zagrożenie wtórną emisją odorów. Odpowiedni dobór adsorbentu oraz właściwa kontrola procesu umożliwiają osiągnięcie bardzo wysokiej efektywności tej technologii. Jednakże wysokie koszty adsorbentów, konieczność ich okresowej regeneracji lub wymiany oraz duże wymiary instalacji powodują, że adsorpcja jest łączona z innymi technologiami oczyszczania powietrza, np. ze spalaniem lub biodegradacją [13, 15].



An ENGIE Group Company

Czyste, pozbawione zanieczyszczeń powietrze to już nie tylko konieczność, ale standard w nowoczesnej produkcji. **Firma OTTO Engineering Polska** na polskim i europejskim rynku **rozwija się od prawie 20 lat**, zaś w 2019 roku weszła w struktury francuskiej grupy Engie. Na koncie ma setki zrealizowanych inwestycji dla największych przedstawicieli przemysłu wysokich technologii, m. in. branży opakowaniowej, tworzyw sztucznych, lotniczej, motoryzacyjnej, energetycznej, mikromechanicznej, telekomunikacyjnej czy farmaceutycznej.

## WSPOMAGAMY BIZNES W ZAPEWNIENIU ODPOWIEDNICH WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH



Projektowanie i budowa **SYSTEMÓW OCZYSZCZANIA POWIETRZA**  
– dopalacze termiczne i katalityczne



Kompletne **SYSTEMY POMIESZCZEŃ CZYSTYCH (CLEANROOM)**, przeznaczonych do produkcji czy mikroprodukcji



**NOWOCZESNE SYSTEMY KLIMATYZACJI** i wentylacji (HVAC) obiektów przemysłowych



**POMIARY ŚRODOWISKOWE**, w tym z zakresu ogólnej jakości powietrza, odorów, a także wykonywaniu stosownej **DOKUMENTACJI ŚRODOWISKOWEJ**



Całościowe **PRZEGLĄDY I SERWIS** działających instalacji przemysłowych

### Otto Engineering Polska Sp. z o. o.

Tajęcina 115, 36-002 Jasionka  
rzeszow@ottoindustries.com.pl

Biurowo: 17 249 00 30 | Serwis: 17 249 00 49

### Spalanie (utlenianie) termiczne i katalityczne

Spalanie jest metodą polegającą na szybkiej reakcji utleniania chemicznego, podczas której niszczona jest struktura związku, a tym samym eliminowane własności zapachowe odorantów. Wyróżnia się spalanie termiczne, katalityczne (pozwalające na znaczne obniżenie temperatury spalania) i spalanie bezpośrednie w płomieniu. Dezodoryzacja gazów metodą termicznego utleniania może być stosowana praktycznie do wszystkich rodzajów gazów i jeśli jest prowadzona prawidłowo, staje się bardzo skuteczna (stężenie węgla organicznego po procesie poniżej 20 mg/m<sup>3</sup>), co jest trudne do osiągnięcia w przypadku innych metod dezodoryzacji [17].

**Bezpośrednie spalanie w płomieniu** zachodzi w bardzo wysokich temperaturach, ok. 1000-1200°C, i jest stosowane w przypadku gazów o bardzo dużej zawartości zanieczyszczeń palnych. Proces ten jest bardzo trudny do kontrolowania i w zależności od składu spalanych gazów może generować powstawanie produktów ubocznych, np. tlenków: węgla, azotu, siarki, WWA oraz sadzy.

”

Długotrwała ekspozycja na odory może stać się źródłem złego samopoczucia, a także stanowić ryzyko różnych chorób

**Spalanie termiczne bez dodatku katalizatorów** także wymaga uzyskania bardzo wysokich temperatur – w przypadku fenolu temperatura spalania sięga 720°C, co wiąże się z bardzo dużymi nakładami finansowymi.

Obniżenie temperatury spalania możliwe jest w metodzie spalania katalitycznego, w której zastosowanie katalizatora obniża temperaturę prowadzenia procesu – dla porównania, temperatura spalania katalitycznego dla fenolu to 250°C. Katalizatory mają za zadanie obniżenie energii aktywacji reakcji i zwiększenie szybkości reakcji rozkładu odorantów, jednakże są elementem bardzo kosztownym. Produktem spalania katalitycznego węglowodorów i związków organicznych zawierających tlen jest dwutlenek węgla i woda, przy czym w przypadku źle dobranych parametrów procesu istnieje ryzyko niecałkowitego spalania i emisji związków toksycznych (m.in. aldehydów). Rolę katalizatorów pełnią nieorganiczne nośniki, takie jak krzemionka, tlenek glinu, zeolit lub węgiel aktywny, na których znajdują się naniesione metale szlachetne – platyna, pallad, miedź czy wanad [21, 22].

### Dopalacze termiczne

W praktyce popularne jest stosowanie tzw. dopalaczy termicznych. Są to urządzenia ograniczające emisję LZO do atmosfery oraz pozwalające wykorzystać energię odpadową z procesów przemysłowych i spalania [23]. Dopalacze termiczne projektuje się i produkuje w celu odzyskiwania ciepła na zewnątrz (dopalacze rekuperacyjne) lub wewnątrz (dopalacze regeneracyjne RTO). To, jakiego typu urządzenie jest najbardziej odpowiednie, zależy zwykle od składu i ilości dostarczanego zanieczyszczonego powietrza oraz stężenia LZO. Nowoczesne dopalacze mogą również oferować techniki koncentracji adsorpcji, co sprawia, że ekonomiczne działanie można osiągnąć nawet przy największych ilościach powietrza o bardzo niskim obciążeniu rozpuszczalnikami [24].

Przykładowo, istnieją regeneracyjne dopalacze termiczne (RTO – *Regenerative Thermal Oxidizers*) służące do oczyszczania powietrza odlotowego z procesów przemysłowych przy wykorzystaniu ceramicznych akumulatorów ciepła. Zastosowanie dopalaczy termicznych gwarantuje ekonomiczną eksploatację niezależnie od stężenia zanieczyszczeń w powietrzu, także przy bardzo wysokich strumieniach objętości powietrza. Głównymi cechami charakterystycznymi dopalaczy RTO jest ich wysoka sprawność termiczna, sięgająca nawet do 97%, oraz skuteczność oczyszczania LZO do poziomu ponad 99%. Przez zastosowanie regeneracyjnego, ceramicznego akumulatora ciepła możliwa jest eksploatacja bez spalania dodatkowego paliwa już przy niskich stężeniach rozpuszczalnika na wlocie do urządzenia (tzw. proces autotermiczny) [25].

Nowoczesnym rozwiązaniem są też urządzenia koncentracji LZO (koncentratory), które w powiązaniu z urządzeniami RTO lub katalitycznymi dopalaczami termicznymi stanowią ekonomiczną technologię oczyszczania powietrza odlotowego o dużym strumieniu objętościowym, ale niskim stężeniu rozpuszczalników. W procesie oczyszczania obracający się rotor, wykonany z hydrofobowego zeolitu, adsorbuje zanieczyszczenia organiczne z powietrza odlotowego. Następnie zanieczyszczenia te zostają za pomocą gorącego powietrza desorbowane i doprowadzone do urządzenia dopalającego, gdzie zachodzi proces utleniania do dwutlenku węgla i wody. Koncentratory zeolitowe LZO stosuje się głównie w przemyśle lakierowniczym, produkcji półprzewodników oraz w przemyśle chemicznym [26].

