



TEMAT NUMERU ■ SIECI POD KONTROLĄ

BUDUJEMY ODPORNOŚĆ

- jakość danych a skuteczność systemów GIS
- bezpieczeństwo sieci wodociągowych w XXI wieku
- rola zespołów eksploatujących sieci a modele hydrauliczne

TERLAN

Eksperci w praktyce

Od ponad 20 lat działamy w sektorze inżynierii środowiska, łącząc kompetencje kilku branż: wodno-kanalizacyjnej, torowo-drogowej i budowlanej oraz zagospodarowania odpadów. Budujemy sieci wodno-kanalizacyjne, zajmujemy się ich renowacją, wiercimy i regenerujemy studnie, budujemy drogi, torowiska, połączenia kolejowe, a także realizujemy kubaturowe i infrastrukturalne projekty budowlane w ramach generalnego wykonawstwa.

Jesteśmy liderem w technologiach bezwykopowych oraz inicjatorem innowacyjnych rozwiązań. Wspólnie z Politechniką Poznańską opracowaliśmy i wdrożyliśmy technologię odśrodkowej renowacji infrastruktury wodociągowej **Coverlan**. To szybkowiążąca powłoka na bazie żywic polimocznikowych, wzmacniana mikrowłóknami ze skał bazaltowych, która jednolicie pokrywa wnętrze przewodu. Innowacyjność technologii **Coverlan** to wymierne korzyści środowiskowe, finansowe i funkcjonalne.

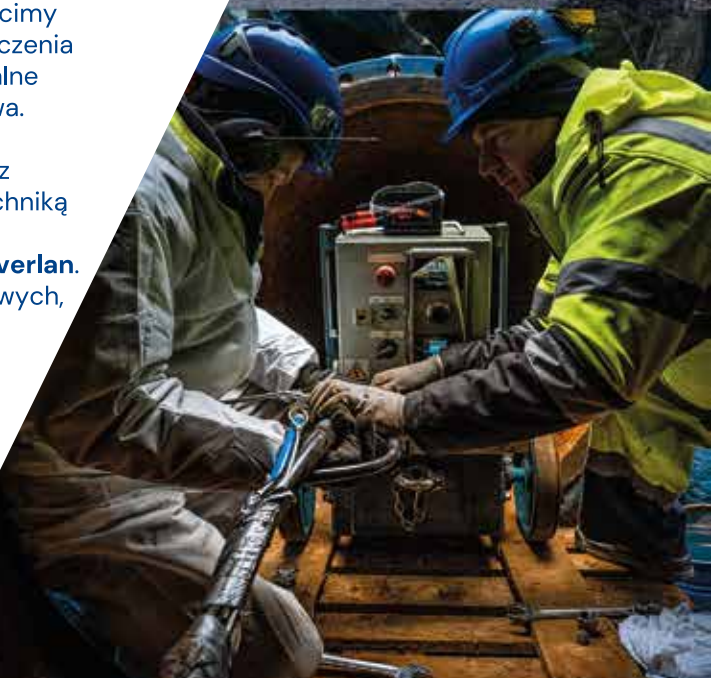
Świadczymy **Kompleksowe Usługi Serwisowe (KUS)** na rzecz samorządów lokalnych. W trosce o właściwe utrzymanie infrastruktury deszczowej, sanitarnej, wodociągowej i drogowej gwarantujemy sprawne i niezawodne funkcjonowanie systemów oraz zminimalizowanie skutków nagłych awarii. Kompleksowe Usługi Serwisowe to bezpieczeństwo i pełen zakres usług od diagnozy stanu technicznego, przez dobór optymalnej technologii, po wykonawstwo i nadzór eksploatacyjny.

Posiadamy wyspecjalizowaną kadrę oraz odpowiedni sprzęt. Realizujemy projekty na terenie całego kraju.

**ZAPRASZAMY
DO KONTAKTU!**

TERLAN S.A.
ul. Lutycka 95
60-478 Poznań
tel. +48 61 872 75 52
biuro@terlan.pl

www.terlan.pl



Z ŻYCIA BRANŻY

- 8 | **O deszczu, który nie znika**
Anna Michałowska
- 10 | **Finansowanie przez odbiorcę usług budowy sieci**
Łukasz Lipiec
- 12 | **Od ołowianych przyłączy po energię z biogazu. Szczecińska lekcja długiego myślenia**
Rozmowa z Patrycją Wolińską-Bartkiewicz, prezeską ZWIK Szczecin