Jeden z systemów dopalania termicznego RTO, bazujący na odzysku energii cieplnej za pośrednictwem złoża ceramicznego, pozwala osiągnąć sprawność na poziomie 95%. Dopalacze termiczne RTO pracują z temperaturą utleniania ponad 760-850°C. Wykorzystywane są jako 2, 3, 5-komorowe, obsługujące strumienie powietrza w zakresie 3000-100000 Nm<sup>3</sup>/h. Zakres zastosowań dla niskich i średnich stężeń LZO wynosi: 0,5-15 g/m<sup>3</sup>. Najczęściej używa się RTO w wykonaniu 3-komorowym wraz z instalacją odzysku ciepła,



**DOPALACZ KATALITYCZNY**

firmy OTTO Engineering Polska [28] (<https://ottoindustries.com.pl/oferta/oczyszczanie-powietrza/#gal96-7>)



działającym w warunkach autotermicznych, dzięki czemu redukuje się koszty zasilania poprzez wykorzystanie energii spalania do podniesienia temperatury gazów odlotowych.

Odpowiednie warunki w komorze spalania przyczyniają się do prawie całkowitego oczyszczenia powietrza procesowego. Proces RTO zachodzi w następujący sposób: (I) – zanieczyszczone powietrze trafia do poszczególnych komór dopalacza, a następnie (II) przepływa przez złożę ceramiczne, absorbując zgromadzone ciepło z poprzedniego cyklu. Ceramika charakteryzuje się wysokim odzyskiem termicznym, niskim współczynnikiem rozszerzalności cieplnej oraz odpornością na „szoki termiczne”. (III) – powietrze dociera do komory spalania, gdzie miesza się z gorącymi gazami i dopala palnikami w wymaganej temperaturze utleniania zanieczyszczeń. Po odpowiednim czasie i w temperaturze  $>850^{\circ}\text{C}$  następuje rozkład zanieczyszczeń do  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ . (IV) – czyste powietrze przechodzi przez komorę wylotową, oddając ciepło z powrotem do złoża ceramicznego. (V) – oczyszczone, schłodzone powietrze opuszcza proces. Czas cyklu wynosi od 60 do 240 s [27].

**Dopalacze katalityczne**

Do degradacji LZO stosuje się również dopalacze katalityczne. Urządzenia te są znacznie mniejsze

i lżejsze od ich termicznych odpowiedników, przez co wymagają stosunkowo niewielkiej powierzchni do zabudowy. Niewątpliwym atutem jest tu elastyczność w wyborze systemu grzewczego. Poprzez zastosowanie nagrzewnicy elektrycznej można wyeliminować emisję tlenków azotu  $\text{NO}_x$ . Dzięki użyciu katalizatora możliwe jest też znaczące obniżenie kosztów eksploatacyjnych instalacji przy zachowaniu bardzo wysokiej skuteczności oczyszczania powietrza. Doprowadza katalityczne wykorzystywane są najczęściej w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, automotive, drukarskim, a także we wszelkiego rodzaju malarniach.

Generalnie procesy spalania zapewniają wysoką wydajność usuwania zanieczyszczeń, jednakże spalanie odorów o niskich stężeniach zanieczyszczeń, często rzędu kilku  $\text{g}/\text{m}^3$ , a nawet  $\text{mg}/\text{m}^3$ , jest w większości przypadków nieopłacalne, gdyż całe ciepło potrzebne do ogrzania gazów musi zostać dostarczone z zewnątrz. W takich przypadkach, w celu obniżenia kosztów, stosuje się zatężanie odorantów [15]. Inną często wykorzystywaną praktyką jest łączenie procesów spalania z adsorpcją [29]. Najpierw dochodzi do wysycenia złoża zanieczyszczeniami, w wyniku adsorpcji odorów na węglu aktywnym, po czym następuje spalanie tych zanieczyszczeń w celu regeneracji złoża [7, 30].

### Utlanie nietermiczne

W eliminacji związków złoonych znalazły również zastosowanie nietermiczne procesy utleniające, wykorzystujące silne utleniacze, takie jak nadtlenek wodoru, ozon, kompleks katalityczny Fe(III) – EDTA, podchloryn, jak również promieniowanie UV, plazmę oraz promieniowanie mikrofalowe. Rozkład substancji odorotwórczych może być prowadzony poprzez bezpośrednie utlenianie strumienia oczyszczanych gazów lub utlenianie substancji zaabsorbowanych na sorbencie, np. w skrubkach [16]. Wykorzystanie promieniowania UV (fotooksydacja) wiąże się z generowaniem rodników lub jonów zdolnych do utleniaania związków złoonych. Chociaż wymaga znacznych nakładów energetycznych, metoda jest stosowana np. jako proces pogłębionego utleniaania (UV-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) w browarach [31]. Innymi reakcjami wspomaganymi fotokatalitycznie są np.: reakcja foto-Fentona (UV-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Fe<sup>2+</sup>) oraz utlenianie za pomocą tlenków: tytanu, cynku, ceru, wolframu. Metodą fotokatalityczną utleniaane są np.: siarczek dimetylu, fenole, chlorofenole czy alkohole. Prowadzi się także badania nad zastosowaniem elektrod (utlenianie elektrochemiczne) do wytwarzania rodników hydroksylowych in-situ [16].

Technologia plazmy nietermicznej wykorzystuje silne, zmienne prądy elektryczne lub promieniowanie mikrofalowe do indukowania wysoce reaktywnych rodników i jonów, które reagują ze związkami zapachowymi. Zarówno plazma nietermiczna, jak i promieniowanie UV powodują jednak powstawanie nadmiaru ozonu, który należy usunąć za pomocą kolejnego katalizatora [32]. Przy wyższych stężeniach LZO znacznie wzrasta wymagana moc elektryczna, co sugeruje stosowanie tej technologii w niskim zakresie stężeń <100 mg C/m<sup>3</sup> [17].

\*\*\*

Odory pochodzenia antropogenicznego powstają w wyniku spalania paliw, szerokiego spektrum działalności przemysłowej, a także w sektorze komunalnym (np. oczyszczanie ścieków, przetwarzanie odpadów komunalnych). Stanowią one bardzo poważne zagrożenie dla środowiska, a tym samym dla zdrowia i życia ludzi. Emitowane gazy złoonne zawierają najczęściej szereg różnorodnych związków chemicznych, co może stwarzać problemy w ich efektywnym oczyszczeniu.

Przedstawione w publikacji fizykochemiczne metody usuwania odorów, w tym lotnych związków organicznych, obrazują duże możliwości doboru technologii w zależności od konkretnych potrzeb. Prawidłowo zastosowana technologia każdorazowo powinna charakteryzować się wysoką efektywnością degradacji odorów, brakiem generowania drugorzędowych zanieczyszczeń i produktów ubocznych, jednocześnie przy zachowaniu racjonalnych kosztów inwestycyjnych i operacyjnych. Należy zaznaczyć, że do degradacji wielu rodzajów zanieczyszczeń obecnych

w emitowanych gazach złoonych stosowane są też różne metody biologiczne, które zostaną przedstawione w kolejnej publikacji.

### Literatura

- Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszyński B.: Odory, PWN, Warszawa 2012.
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska: Raport Odory. Warszawa, 2020. <https://www.gov.pl/attachment/f391a-702-f6d4-4c4d-9bc7-b077ba46a37a>
- Piccardo M.T., Geretto M., Pulliero A., Izzotti A.: Environ Res., vol. 204, 2022.
- Michalak A., Krzeszowiak J., Pawlas K.: Medycyna Środowiskowa, 17, 76-81, 2014.
- Fang J., Zhang H., Yang N., Shao L., He P.: J of the Air and Waste Manag. Association, 63, 1287-1297, 2013.
- Barbusiński K., Parzenta-Gabor A., Kasperczyk D.: Clean Technol, 3, 138-155, 2021.
- Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszyński B.: 2002. Odory. PWN, Warszawa 2002.
- ZUT Szczecin (<https://www.odory.zut.edu.pl/szkola-olfaktometrii/e-szkola/wyklady-blok-b/b26-norma-pn-en-13725.html>).
- Krystek J.J.: Studia Prawnicze KUL, (2), 63-79, 2023. DOI: 10.31743/sp.14192.
- Alfonsín C., Lebrero R., Estrada J.M., Muñoz R., Kraakman N.J.R., Feijoo G., Feijoo G.: J Environ. Manag., 149, 77-84, 2015.
- Vega E., Martin M., Gonzalez-Olmos R.: Chemosphere, 109,113-119, 2014.
- Vilmain J., Courousse V., Biard P., Azizi M., Couvert A.: Chem Eng Res Des., 92, 191-204, 2014.
- Szynkowska M.I., Wojciechowska E., Węglińska A., Paryczak T.: Przem Chem., 88, 712-720, 2009.
- Biard P., Couvert A., Renner C., Levasseur J.: Chemosphere, 85, 1122-1129, 2011.
- Wysocka, I., Boguszewicz, A.: Journal of Ecological Engineering, 20, 141-145, 2019.
- Wysocka, I.: Komitet Inżynierii Środowiska, Monografie nr 168. Warszawa 2020.
- Schlegelmilch M., Streesse J., Stegmann R.: 2005. Waste Management, 25, 928-939, 2005.
- Sówka, I.: Wodociągi-Kanalizacja 3 (181), 8-11, 2019.
- Márquez P., Benítez A., Caballero Á., Siles J.A., Martín M.A.: STOTEN, 754, 142237, 2021. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142237.
- Oya A., Iu W.: Carbon, 40, 1391-1399, 2002.
- Kolar P., Kastner J.: Chemosphere, 78, 1110-1115, 2010.
- Kwaśny J, Balcerzak W.: Arch Waste Manag. Environ Prot., 16, 125-133, 2014.
- <https://rotec.pl/dopalacze-lotnych-zwiazkow-organicznych.html>
- Dopalacze termiczne firmy Babcock Wanson (<https://www.babcock-wanson.com/pl/kategoria-produktu/dopalacze-termiczne>).
- Regeneracyjne dopalacze termiczne (RTO) – Firma OTTO Engineering Polska. (<https://ottoindustries.com.pl/oferta/oczyszczanie-powietrza/dopalacze-termiczne-rto-drt>).
- Koncentratory LZO – Firma OTTO Engineering Polska. (<https://ottoindustries.com.pl/oferta/oczyszczanie-powietrza/koncentratory-lzo-kzy>).
- Dopalacze termiczne – Firma NT TRADE. (<https://nttrade.pl/pl/rto>).
- Dopalacz katalityczny Firmy OTTO Engineering Polska. (<https://ottoindustries.com.pl/oferta/oczyszczanie-powietrza/#gal96-7>).
- Kullavanijaya E., Trimm D.L., Cant N.: Stud. Surf. Sci. Catal., 130, 569-574, 2000.
- Sarbak Z.: Eduk. Bezpieczeństwa, 7, 151-171, 2014.
- Jurgens M., Jacob F., Ekici P., Friess A., Parlar H.: Atmospheric Environment 41, 4571-4584, 2007. ■

# APLIKACJA BMP

**BEZPŁATNE NARZĘDZIE  
dla uczestników konferencji**



budujemy możliwości  
porozumienia

## Aktualne informacje o wydarzeniu

termin, program, miejsce, prelegenci, plan stoisk

## Funkcje interaktywne

komentowanie debat, wymiana wizytówek

## Budowanie relacji

aranżowanie spotkań między  
uczestnikami



**ZESKANUJ  
i POBIERZ**

Google Play

App Store





# POKORA I SKROMNOŚĆ

## Fundamenty mądrego i skutecznego przywództwa

**Sylwia Pawłowska**

mistrz w Wydziale Sieci Wodociągowej i Kanalizacyjnej, Wodociągi Chrzanowskie

**Adam Jeske**

konsultant, trener biznesu, właściciel firmy doradczo-szkoleniowej RdB.Expert

W dzisiejszym dynamicznie zmieniającym się świecie przywództwo wymaga nie tylko strategicznej wizji czy determinacji w dążeniu do osiągnięcia wyników, ale również wrażliwości społecznej, empatii i umiejętności interpersonalnych. Do znaczących atrybutów lidera, cnót, które mogą znacząco wpływać na skuteczność zarządzania, niewątpliwie należą pokora i skromność.

W słynnej i wciąż aktualnej książce „Od dobrego do wielkiego” [1], światowej sławy guru biznesu Jim Collins, zdefiniował lidera najwyższego, piątego poziomu, reprezentującego kombinację skromności i pokory oraz żelaznej woli i determinacji. Choć często ze sobą utożsamiane, pokora i skromność

to dwie strony tego samego medalu. Choć różne, są ściśle powiązane i wzajemnie się uzupełniają, a w kontekście przywództwa odgrywają unikalne oraz komplementarne role, które mogą znacząco wpłynąć na sposób, w jaki lider jest postrzegany przez pracowników i jak efektywnie funkcjonuje jego zespół.



Fot. 123rf

Pokora skupia się na wewnętrznej postawie i relacjach z innymi, podczas gdy skromność dotyczy zewnętrznej prezentacji siebie i interakcji z otoczeniem.

### Uznawanie własnych ograniczeń

Pokora (ang. *humility*) oznacza otwartość na wkład innych, uznawanie własnych ograniczeń i uczciwą samoocenę. Odnosi się głównie do postawy oraz sposobu myślenia, gdzie lider jest świadomy swoich słabości i wolny od pychy. To uznawanie, że nikt nie jest lepszy od innych, niezależnie od osiągnięć czy statusu społecznego; skłania do przyjmowania zasady, że wszyscy są równi i każdy może uczyć się od każdego. Pokora w przywództwie jest nieocenionym atutem, pozwalającym budować kulturę opartą na zaufaniu, szacunku, innowacji i ciągłym doskonaleniu. Pokorny lider odrzuca publiczny poklask i uznanie, nigdy się nie chełpi, jego działania są spokojne, ciche i pełne determinacji, pracuje bez rozgłosu, motywuje ludzi głównie dzięki wymaganiom, a nie charyzmie oraz kieruje swoją ambicją na rozwój firmy, a nie na siebie samego. Jest gotów nauczyć się czegoś nowego od każdego członka swojego zespołu, przyjmować konstruktywną krytykę i akceptować swoje błędy. Taka postawa promuje otwartość, uczciwość i współpracę,

co jest fundamentem dla tworzenia silnych, zintegrowanych, zmotywowanych i zaangażowanych zespołów, zdolnych do innowacji, adaptacji i elastycznego reagowania na zmieniające się warunki.