TEMAT NUMERU: SIECI POD KONTROLĄ

- 16 | **Jakość danych jako fundament skutecznych systemów GIS**
Kamil Wydra
- 22 | **Satelitarna preselekcja wycieków w praktyce. Doświadczenia z systemem Asterra**
Bogdan Skrzipek
- 30 | **Zielono-niebieski Płock. Adaptacja do zmian klimatu**
Andrzej Wiśniewski, Krzysztof Buczkowski
- 34 | **Nowe obowiązki dostawców wody. Presja czasu i wyzwania wdrożeniowe wynikające z nowelizacji ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę**
Izabela Zimoch, Barbara Mulik
- 38 | **Od obserwacji terenowych do wiarygodnych analiz. Rola zespołów eksploatujących sieci w procesie budowy i kalibracji modeli hydraulicznych**
Paulina Dżimińska
- 48 | **Bateriajny monitoring sieci wodociągowych**
Endress+Hauser
- 50 | **Awaryjność sieci wodociągowej w aspekcie bezpieczeństwa funkcjonowania infrastruktury krytycznej na przykładzie gminy Głubczyce**
Marcin Grabuńczyk
- 56 | **Bezpieczeństwo dostaw wody. Jak chronić sieci wodociągowe w kontekście zagrożeń XXI wieku?**
Krzysztof Witkowski
- 62 | **Wodociągi Kłodzkie po powodzi. Decyzje i inwestycje, które przekształciły kryzys w trwałą odporność infrastruktury**
Łukasz Zilbert

ZAGOSPODAROWANIE WÓD OPADOWYCH

- 66 | **Deszczówka po poznańsku**
Łukasz Dąbrowski, Szymon Prymas, Monika Wajnert

NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA

- 72 | **Czy efektywność energetyczna i optymalne sterowanie infrastrukturą mogą iść ze sobą w parze?**
Tomasz Olszewski
- 78 | **Małe, niedrogie i bezkonkurencyjne. Sondy radarowe VEGA do pomiaru poziomu**
VEGA

ZARZĄDZANIE

- 82 | **Dlaczego odporność zaczyna się od diagnozy?**
Daria Nowak
- 86 | **Życzymy sobie mniej chaosu. Wod-kan z perspektywy Oświęcimskich Wodociągów**
Rozmowa z Kazimierzem Homą, prezesem zarządu PWiK w Oświęcimiu

PRAWO

- 92 | **NIS2 i wodociągi. Cyberatak zaczyna się w sieci, a kończy w kranie**
Krzysztof Nowacki
- 98 | **Wody przypadkowe w taryfie?**
Jędrzej Bujny

KOMUNIKACJA

- 100 | **Edukacja wodna w MPWiK w Piekarach Śląskich, czyli nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem komunalnym**
Daniel Pliszka

FELIETON

- 104 | **Awaria**
Michał Rżanek
- 106 | **Modernizacje i co dalej?**
Paweł Chudziński

Z ŻYCIA BRANŻY

Fot. ZWIK Szczecin

12

OD OŁOWIANYCH PRZYŁĄCZY PO ENERGIĘ Z BIOGAZU. SZCZECIŃSKA LEKCJA DŁUGIEGO MYŚLENIA

Rozmowa z Patrycją Wolińską-Bartkiewicz, prezeską ZWIK Szczecin

TEMAT NUMERU: SIECI POD KONTROLĄ

Fot. 123rf

56

BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW WODY. JAK CHRONIĆ SIECI WODOCIAĞOWE W KONTEKŚCIE ZAGROŻEŃ XXI WIEKU?

Krzysztof Witkowski

ZARZĄDZANIE

Fot. PWiK w Oświęcimiu

86

ŻYCZYMY SOBIE MNIEJ CHAOSU. WOD-KAN Z PERSPEKTYWY OŚWIĘCIMSKICH WODOCIAĞÓW

Rozmowa z Kazimierzem Homą, prezesem zarządu PWiK w Oświęcimiu



Katarzyna Rybarz

redaktor wydania
tel. 32 415 97 74 wew. 45
e-mail: katarzyna.rybarz@e-bmp.pl

WODA

Czy można opisać współczesne sieci wod-kan w czterech słowach? Podjęłam to wyzwanie. Pierwsze litery każdego z nich stworzyły akronim, który wszyscy dobrze znamy: WODA.

W jak wyzwania

Przedsiębiorstwa wod-kan, realizując swoje podstawowe zadania, zmagają się dziś z wieloma nowymi wyzwaniami. Są to czynniki społeczne, regulacyjne, klimatyczne i technologiczne. Sektor został uznany za obszar krytyczny dla funkcjonowania państwa i obywateli, co nakłada na niego odpowiedzialność za bezpieczeństwo mieszkańców i stabilne działanie kluczowych podmiotów jak szpitale czy zakłady pracy. Dodatkowe obowiązki wynikają z dyrektyw unijnych i innych zmian prawnych na poziomie legislacji krajowej, które – *notabene* – część branży określa jako chaotyczne i uniemożliwiające stabilne funkcjonowanie. Do „worka zagrożeń” możemy wrzucić też rosnące ceny energii, koszty materiałów i usług, starzejącą się infrastrukturę, awarie sieci, wysoki poziom strat wody czy (coraz częstsze) cyberataki.