### Skromność w przywództwie

Skromność natomiast (ang. *modesty*) dotyczy sposobu, w jaki lider prezentuje swoje osiągnięcia i wykorzystuje pozycję w organizacji. Jest to nienachalne prezentowanie własnych osiągnięć, sposób mówienia o sobie, a także unikania przesadnego eksponowania zalet. Lider okazuje pokorę i skromność po to, aby móc służyć innym osobom, w tym przede wszystkim członkom swojego zespołu. Dzięki takiej postawie ludzie mogą mieć poczucie, że ich przywódca stanowi źródło wsparcia.

Skromność w przywództwie, choć cenna, może nieść ze sobą pewne ryzyka, jeśli jest nadmiernie akcentowana. Zbyttna skromność może być odbierana jako brak pewności siebie czy niezdecydowanie, co w kontekście przywództwa może prowadzić do osłabienia autorytetu lidera. Ważne jest, aby znalazł on złoty środek w dzieleniu się swoimi sukcesami, tak aby nie tylko podkreślać własne osiągnięcia, ale także promować wkład całego zespołu.

Istotne, by liderzy byli świadomi ryzyka związanego z nadmierną pewnością siebie – przekonaniem, że zawsze mają rację, nawet bez wystarczających dowodów. To może prowadzić do błędnych decyzji. Równie niebezpieczna jest fałszywa skromność, czyli umniejszanie własnych osiągnięć w celu manipulacji innymi, co osłabia zaufanie zespołu. Taka postawa często skutkuje ignorowaniem cennych opinii i wskazówek płynących od jego członków, co może być przyczyną podejmowania błędnych decyzji. Liderzy zbyt pewni siebie mogą również przecenić swoje umiejętności, co z kolei prowadzi do nadmiernego ryzyka i nieprzewidywalnych konsekwencji. Aby uniknąć tych pułapek ważne jest, aby rozwijali w sobie pokorę intelektualną, która umożliwia im uznawanie, że ich wiedza i doświadczenie mają granice, a nauka jest procesem ciągłym.

”

W erze, gdzie umiejętność ciągłej adaptacji i uczenia się jest niezbędna, samoświadomość i autorefleksja stają się kluczowym atutem każdego lidera

Z drugiej strony, liderzy mogą też popadać w pułapkę fałszywej skromności, próbując manipulować i kształtować opinie innych o sobie poprzez świadome pomniejszanie swoich osiągnięć, zdolności czy umiejętności. Taka postawa może być odbierana jako brak autentyczności i prowadzić do utraty zaufania wśród członków zespołu. Fałszywa skromność, choć może na pierwszy rzut oka wydawać się cnotą, w rzeczywistości jest zachowaniem toksycznym, które podkopuje autorytet lidera i demotywuje zespół. Liderzy powinni dążyć do szczerzej i otwartej komunikacji, podkreślając swoje prawdziwe osiągnięcia w sposób, jaki równocześnie uwypukla wkład innych.

### Odmienne podejścia w przywództwie

Dla zilustrowania konsekwencji dla organizacji odmiennych podejść w przywództwie, poniżej przedstawiamy przykład różnych zachowań dwóch liderów w trakcie spotkania ze swoim zespołem.

Pierwszy lider, niekontrolujący własnego ego, którego rozpiera pycha, uważający siebie za najmądrzejszego w pokoju, niesłuchający ludzi, nie dopuszczający ich do głosu, nieustająco mówiący, z uwielbieniem wsłuchujący się w swój głos, denerwujący się i niepanujący nad swoimi emocjami, wszystko wiedzący najlepiej i narzucający swoje rozwiązania.

Drugi lider, pełen skromności i pokory, uważnie słuchający swoich ludzi, nieudający, że zna odpowiedzi na wszystkie pytania, zadający dobrze przemyślane pytania, najczęściej trafiające prosto „w punkt”, nienarzucający swoich opinii, pytający o możliwe rozwiązania, zachęcający do dzielenia się pomysłami, wreszcie mówiący na końcu.

W pierwszym przypadku członkowie zespołu mogą czuć się zniechęceni i zdemotywowani, ponieważ ich pomysły i opinie nie są brane pod uwagę. Brak możliwości wpływania na decyzje i procesy może ich prowadzić do poczucia bezsilności. Gdy lider nie słucha swojego zespołu, pracownicy mogą stopniowo tracić zainteresowanie projektem i ich zaangażowanie w pracę może znacząco spaść. Mogą czuć, że ich wysiłek nie ma znaczenia. Poczucie, że ich głos nie jest słyszany, może sprawić, że pracownicy będą mieli trudności z identyfikacją z wartościami czy celami firmy. Tracą poczucie sensu pracy. W dłuższej perspektywie może to prowadzić do tzw. cichej rezygnacji, a w konsekwencji do większej rotacji.

W drugiej sytuacji skromność i pokora lidera znacząco zwiększają motywację i zaangażowanie członków zespołu. Uczestnictwo w procesie decyzyjnym i możliwość wyrażenia własnych pomysłów sprawiają, że pracownicy czują się ważni i docenieni za swój wkład. Gdy lider zadaje celne pytania i pyta o możliwe rozwiązania członkowie zespołu czują, że mogą realnie przyczynić się do sukcesu projektu. To z kolei prowadzi do większego zaangażowania w pracę i chęci do dodatkowego wysiłku. Lider, który przyznaje się do błędów, potrafi powiedzieć, że nie wie wszystkiego, że się mylił i ceni wkład każdego pracownika, buduje kulturę zaufania i otwartości. Pracownicy, czując się częścią większej całości i widząc, że ich praca ma znaczenie, łatwiej identyfikują się z firmą i jej celami.

Zbudowanie takiej postawy wymaga nie tylko osobistej introspekcji, ale także kształtowania w firmie atmosfery oraz warunków, które promują otwartość, dialog i współpracę. Liderzy powinni zachęcać swoje zespoły do wyrażania opinii, zadawania trudnych pytań i dzielenia się wątpliwościami. Taka otwarta komunikacja wzmacnia poczucie wspólnoty, wzajemnego szacunku i zaufania, co jest fundamentem dla skutecznego i mądrego przywództwa.

### Powiedz, że nie wiesz

Adam Grant, profesor psychologii w Wharton School na Uniwersytecie Pensylwanii, specjalizujący się w psychologii organizacji, podkreśla, że „powiedzenie >>nie wiem<< nie jest przejawem ignorancji. Odzwierciedla pewną pokorę. Brak poczucia bezpieczeństwa skłania nas do udawania, że znamy odpowiedzi. Pokora dodaje nam odwagi do zadawania pytań. Nie możesz się nauczyć, jeśli nie chcesz przyznać, że czegoś nie wiesz i że musisz się tego nauczyć. Pokora to nie fałszywa skromność – to realistyczne nastawienie, to szczerłość wobec siebie i zespołu w kwestii tego

co wiem, a czego nie wiem”. Dodaje, że „powiedzenie >>myliłem się<< nie jest przyznaniem się do niekompetencji. To znak, że masz pokorę, aby rozpoznać swoje błędy i uczciwość, aby się na nich uczyć. Im szybciej uznasz, że się mylisz, tym szybciej możesz dążyć do tego, by mieć rację” [2].

Praktykowanie pokory i skromności wymaga przede wszystkim wysokiej samoświadomości. Samoświadomość lidera to głębokie zrozumienie własnych emocji, przekonań, wartości, mocnych stron oraz ograniczeń. Jest to zdolność do obserwowania siebie z dystansu, rozumienia wpływu własnego zachowania na innych, a także rozpoznawania własnych wewnętrznych stanów, motywacji i niezamierzonych skutków swoich działań. Tylko poprzez głębokie zrozumienie siebie lider może prawdziwie docenić wartość i wkład innych. Liderzy, którzy są samoświadomi, naturalnie skłaniają się ku pokorze, rozumiejąc, że sukces jest wynikiem wspólnej pracy zespołu, a nie tylko ich indywidualnego geniuszu. W erze, gdzie umiejętność ciągłej adaptacji i uczenia się jest niezbędna, samoświadomość i autorefleksja stają się kluczowym atutem każdego lidera. Uważamy wręcz, że jest to metakompetencja (zdolność do wykorzystywania i integrowania wielu różnych kompetencji i umiejętności w sposób, który pozwala skutecznie reagować na zmieniające się warunki i wyzwania) lidera 21 wieku – stanowi bowiem fundament do rozwoju wszystkich umiejętności przywódczych.

Aby uniknąć negatywnych skutków zarówno zbyt dużej pewności siebie, jak i fałszywej skromności oraz kultywować pokorę liderzy, według mocnych, udowodnionych badań, powinni kierować się określonymi zasadami. Pokazano je w ramce.

Pokora i skromność to nie tylko cnoty etyczne, ale także kluczowe składniki mądrego przywództwa. Mądrość w przywództwie nie polega na posiadaniu wszystkich odpowiedzi, ale na zdolności do uważnego słuchania oraz zadawania właściwych pytań, na dystansie wobec własnej wiedzy, przekonań i sądów. Rozwinięcie tej perspektywy wymaga od liderów nie tylko umiejętności interpersonalnych, ale także głębokiego zrozumienia własnych ograniczeń oraz otwartości na naukę i adaptację. W tym kontekście, pokora i skromność stają się cechami pożądanymi, a wręcz niezbędnymi dla skutecznego i mądrego przywództwa.

Mądrość w przywództwie manifestuje się poprzez świadomość, że nasza wiedza, przekonania i sądy są ograniczone i podlegają ciągłej ewolucji. To rozumienie, że pewność siebie, choć ważna, nie może zastąpić otwartości na nowe idee, wątpliwości i gotowości do ponownego oceniania swoich stanowisk. W tym sensie pokora intelektualna – rozumiana jako gotowość do przyznania, że nie znamy wszystkiego i możemy się mylić – jest nieodłącznym elementem mądrości [8].

## BEZ PRZESADNEJ PEWNOŚCI SIEBIE I FAŁSZYWEJ SKROMNOŚCI



Fot. 123rf

### Współcześni liderzy powinni:

- rozwijać samoświadomość poprzez poświęcanie czasu na refleksję, aby lepiej zrozumieć swoje motywacje, zachowania i wpływ, jaki wywierają na innych,
- być otwarci na konstruktywną krytykę i na różne perspektywy; regularnie prosić o feedback,
- uczciwie przyznawać się do swoich błędów i ograniczeń [3],
- prezentować swoje osiągnięcia bez przechwalania się [4],
- promować kulturę otwartości, w której każdy członek zespołu czuje się komfortowo, dzieląc się swoimi opiniami i wątpliwościami, i w której niezgadanie się z opiniami innych nie powoduje podziałów i nie doprowadza do niezdrowych konfliktów [5],
- piętnować wszelkie toksyczne zachowania pracowników, szczególnie tych osiągających najlepsze wyniki [6],
- zamiast dostarczać wszystkie odpowiedzi (to częsta pokusa lidera), zadawać przemyślane pytania oraz pozwalać członkom zespołu wyказаć się i podzielić swoimi pomysłami. To nie tylko promuje zaangażowanie pracowników, ale także pomaga w tworzeniu rozwiązań opartych na różnorodności perspektyw spojrzenia na rozwiązywany problem,
- promować i zachęcać członków zespołu do aktów życzliwości wobec siebie. Wyrażanie uznania, wdzięczności i podziękowania współpracownikom za ich konkretny wkład jest fundamentalnym aspektem prawdziwej, głębokiej pokory [7] – to jednocześnie podkreślenie, że sukces jest wynikiem wspólnej pracy, a nie tylko indywidualnego osiągnięcia lidera,
- utrzymywać równowagę między pewnością siebie a otwartością na naukę, co pozwala na skuteczne przewodzenie bez popadania w pułapkę autorytaryzmu.



#### MĄDROŚĆ W PRZYWÓDZTWIE

Mądrość w przywództwie nie polega na posiadaniu wszystkich odpowiedzi, ale na zdolności do uważnego słuchania oraz zadawania właściwych pytań, dystansie wobec własnej wiedzy, przekonań i sądów

\*\*\*

Pokora i skromność w mądrym przywództwie umożliwiają liderom utrzymanie dystansu wobec własnej wiedzy i sądów. Taka postawa nie jest wyrazem słabości, ale świadectwem siły charakteru i gotowości do ciągłego doskonalenia. Mądrzy liderzy są świadomi, że niepewność co do własnych sądów i przekonań, zwłaszcza tych wypowiedzianych bez głębszej refleksji, jest nie tylko naturalna, ale i wskazana. Dzięki temu są otwarci na wątpliwości, podważanie i sprawdzanie trafności swojej wiedzy, co przyczynia się do lepszego rozumienia złożoności świata i podejmowania bardziej przemyślanych decyzji.

Pokora i skromność, mimo dzielących je subtelnych różnic, są niezwykle ważne w kontekście przywództwa. Ich właściwe zrozumienie i zastosowanie może przyczynić się do budowania silniejszych, bardziej zintegrowanych i zaangażowanych zespołów, gotowych stawić czoła wyzwaniom współczesnego świata. Liderzy, którzy łączą te cechy z determinacją i skutecznością w działaniu są w stanie inspirować swoje zespoły, prowadząc je do sukcesów zarówno w czasach stabilności, jak i kryzysu. Kluczem jest ciągłe dążenie do równowagi między pokorą a skromnością, co pozwala na efektywne i autentyczne przywództwo.

W obliczu współczesnych wyzwań i kryzysu przywództwa apelujemy do liderów o uznawanie i praktykowanie pokory oraz skromności w codziennym kontakcie z pracownikami. Są to wartości, które mogą odmienić sposób zarządzania, budować trwałe relacje bazujące na zaufaniu i prowadzić firmy do wspólnego sukcesu, zwłaszcza w czasach wyjątkowej niepewności. Liderzy muszą to zrozumieć, że sukces i przyszłość ich organizacji w dużej mierze leży w rękach ludzi, których zatrudniają i którym przewodzą.