O jak odporność

W obliczu tak wielu zagrożeń wydaje się, że bezpieczeństwo i odporność sektora stają się fundamentem jego funkcjonowania. Jak pisze Daria Nowak (s. 82), „odporność nie jest kosztem dodatkowym, a warunkiem odpowiedzialnego zarządzania infrastrukturą o znaczeniu systemowym”. Również Krzysztof Nowacki, prezes PWiK Oborniki, podkreśla, że „ten rok powinien być potraktowany jak ostatni moment na przejście od myślenia reaktywnego do systemowego” (s. 92). Nie jest bowiem odkryciem to, że aby

spółka mogła inwestować, modernizować i wdrażać innowacyjne rozwiązania, musi być bezpieczna i odporna na potencjalne zagrożenia.

D jak dane

Na łamach tego numeru pada wiele słów o tym, jak ważne są dane, a właściwie ich jakość. Kamil Wydra z PWiK w Gliwicach przedstawia ją jako fundament skutecznych systemów GIS (s. 16), przekonując, że skuteczny system zaczyna się od uporządkowania informacji i określenia zasad ich tworzenia. Z kolei Paulina Dziemińska z MWiK w Bydgoszczy zwraca uwagę na dane w kontekście wiarygodności modeli hydraulicznych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych (s. 38). Często to od ich jakości zależy powodzenie wielu projektów.

A jak analiza

Analiza – bez niej nie byłoby rozwoju. Udowadnia to chociażby Marcin Grabuńczyk, który przeprowadził analizę niezawodności eksploatacji sieci wodociągowej w Głubczycach. Najbardziej awaryjnym materiałem, z jakiego została wykonana tamtejsza sieć wodociągowa, była stal. Pozostałe wnioski znajdziecie państwo na stronie 50. Również Bogdan Skrzypek z RPWiK w Zawierciu przedstawia w swoim artykule, jak analiza satelitarna pomaga w walce ze startami wody (s. 22).

Tym sposobem nasza „WODA” staje się kompletna. Dzięki temu, ta pisana z małej litery, będzie traktowana jako naprawdę strategiczny zasób, który – co widać dziś coraz częściej – nie jest dany raz na zawsze.

Katarzyna Rybarz



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, wymiary wiedzy i doświadczeń. To organizator branżowych spotkań i wydarzeń – znanych i cenionych ogólnopolskich konferencji branżowych, webinarium, 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 – Fundacja „Dolnośląskie Forum Wodociągowe”

Andrzej Malinowski – Honorowy Prezes Stowarzyszenia Wodociągowców Województwa Śląskiego

Michał Rżanek – Prezes Łódzkiego Stowarzyszenia Wodociągowego

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

Piotr Ziętara – Prezes Zarządu MPWiK S.A. w Krakowie

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

Redaktor naczelny
Przemysław Płonka

Redaktor wydania
Katarzyna Rybarz

Redakcja techniczna
Marcelina Gąsior

Kolportaż
rafat.ruczaj@e-bmp.pl

Sprzedaż:
Magda Widrińska, Marta Mika, Monika Majewska
Jolanta Mikołajec-Piela, Krzysztof Sielski,
Aleksandra Mrowiec

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:
ChatGPT



Czasopismo indeksowane w „Bazie danych o zawartości polskich czasopism technicznych BazTech” baztech.icm.edu.pl



NOWA KANALIZACJA NA WROCŁAWSKICH ŻERNIKACH

Na osiedlu Żerniki we Wrocławiu rozpoczęła się budowa kanalizacji sanitarnej wraz z remontem sieci wodociągowej i odtworzeniem nawierzchni dróg. To jedna z ważniejszych inwestycji infrastrukturalnych realizowanych w tej części miasta. Prace potrwać do I kwartału 2027 roku, a łączny koszt wynosi ok. 16 mln zł brutto

Fot. MPWiK we Wrocławiu

ANNA MICHAŁOWSKA ZAPRASZA DO ROZMÓW O WODZIE

Książka to nie tylko źródło wiedzy, ale też inspiracja do świadomych wyborów i troski o środowisko.

Anna Michałowska jest technologiem wody i hydrologiem, od lat związanym z gospodarką wodno-ściekową. Prowadzi działania edukacyjne, warsztaty i popularyzuje wiedzę o wodzie, łącząc teorię z praktyką.



W swojej książce „Porozmawiaj ze mną o wodzie” zaprasza czytelników do odkrywania jednego z najważniejszych zasobów naszej planety. To przystępna, popularnonaukowa opowieść, która odpowiada na pytania o pochodzenie wody w kranie, los ścieków oraz wyzwania związane z suszą i zmianami klimatu. Autorka w ciekawy sposób łączy wiedzę naukową z codziennymi doświadczeniami, pokazując, jak

rozmawiać z dziećmi o przyrodzie bez pouczania, za to z ciekawością i zrozumieniem.

Książka dostępna na stronie wydawcy: 2K Technologie.