#### Literatura:

- [1] Jim Collins, Od dobrego do wielkiego. Czynniki trwałego rozwoju i zwycięstwa firm, MT Biznes, 2018.
- [2] Adam Grant, Leniwy umysł. Dlaczego warto ciągle weryfikować swoje poglądy i decyzje, MT Biznes, 2018.
- [3] Amy C. Edmondson and Tomas Chamorro-Premuzic Today's Leaders Need Vulnerability, Not Bravado w [www.hbr.org](http://www.hbr.org)
- [4] Leslie K. John, Savvy Self-Promotion HBR, May–June 2021 Issue.
- [5] Francesca Gino, Disagreement Doesn't Have to Be Divisive w [www.hbr.org](http://www.hbr.org)
- [6] Deepa Purushothaman Lisen Stromberg, Leaders, Stop Rewarding Toxic Rock Stars w [www.hbr.org](http://www.hbr.org)
- [7] Clay Routledge, 3 Ways to Build an Organizational Culture That Supports Mental Health w [www.hbr.org](http://www.hbr.org)
- [8] Sławomir Jarmuż, Czy mądrości można się nauczyć?, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2023. ■



# XXX

## KONGRES UŻYTKOWNIKÓW POMP

POMPY • ARMATURA • NAPĘDY • USZCZELNIENIA

7-8 maja  
2024 r.

LEGNICA



Więcej  
INFORMACJI

P jak

Pompy • Przemysł • Przyszłość

ORGANIZATOR



PARTNER BRANŻOWY



PATRONAT NAUKOWY



PATRONAT MEDIALNY



# KOMUNIKACJA BRANŻY

## Co wspólnie, a co indywidualnie?

**Małgorzata Cygnarowicz**

specjalista ds. promocji, Sądeckie Wodociągi

Praca PR-owca wodociągowego jest dziś równie ważna jak wykonywanie obowiązków przez pracowników technicznych dostarczających wodę i odbierających ścieki. Wiele przykładów z ostatniego czasu pokazało, jak nieumiejętność lub pośpiech w przekazywaniu informacji przez jedno tylko przedsiębiorstwo może mieć dalekosiężne skutki dla wizerunku całej naszej wodociągowo-kanalizacyjnej społeczności.

Ponad dwa lata temu powstał Zespół Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie ds. informacji o branży. W jego skład wchodzi dziś: Zielonogórskie Wodociągi i Kanalizacja, PEWiK Gdynia, MPWiK Warszawa, Wodociągi Miasta Krakowa, Katowickie Wodociągi, Wodociągi Jaworzno, ZWiK Szczecin, MPWiK Wrocław oraz Sądeckie Wodociągi. Pomysłodawczynią oraz szefową zespołu jest Anna Lembicz, główna specjalistka ds. marketingu i PR oraz redaktorka naczelna kwar-

talnika „Wodociągi Polskie”. Spotykamy się regularnie, żeby podzielić się uwagami, spostrzeżeniami i problemami dotyczącymi naszych firm. Zespół jest doskonałą platformą do wymiany doświadczeń oraz planowania wspólnej polityki komunikacyjnej w przypadku ważnych, ogólnopolskich tematów. Patrząc tylko na ubiegły rok, były to taryfy oraz legionella. Wspomnę tylko o dwóch niezwykle ważnych dokumentach „wyprodukowanych” przez IGWP w tamtym czasie. Posłużyły

one do argumentacji i dały wiedzę w dyskusji, także tej politycznej na temat naszej branży.

### Branża mówi jednym głosem

W marcu 2023 roku na zlecenie IGWP został wydany raport „Branża wodociągowo-kanalizacyjna w świadomości Polaków”. Dokument przygotowała jedna z czterech największych firm realizujących badania ilościowe online. Przeprowadziła je na reprezentatywnej grupie 1004 osób dorosłych w wieku od 18 do 65 lat z całej Polski. Okazuje się, że Polacy mają wysoką świadomość dotyczącą potrzeb branży. Aż 71% respondentów akceptuje podwyżki cen związane z wzrastającymi kosztami utrzymania systemów wodociągowo-kanalizacyjnych. 91% badanych stwierdziło, że od sprawnego funkcjonowania usług wod-kan zależy zdrowie całej ich rodziny.

Zachęcam do zapoznania się z raportem, który obala wiele mitów oraz daje bardzo praktyczne argumenty do dyskusji, przydatne każdemu „pewikowi”.

Niezwykle istotny z punktu widzenia wizerunku branży okazał się dokument pytań i odpowiedzi w sprawie legionelli z sierpnia 2023 roku. Izba Gospodarcza „Wodociągi Polskie” rozesłała go do wszystkich swoich członków. Osobiście przyznaję, że chociaż w Nowym Sączu nie doszło do paniki z tym związanej, to dokument zawierał wiele ciekawych i cennych informacji, między innymi, że „od ponad trzech dekad, kiedy funkcjonuje (...) Izba nie posiada danych dotyczących wystąpienia legionelli w sieci wodociągowej”. Były również naukowe fakty i sprostowanie nieprawdziwych informacji pojawiających się w przestrzeni medialnej.

Praca samego Zespołu ds. informacji o branży skupia się wokół ważnych, bieżących tematów ogólnopolskich. Ale zajmował się on także zagadnieniami związanymi z promocją picia „kranówki”. Efektem tych prac był film przygotowany na 30-lecie IGWP, który jest dostępny w mediach społecznościowych Izby. Zespół przygotował również stronę [www.fwp.igwp.org.pl](http://www.fwp.igwp.org.pl) oraz kalendarz świąt związanych z szeroko pojętą ochroną środowiska. Z tej pracy może korzystać każde przedsiębiorstwo w Polsce, zdajemy sobie bowiem sprawę, że nie wszystkie firmy mają możliwości samodzielnego przygotowania kampanii edukacyjnej.

### Komunikacja indywidualna – masa pomysłów i projektów

Wiele rzeczy można zrobić wspólnie. Należy jednak pamiętać, że każde z naszych przedsiębiorstw działa w innych uwarunkowaniach społecznych, terenowych czy nawet politycznych. Korzystamy z różnych zasobów wody i prowadzimy odmienne procesy jej uzdatniania i oczyszczania ścieków. Nie da się porównać przedsiębiorstw 1:1, nawet w przypadku cen. W tej części artykułu będę posługiwać się przykładem Sądeckich Wodociągów, gdzie pracuję już prawie 10 lat.

Niespełna 5 lat temu przeżyliśmy „kryzys wodociągowy” spowodowany fałszywymi oskarżeniami ze strony władz Urzędu Miasta Nowego Sącza. Prezydent oraz jego radni zarzucali Sądeckim Wodociągom, że nagle podniosły ceny taryfowe. Nie była ta prawda. Stało się wręcz odwrotnie – to radni zabrali mieszkańcom Nowego Sącza dopłaty. Nie było łatwo przekonać mieszkańców, że z podwyżkami cen nie mamy nic wspólnego. Kryzys jednak wyszedł nam na dobre. Znacznie podniosła się świadomość wśród dziennikarzy, a tym samym mieszkańców, na temat tworzenia taryf oraz procesu ich akceptacji.