Źródło, fot.: Anna Michałowska

CIEKAWOSTKA

Imponująca energia ze słońca

ZWiK w Szczecinie posiada łącznie prawie 11 tysięcy paneli fotowoltaicznych o łącznej powierzchni 17500 m², czyli więcej niż powierzchnia dachu na stadionie Pogoni Szczecin lub 2,5 tamtejszego boiska.

Źródło: ZWiK w Szczecinie



Fot. 123rf

„Największym wyzwaniem, chyba dla każdej spółki takiej jak nasza, jest brak przewidywalności jeżeli chodzi o przepisy, które nas dotyczą”

wywiad z **Kazimierzem Homą**,
prezesem zarządu PWiK w Oświęcimiu (s. 86)

ODSZEDŁ DR INŻ. FLORIAN GRZEGORZ PIECHURSKI

Przez 45 lat kształcił kolejne pokolenia inżynierów, przekazując im nie tylko wiedzę, ale i pasję do zawodu.



Dr inż. Florian Grzegorz Piechurski zmarł 27 lutego 2026 roku. Urodzony 4 maja 1955 roku, całe życie zawodowe związany był z Politechniką Śląską.

Przez 45 lat kształcił kolejne pokolenia inżynierów, przekazując im nie tylko wiedzę, lecz także pasję do zawodu oraz poczucie odpowiedzialności za jakość i bezpieczeństwo infrastruktury technicznej. Jego dorobek naukowy koncentrował się wokół zagadnień ograniczania strat wody, monitoringu sieci wodociągowych, technologii bezwykopowych, eksploatacji pompowni oraz jakości i nowoczesnych metod uzdatniania wody basenowej.

Od 1992 roku prowadził działalność projektową, pełniąc funkcje projektanta, kierownika i inspektora nadzoru w zakresie sieci i instalacji sanitarnych. Był mentorem, który inspirował, wspierał młodych i budował wokół siebie atmosferę współpracy i wzajemnego szacunku.

Źródło, fot.: Politechnika Śląska

BIAŁOSTOCKA KRANÓWKA BLIŻEJ MIESZKAŃCÓW

Nowoczesne poidelka zostały zamontowane w Białostockim Centrum Onkologii.

Wodociągi Białostockie pozyskały 100 tysięcy złotych dofinansowania od Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Białymstoku na realizację projektu „Pijmy #BiałostockąKranówkę”. Jego celem jest nie tylko promocja picia wody z kranu, ale przede wszystkim realna poprawa dostępności wody pitnej w jednym z najważniejszych punktów na mapie zdrowia regionu – Białostockiego Centrum Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie.

W ramach przedsięwzięcia w Centrum Onkologii zostanie zamontowanych 10 nowoczesnych dystrybutorów wody. Poidelka znacząco ułatwią dostęp do wody zarówno pacjentom, jak i odwiedzającym oraz pracownikom placówki. W praktyce oznacza to możliwość szybkiego, wygodnego i bezpłatnego napicia się dobrej jakości wody bez konieczności kupowania jej w plastikowych butelkach. Integralną częścią projektu jest kampania edukacyjno-informacyjna, która będzie prowadzona m.in. w mediach społecznościowych.

Całkowita wartość projektu przekracza 167 tysięcy złotych. Połączenie działań infrastrukturalnych z edukacją to podejście, które daje szansę na trwałą zmianę zarówno w świadomości mieszkańców, jak i ich codziennych wyborach żywieniowych.

Źródło: Wodociągi Białostockie

35 MLN ZŁ NA INWESTYCJE W BEZPIECZEŃSTWO W KRAKOWIE

Wodociągi Miasta Krakowa oficjalnie stały się kluczowym ogniwem systemu bezpieczeństwa stolicy Małopolski.

Wodociągi Miasta Krakowa zostały uznane za Podmiot Ochrony Ludności w rozumieniu Ustawy z dnia 5 grudnia 2024 roku o ochronie ludności i obronie cywilnej. 12 marca w Krakowie odbyła się konferencja z udziałem wojewody małopolskiego Krzysztofa Jana Klęczara oraz prezydenta Krakowa Aleksandra Miszałskiego, podczas której zaprezentowano sprzęt zakupiony ze środków Programu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej na lata 2025-2026. Łączna kwota wsparcia dla Krakowa wyniosła niemal 35,7 mln zł.

Program Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej to nie tylko pojazdy i niezbędny sprzęt. Znaczna część środków została przeznaczona na infrastrukturę ochronną.

– Inwestycje w nowoczesne urządzenia i infrastrukturę bezpieczeństwa są kluczowe dla utrzymania ciągłości dostaw wody oraz wsparcia miasta w działaniach ratowniczych i kryzysowych. To nie tylko maszyny, to gwarancja, że w godzinie próby będziemy gotowi nieść pomoc mieszkańcom – mówił w rozmowie z dziennikarzami Piotr Ziętała, prezes zarządu WMK.



W ramach otrzymanych środków finansowych na zakupy inwestycyjne, spółka pozyskała:

- 5 nowoczesnych cystern do przewozu wody pitnej o poj. 1000 litrów każda, na podwoziach do 3,5 t – co gwarantuje mobilność i szybkość dostaw wody,
- wywrotkę do transportu piasku – niezbędną przy budowie wałów i zabezpieczeń przeciwpowodziowych,
- 4 stacjonarne agregaty prądotwórcze (moc ok. 40 kW) – zapewniające zasilanie awaryjne obiektów,
- zestaw wysokowydajnych agregatów pompowych (wydajność od 300 do 1000 m³/h) – do walki ze skutkami podtopień i awarii,
- 200 mobilnych barier przeciwpowodziowych – chroniących infrastrukturę krytyczną spółki.

Źródło, fot.: Wodociągi Miasta Krakowa

123 mln zł

zostaną przeznaczone na inwestycje w gospodarkę wodno-ściekową w województwie podkarpackim w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

Źródło: Samorząd Województwa Podkarpackiego



REKORDOWA INWESTYCJA W PGKiM KROTOSZYN

20 marca podpisano umowę na realizację inwestycji obejmującej budowę sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz odtworzenie nawierzchni w rejonie trzech ulic w Krotoszynie.

Umowę podpisali prezes zarządu Marian Janas oraz członek zarządu Sławomir Panfil. Zadanie realizowane jest w ramach programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 oraz ze środków własnych spółki. Całkowita wartość zamówienia wynosi ponad 8 mln zł netto.

Zakres inwestycji obejmuje cztery zadania:

- Zadanie I – Budowa sieci wodociągowej w rejonie ulic Langiewicza, Rawickiej oraz Zacisze w Krotoszynie.
- Zadanie II – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ulic Langiewicza, Rawickiej oraz Zacisze w Krotoszynie.
- Zadanie III – Budowa sieci kanalizacji deszczowej w rejonie ulic Langiewicza, Rawickiej oraz Zacisze w Krotoszynie.
- Zadanie IV – Odtworzenie nawierzchni w rejonie ulic Langiewicza, Rawickiej oraz Zacisze w Krotoszynie.

Źródło, fot.: PGKiM Krotoszyn

MPWiK WE WROCŁAWIU W ŚWIATOWEJ CZOŁÓWCE

Wrocławskie MPWiK osiągnęło jeden z najlepszych wyników na świecie w zakresie ograniczania strat wody.

W 2025 roku wskaźnik strat w sieci wodociągowej wyniósł 4,04%, co plasuje spółkę w ścisłej światowej czołówce najbardziej efektywnie zarządzanych systemów wodociągowych. To rezultat porównywalny z liderami z Holandii czy Singapuru i znacząco lepszy od średnich notowanych w Europie.

Tak niski poziom strat wody nie jest efektem jednorazowego projektu ani wdrożenia pojedynczej technologii. To rezultat wieloletniego, systemowego podejścia do zarządzania siecią wodociągową, które MPWiK konsekwentnie rozwija od ponad dekady. Co szczególnie istotne, tak wysoki poziom efektywności udaje się utrzymać w systemie wodociągowym o długości ponad 2000 km – porównywalnej z odległością między Wrocławiem a Barceloną. To infrastruktura o blisko 155 letniej historii, w której niektóre elementy mają nawet około 100 lat.

Źródło: MPWiK we Wrocławiu



Fot. zasoby autorki

Anna Michałowska

Z wykształcenia technolog wody, inżynier środowiska i hydrolog. Od 18 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” oraz książki „Porozmawiaj ze mną o wodzie”, gdzie porusza tematy związane ze świadomym zarządzaniem zasobami wodnymi i inspirowanie do oszczędzania wody

O deszczu, który nie znika

Większość mieszkańców nie zastanawia się, co dzieje się z wodą po deszczu. A to, co trafia do ulicznego wpustu, nie znika – tylko płynie dalej, często prosto do rzeki. I niesie ze sobą wszystko, co po drodze zostawimy na ulicy.

Podczas warsztatów o retencji wody w mieście często pytam uczestników, czy wiedzą, dokąd trafia deszczówka spływająca po opadzie z ulicy, chodników oraz ich posesji. Odpowiedzi najczęściej są dwie: „do kanalizacji” i „do oczyszczalni”. Zwykle nikt nie mówi wprost tego, że bardzo często ta woda wpada niemal bezpośrednio do rzeki.

I to jest moment, który na takich spotkaniach zawsze budzi największe zdziwienie, także moje. Bo jak się okazuje, dla wielu mieszkańców studzienka wpustowa przy ulicy jest po prostu kratką, przez którą znika woda. A skoro znika, to znaczy, że ktoś się nią zajmie. Że to kolejny odpływ, jak ten w zlewni.

Wiedza powszechna?