”

Jesteśmy ważni jako branża, bo od nas zależy życie i zdrowie milionów ludzi. Dlatego tak istotna jest wiarygodna, przejrzysta i ciągła komunikacja

### Konferencja w tłusty czwartek

W komunikacji z dziennikarzami przyjęliśmy zasady przejrzystości i cykliczności. Raz w roku Sądeckie Wodociągi organizują dużą konferencję prasową. Został przyjęty stały termin wydarzenia i jest to tłusty czwartek. Ten czas daje nam małą przewagę przed innymi inicjatywami. Dziennikarze doskonale pamiętają, że ów dzień jest zarezerwowany dla Sądeckich Wodociągów. Podczas przedsięwzięcia podsumowujemy miniony rok, informujemy o planach na przyszłość oraz przedstawiamy stan realizacji naszych najciekawszych projektów. Odbyło się już 10 takich spotkań. Nie unikamy również informowania o codziennych, drobnych, bieżących problemach. Staramy się odpowiadać szybko i sprawnie, szanując pracę ludzi po drugiej stronie kamery i mikrofonu.

Istotną częścią komunikacji ze społeczeństwem jest autorski program edukacyjny Sądeckich Wodociągów „Akademia Wodnika”. W latach 2014-2023 w inicjatywie wzięło udział ponad 12 tysięcy uczniów i przedszkolaków z terenu działania spółki. Spotykamy się z ciepłym przyjęciem w placówkach oświatowych, a najmłodszy okazują się niezwykle błyskotliwi i dociekliwi. W ramach programu prowadzimy prelekcje, organizujemy doświadczenia, quizy i zagadki. Pozwalamy dzieciom wyciągać wnioski i utrwalać zdobytą wiedzę w czasie wycieczek do zakładu uzdatniania wody w Starym Sączu. Nieodłącznym elementem programu jest konkurs plastyczny. W tym roku przeprowadziliśmy dziesiątą, jubileuszową odsłonę przedsięwzięcia. Łącznie w ciągu 10 lat w konkursie wzięło udział ponad 11 tysięcy dzieci. Od dwóch lat akcja ma

**CZĘŚĆ WSPÓLNIE, CZĘŚĆ OSOBNO**

Wiele rzeczy można zrobić wspólnie. Należy jednak pamiętać, że każde z naszych przedsiębiorstw działa w innych uwarunkowaniach społecznych, terenowych czy nawet politycznych



charakter ogólnopolski i odbywa się pod honorowym patronatem Izby Gospodarczej „Wodociągi Polskie”. Warto zaznaczyć, że prace laureatów co roku zdobią nasz kalendarz ścienny. Dla zwycięzców, ich rodzin, a także wychowawców jest to najcenniejsza nagroda. Kalendarz cieszy się dużą popularnością wśród społeczności lokalnej, a nakład w wysokości 2,5 tysiąca egzemplarzy rozchodzi się błyskawicznie.

nym. Dzięki takim akcjom mieszkańcy posiadający przydomowe, prywatne studnie mają świadomość, że powinni regularnie badać wodę pod względem przydatności do spożycia, szczególnie w miejscach, gdzie nie ma możliwości przyłączenia się do sieci wodociągowej. Trzeba przyznać, że tematem są żywo zainteresowane lokalne, jak i ogólnopolskie media.

**Komunikacja na kilku szczeblach**

Jesteśmy ważni jako branża, bo od nas zależy życie i zdrowie milionów ludzi. Dlatego tak istotna jest wiarygodna, przejrzysta i ciągła komunikacja, która po pierwsze – buduje zaufanie, po drugie – daje kompleksowy obraz przedsiębiorstwa, a po trzecie – wzmacnia relacje z dziennikarzami i klientami, ale także ze środowiskiem branżowym krajowym i międzynarodowym. Organizacja, która dba o interesy branży wodociągowej przed instytucjami Unii Europejskiej to EurEau. Reprezentuje ona interesy przedsiębiorstw wodociągowych i kanalizacyjnych z 32 krajów, w tym z Polski. Członkowie EurEau dostarczają 44,7 miliarda m<sup>3</sup> czystej wody pitnej 500 milionom ludzi rocznie.

Warto więc komunikować się nie tylko lokalnie, ale także dbać o relacje na poziomie ogólnopolskim (tu bezcenne wsparcie IGWP) i od czasu do czasu rzucić okiem na stronę [www.eureau.org](http://www.eureau.org), gdzie znajdziemy najświeższe informacje dotyczące nowinek legislacyjnych dotyczących naszej branży. ■

”

W komunikacji z dziennikarzami przyjęliśmy zasady przejrzystości i cykliczności. Raz w roku Sądeckie Wodociągi organizują dużą konferencję prasową

W ramach swoich statutowych zadań Sądeckie Wodociągi prowadzą raz w roku bezpłatne badania wody z przydomowych studni. Spółka przeprowadziła siedem takich akcji. W latach 2015-2018 oraz 2021-2023 (przerwa spowodowana pandemią) pracownicy akredytowanego laboratorium spółki przebadali łącznie 530 próbek wody z przydomowych studni. Zdecydowana większość była zanieczyszczona pod względem bakteriologicznym.



Paweł Chudziński

prezes zarządu Aquanet SA

## Wybory

Pisanie o tym, że za chwilę odbędą się wybory samorządowe, to tak jakby ogłaszać, iż jutro wszędzie słońce. Zdecydowana większość z nas pracuje w przedsiębiorstwach, które są własnością lub współwłasnością samorządów. Stąd też dające się odczuć napięcie w branży. Jest oczywiste, że wielu z nas obawia się zmian, ponieważ mogą one oznaczać konieczność pożegnania się ze stanowiskiem. To z reguły nie jest miłe. Jednak patrząc na to obiektywnie, im wyżej wejdzie się na drabinę, tym bardziej się ona chwieje. Nic na to nie poradzimy.

Jesteśmy trybikami w zarządzaniu samorządami. Trybikami, które powinny być wolne od polityki i lokalnych układów, jednak nie zawsze to możliwe. Choćby z tego względu, że nowy wójt, burmistrz czy prezydent chce współpracować z kimś, do kogo ma zaufanie. Dobrze, by poza zaufaniem osoby te były również kompetentne, lecz lokowanie ludzi z zaufaniem w skład rad nadzorczych spółek samorządowych jest jak najbardziej normalne. Gorzej, gdy osoby takie, bez względu na kompetencje, są umieszczane w organach zarządzających. Jak byśmy jednak tego (czyli powoływania w skład organów spółek) nie oceniali, jest to niezbywalne prawo organu wykonawczego gminy.

Koniec kadencji włodarzy gmin jest równocześnie okazją do przeprowadzenia swego rodzaju rachunku sumienia zarządzających przedsiębiorstwami z ostatnich pięciu lat. To rachunek niezwykle trudny chociażby z trzech powodów. Pierwszym z nich jest pandemia. I aby wyłącznie nie utyskiwać należy zadać sobie pytania dotyczące wykorzystania szans na rozwój przedsiębiorstwa. Szans, które pojawiły się w tym kryzysie. Na ile udało nam się zmienić sposób pracy naszej organizacji, na ile nabyliśmy odporność organizacyjną, na ile uporząd-

kowaliśmy strukturę, aby była zdolna do efektywnej pracy zdalnej?

Drugim powodem jest okres konfliktu pomiędzy regulatorem taryfowym a przedsiębiorstwami wodociągowymi, objawiający się wstrzymaniem regulacji taryf w warunkach wysokiego poziomu inflacji. Na ile udało nam się ograniczyć koszty zmienne funkcjonowania naszych spółek, na ile staliśmy się samowystarczalni energetycznie (albo raczej – jaki wzrost tej samowystarczalności osiągnęliśmy w tym czasie), na ile przygotowaliśmy się do wyzwań stojących przed nami już po okresie stagnacji taryf?