Jakież jest zdziwienie, gdy okazuje się, że kanalizacja deszczowa to coś zupełnie innego niż sanitarna. A wydawałoby się, że w dobie dostępu do informacji, akcji typu „łap deszcz” i coraz częstszych rozmów o wyzwaniach klimatycznych miast – wiedza w tym zakresie jest już powszechna.

Wystarczy krótka rozmowa o zadaniu, jakie pełni kanalizacja deszczowa, czyli odprowadzaniu nadmiaru wód opadowych z ulic, placów czy dachów, tak aby miasto mogło normalnie funkcjonować w czasie i po opadzie. A kiedy pojawia się informacja, że woda ta trafia do rzeki bez takiego, jak w przypadku ścieków bytowych, procesu oczyszczania, widać jeszcze większe zaskoczenie i pierwsze refleksje.

Po takich rozmowach mieszkańcy zaczynają inaczej patrzeć na codzienne sytuacje. Są zainteresowani, co dzieje

się z niedopałkami papierosów, które tak często spadają pod nogi albo do krater wpustów deszczowych. Co z drobnymi śmieciami zmiatanymi z chodnika prosto do studzienki? Lub z samochodami, które są myte na ulicy, gdy woda z detergentami trafia wprost do wpustu?

Zmiana perspektywy

Z tej perspektywy mieszkańcy często traktują kanalizację deszczową na równi z tą sanitarną. Dlatego tak ważne jest wzmacnianie edukacji w tym zakresie – tym bardziej, że jak pokazują badania, największa ilość zanieczyszczeń, jakie niesie woda opadowa, pochodzi właśnie z etapu jej spływu ze zlewni.

Paradoks polega na tym, że im sprawniej działa owa infrastruktura, tym mniej ją zauważamy. Studzienki, wpusty uliczne i kanały deszczowe są jednymi z najbardziej niedostrzegalnych elementów miejskiego systemu wodnego. A skoro czegoś nie widzimy, rzadko zastanawiamy się, jak działa i jaki mamy na to wpływ.

Dlatego tak ważna jest tu edukacja, bo zanim zaczniemy rozmawiać o retencji, ogrodach deszczowych czy zatrzymywaniu wody w mieście, warto uświadomić mieszkańcom coś podstawowego: deszcz nie znika w studzience – on płynie dalej. Razem z nim wszystko to, co po drodze wpadnie do wpustu ulicznego.

Od nas wszystkich zależy, jaka jest jakość wód opadowych. I czy to, co zasila rzeki, jest rzeczywiście tylko deszczem. Zrozumienie procesów, które dzieją się pod naszymi stopami, to często też pierwszy krok, by świadomie zarządzać wodą opadową, również na własnej posesji.

Zarządzanie firmą wiąże się dziś z licznymi wyzwaniami. Realizacja celów oraz złożonych procesów biznesowych wymaga wsparcia ze strony wyspecjalizowanych narzędzi IT, a także podejmowania decyzji strategicznych i operacyjnych na podstawie gromadzonych w nich rzetelnych danych oraz ich dogłębnej analizy. **ZINTEGROWANY SYSTEM INFORMATYCZNY ZSI UNISOFT** - łączący rozwiązania klasy ERP z rozwiązaniami klasy Business Intelligence czy Risk Management - stanowi dla managerów codzienne centrum dowodzenia i działania.

KAŻDEGO DNIA WSPÓLNIE STAWIAMY CZOŁA WYZWANIOM

40 lat na rynku, ponad 90 wyspecjalizowanych modułów nieustannie rozwijanego systemu, profesjonalna kadra, branżowe know-how i prawie 720 Klientów w całej Polsce.



SPRAWDZONE OPROGRAMOWANIE

DO ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM

UNISOFT

Od 40 lat jesteście naszym wiatrem w żagle!

UNISOFT Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Pułaskiego 8
81-368 Gdynia
tel. 58 782 61 11
tel. 58 623 48 08

Zarejestrowana w Sądzie Rejonowym Gdańsk-Północ w Gdańsku
VIII Wydział Gospodarczy
KRS: 0000140627, NIP 586 010 35 41
Kapitał zakładowy: 50 000 PLN
Prezes Zarządu: Mariusz Filonowicz

Oddziały:
Białystok, Bydgoszcz,
Katowice, Kraków, Lubin,
Łódź, Olsztyn, Poznań,
Szczecin, Warszawa, Wrocław

www.unisoft.com.pl
info@unisoft.com.pl





Fot. zasoby autora

Łukasz 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

Finansowanie przez odbiorcę usług budowy sieci

Coraz częściej finansowanie budowy sieci staje się obowiązkiem klienta. A klient ten, najprościej rzecz ujmując, jeśli dostaje informację, że do jego działki nie jest doprowadzona woda czy też kanalizacja, musi wybudować sieć własnym sumptem. Z pomocą przychodzi tu ustawodawca.

Tematy ekonomiczne, modnie nazywane „optymalizacją kosztów”, to nie lada wyzwanie dla zarządów nie tylko firm wodociągowych, ale z całą pewnością także istotne zagadnienie dla podmiotów gospodarujących pieniędzmi publicznymi. Finansowanie podstawowej działalności wodociągów przychodami z taryfy to „źródło”, które poddaje się weryfikacji przez organ nadzoru, a jego niedoszacowanie czy też nieprzewidziane wydatki, związane chociażby ze zmianami w prawie, mogą mieć istotne znaczenie dla kondycji finansowej firm wodociągowych. Kondycja ta – najdelikatniej rzecz ujmując – bywa różna, na co składa się wiele czynników zewnętrznych, jak i zmiany prawa. Na wodociągi ustawodawca nakłada coraz nowsze obowiązki, generujące koszty, które finalnie obciążają mieszkańca w cenie za metr sześcienny sprzedanej wody i przyjętego ścieku. Założenie

jest w końcu takie, by samorząd nie dopłacał do działalności gminnych spółek wodnych. Mają się one same finansować.

Wyzwanie – dodatni wynik

Już osiągnięcie dodatniego wyniku finansowego na działalności podstawowej przedsiębiorstwa może być wyzwaniem, co powoduje, że owo przedsiębiorstwo, konstruując plan działalności na kolejny rok, musi ostrożnie planować wydatki związane z inwestycjami dotyczącymi rozbudowy sieci wodociągowej czy kanalizacyjnej. Jeśli to rurociągi, które niosą za sobą potencjał przyłączeniowy, widoczny nie tylko na desce kreślarskiej architekta, jest to jeszcze wydatek do zaakceptowania. Gorzej, gdy wydatki te nie mają szansy na zwrot w niedalekiej przyszłości.

Obowiązek klienta?

Te i wiele innych czynników powodują, że coraz częściej finansowanie budowy

sieci staje się obowiązkiem klienta. Klient ten, najprościej rzecz ujmując, jeśli dostaje informację, że do jego działki nie jest doprowadzona woda czy też kanalizacja, a chciałby zasiedlić swój wymarzony kawałek „ścierniska”, na którym w końcu będzie – jak śpiewali klasycy – San Francisco, musi wybudować sieć własnym sumptem. Z pomocą przychodzi tu ustawodawca, który w art. 15 ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków określił, że wprawdzie to przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne odpowiada (z zasady) za budowę sieci wodociągowej czy kanalizacyjnej, ale tylko w zakresie przewidzianym w wieloletnim planie rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych. Jeśli dana inwestycja nie znalazła się w planie, może być tak, że sieć wybuduje klient, a środki finansowe wydatkowane przez niego na ten cel zostaną mu zwrócone na przykład w kompensacie za wodę i ścieki.

Ustawodawca nie przewiduje, że owa kompensata ma być pełna. To przedsiębiorstwo winno określić zasady w swoich dokumentach z uwzględnieniem możliwości eksploatacji wybudowanej sieci w jak najszerszym zakresie. Nie powinno więc budzić wątpliwości, że przedsiębiorstwo będzie bardziej zainteresowane przejściem i eksploatacją sieci mającej potencjał związany z nowymi podłączeniami, od sieci, która nie daje podstaw do przyjęcia, że zostanie do niej przyłączonych wielu odbiorców, a co za tym idzie – wzrośnie sprzedaż wody, czyli przychód przedsiębiorstwa. Jeśli przykładowy Kowalski wybudował swoje wymarzone gniazdko na działce zlokalizowanej na obrzeżach gminy, do jakiej trzeba poprowadzić długi odcinek sieci, z której – uwzględniając uwarunkowania przestrzenne – nie będzie mogło skorzystać wielu nowych odbiorców, wtedy można przypuszczać, że taki środek (uwzględniając optymalizację kosztów) będzie wyceniany stosunkowo nisko w porównaniu do sieci przebiegającej przez tereny, gdzie plan zagospodarowania przestrzennego dopuszcza zabudowę mieszkaniową. Wydaje się, że w takiej sytuacji odbiorca otrzyma rekompensatę odpowiadającą wartości sieci określanej nie tylko jako wartość materiałów, ale też potencjał nowej infrastruktury

w kontekście dalszego zarabkowania przedsiębiorstwa. Nie może schodzić z pola widzenia, że wodociągi nie są – co do zasady – powołane dla generowania zysku, a ich celem nadrzędnym jest tak naprawdę realizacja zadania własnego gminy, czyli zbiorowego zaopatrzenia i zbiorowego odprowadzania ścieków. Trudno z drugiej strony przyjmować, że przedsiębiorstwo ma działać nieracjonalnie, tj. wydatkować środki publiczne na środki trwałe, które w rzeczywistości będą nierentowne.