Ostatnim, trzecim powodem jest oczywiście konflikt zbrojny w Ukrainie. Ten okres, niestety, nie został jeszcze zamknięty, więc tu o podsumowania może być trudniej. Niemniej należy już dzisiaj zadać sobie pytania, jaką naukę z niego wyciągamy. Na ile przygotowaliśmy nasze przedsiębiorstwa do funkcjonowania w warunkach konfliktu zbrojnego, na ile nasze procedury pozwalają na płynne przejście do pracy w takiej sytuacji, na ile zasoby, którymi dysponujemy, są wystarczające dla ciągłego świadczenia usług w powyższych okolicznościach? To są pytania już na dzisiaj.

Taki rachunek sumienia oczywiście nie będzie pełny, jednakże pozwoli uchwycić najważniejsze dominujące elementy wpływające na funkcjonowanie przedsiębiorstw wodociągowych (choćaż pewnie nie tylko wodociągowych). Warto go zrobić niezależnie od wyników wyborów samorządowych. Warto go zrobić dla siebie samych, a przy okazji spytać, jakich szans nie wykorzystaliśmy. To może być bardziej bolesne, ale przynajmniej uczciwe. Uczciwe wobec samych siebie.



Michał Rżanek

prezes zarządu, Piotrkowskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.

## Ryzyko

„Jakie pan widzi ryzyka w przyszłym roku?” – takie pytanie zadała mi biegła w grudniu, badająca firmę za rok 2023. Nie zastanawiając się głębiej, wypaliłem: „Wybory samorządowe!”. Miał to być żart, ale nie został rozpoznany i znalazł się w projekcie podsumowania.

Opowiadam o tym po fakcie, jak nie zostałem zrozumiany. Im częściej wracam do tej sytuacji, tym coraz głębsza refleksja mnie nachodzi. Znam sporo kolegów i koleżanek, którzy pełnią funkcję szefów zarządów od wielu lat i w momencie zmieniających się sterników samorządowych nie zostali „wymienieni”. Oczywiście tyle samo (a pewnie i więcej) można wskazać przypadków zmian wprowadzanych przez „nowych”. Uwarunkowania tych zmian są różne. W większości polityczne.

Jeżeli prezes został powołany przez poprzednika – już pojawia się domniemana podstawa, że to jego człowiek i jeśli dodatkowo lojalność wobec pryncypała była ponadprzeciętna, to tylko potwierdza przypuszczenia. Należy spodziewać się zmiany.

Chyba, że to nie najważniejsze kryterium i przede wszystkim oceniane jest fachowe przygotowanie. Teoretycznie powinno tak być. W praktyce – bywa różnie. Czy takie cykliczne zmiany mają wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa? Niewątpliwie tak, tylko jak istotne? Obserwuję na przykładzie spółki komunalnej w jednym z miast zmiany prezesów; w ciągu ostatnich 10 lat nastąpiły trzy. Dwóch było spoza branży. Co prawda z umiejętnością adaptacji, niemniej z pobieżną znajomością zagadnień. Trzeci jest z naturalnego awansu wewnętrznego i tu widać doświadczenie branżowe.

Przedsiębiorstwa samoistnie przystosowują się do częstych zmian w ten sposób, że wykształcają kadre kierowniczą na poziomie poniżej zarządu do takiego stopnia, który pozwala realizować zadania pod warunkiem nieprzeszkadzania bardzo przez zarządzających. Owszem, zarząd jest potrzebny do relacji na zewnątrz: z właścicielem, bankiem i mediami. Przy takim zorganizowaniu fala zmian nie powoduje jednak większych zakłóceń.

Inny model to zarządy jenoosobowe z prezesem, który wszystkim się interesuje i o wszystkim decyduje. Plany, jak i realizacja to jego działka. Oczywiście działa przy pomocy zespołu ludzi, którzy wiedzą, jak odpowiednio podejść z propozycją rozwiązania problemu, aby uzyskać aprobatę. Rzeczywiście, bardzo często ci prezesi mają przekonanie o samodzielnie podjętej decyzji.

Tak czy inaczej potrafię odróżnić jednych od drugich. Ci z wiedzą i doświadczeniem przyjeżdżają na różne konferencje, biorą udział w dyskusjach, przedstawiają swoje rozwiązania lub recenzują inne. W rozmowach kulturalnych są źródłem wiedzy praktycznej. Brak takiego prezesa na kolejnym spotkaniu, z powodu zmian politycznych, budzi wśród pozostałych współczucie dla delikwenta i żal po stracie takiej osoby, nie tylko na kolacji.

Trzeba również przyznać, że zmiany bywają konieczne i wnoszą nowe spojrzenie na firmę. Zmiana taka, jeśli nie jest *stricte* polityczna, może być zgodna z planami właścicielskimi, jak również może pomóc w ocenie realizacji podstawowych usług dla społeczności lokalnej.

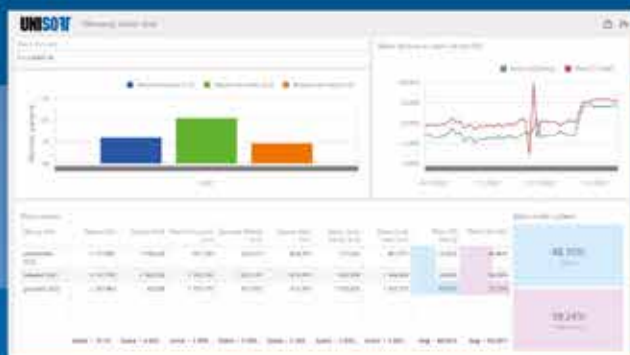
Odpowiadając biegłej żartem, nie wskazałem innych ważnych zagrożeń. Wybory niosą bowiem także ryzyko dla działalności firm komunalnych, a może raczej dla zespołów ludzkich tam pracujących. Ryzyko zmian jest związane nie tylko z wyborami. Odejście zarządzającego na emeryturę także niesie ze sobą konieczność jego zastąpienia. Podwyższone ryzyko pojawia się, kiedy takie odejście łączy się w czasie z wyborami.

Miałem okazję ostatnio spotkać się z eksploatującymi oczyszczalnie ścieków w licznych miastach, na naszej, już ponad 50-letniej, ale niedawno kompleksowo zmodernizowanej. Na koniec życzyłem wszystkim stabilności pracy. Nasza oczyszczalnia w ciągu swojego długiego działania miała tylko dwie panie kierownik, w tym obecną. To świadczy o tym, że tego typu stanowiska nie podlegają zmianom politycznym i tu nie występuje tu ryzyko wyborów. I bardzo dobrze.



## WSZYSTKO POD KONTROLĄ

NOWOCZESNE NARZĘDZIA IT WSPIERAJĄCE MENEDŻERÓW  
W PODEJMOWANIU KLUCZOWYCH DECYZJI



Business Intelligence (BI)  
Kokpity Menedżerskie WWW



Risk Management (RM)  
Zarządzanie Ryzykiem

# RADAR

## JEST LEPSZYM ULTRADŹWIĘKIEM



Kompaktowy czujnik poziomy  
80 GHz z wbudowanym  
wyświetlaczem

Wszystkie korzyści technologii radarowej:  
[www.vega.com/vegapuls](http://www.vega.com/vegapuls)