”

Jeśli dana inwestycja nie znalazła się w planie rozwoju i modernizacji, może być tak, że sieć wybuduje klient

W realiach ustawy

Rekompensata przy budowie sieci, jaką klient otrzyma, pozwala zabezpieczyć interes odbiorcy usług, gdyż nie dochodzi tu do nieodpłatnego przekazania majątku na rzecz spółki i klient ma komfort, że jego wymarzone cztery kąty są podłączone do wody. Równocześnie przedsiębiorstwo poszerza swoje zasięgi, pozwalające na kolejne podłączenia i dzięki którym wybudowana sieć może przynosić wymierne korzyści. Oczywiście, nadal pozostajemy w realiach ustawy zaopatrzeniowej, traktującej tego typu rozwiązanie jako wyjątek. Inicjatywa budowlana klientów nie może zastępować, a tym bardziej zwalniać przedsiębiorstwa od realizacji podstawowego zadania, zgodnie z art. 15 ust. 1 ustawy: „Przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne jest obowiązane zapewnić budowę urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych, ustalonych przez gminę w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, w zakresie uzgodnionym w wieloletnim planie rozwoju i modernizacji, o którym mowa w art. 21 ust. 1 ustawy”.

OD OŁOWIANYCH PRZYŁĄCZY PO ENERGIĘ Z BIOGAZU

Szczecińska lekcja długiego myślenia

Historia i przyszłość spotykają się w szczecińskich wodociągach. Z jednej strony – infrastruktura pamiętająca XIX wiek, z drugiej – inwestycje w odnawialne źródła energii i odzysk ciepła ze ścieków. Jak pogodzić te dwa światy i gdzie szukać stabilności w niestabilnych czasach? O tym mówi **Patrycja Wolińska-Bartkiewicz**, prezeska ZWiK Szczecin.

Przemysław Płonka: Czy Szczecin to trudne miasto dla wodociągów?

Patrycja Wolińska-Bartkiewicz: Na pewno specyficzne, a ta specyfika przekłada się bezpośrednio na wyzwania, z jakimi mierzy się nasze przedsiębiorstwo. Szczecin to jedno z największych miast w Polsce pod względem powierzchni – między innymi dlatego, że w jego granicach administracyjnych znajduje się całe

Jeziro Dąbie. Zatem przy liczbie mieszkańców porównywalnej do innych aglomeracji mamy znacznie większy obszar do obsługi.

To z kolei oznacza dłuższą sieć wodociągową i kanalizacyjną.

Jeśli zestawimy Szczecin z Poznaniem czy Wrocławiem okazuje się, że w przeliczeniu na mieszkańca tej

infrastruktury mamy rzeczywiście więcej. A każda dodatkowa setka metrów sieci to konkretne koszty utrzymania, eksploatacji i modernizacji.

Czyli pierwsze wyzwanie to skala?

Tak, ale nie tylko. Drugim elementem jest struktura zabudowy. W Szczecinie nie mamy dużych, zwartych osiedli wielorodzinnych, jak w wielu innych miastach. Oczywiście, są takie miejsca, ale dominuje u nas zabudowa jednorodzinna, szeregową, często rozproszoną, szczególnie na lewobrzeżnej części. Co to powoduje? Zmienia zupełnie ekonomię funkcjonowania sieci. Inaczej wygląda dostarczenie wody do jednego budynku, w którym mieszka np. sto rodzin, a inaczej utrzymanie odcinka sieci, który obsługuje kilka domów na przestrzeni kilkuset metrów.

Im bardziej „rozlane” miasto, tym trudniej.

Dokładnie. Szczecin jest rozległy, a to oznacza większą długość sieci i poważniejsze wyzwania eksploatacyjne. Do tego dochodzi jeszcze ukształtowanie terenu. Często mówi się o Nizinie Szczecińskiej, ale kiedy spojrzymy na miasto „z góry” zauważamy, że różnice wysokości są znaczące.

Mamy więc miejsca, gdzie trzeba wodę pompować, a w innych – zredukować jej ciśnienie. W wielu przypadkach staramy się korzystać z układów grawitacyjnych, ale nie zawsze to możliwe. Sieć jest zatem bardziej skomplikowana zarówno w projektowaniu, jak i w utrzymaniu.

Do tego dochodzi historia, bo Szczecin to miasto z bardzo długą tradycją infrastrukturalną.

Tak, duża część infrastruktury powstała jeszcze w czasach niemieckich, w drugiej połowie XIX wieku, kiedy miasto zaczęło się dynamicznie rozwijać po zniesieniu funkcji twierdzy. Wtedy powstały zręby systemu wodociągowego i kanalizacyjnego, które w dużej mierze działają do dziś.

Co ciekawe, te rozwiązania bardzo dobrze się sprawdzają. Materiałowo infrastruktura jest solidna i trwała, natomiast wyzwaniem są elementy, które nie przystają do dzisiejszych standardów, jak na przykład ołowiane przyłącza. Prowadzimy ich systematyczną wymianę, jednak to proces rozłożony w czasie. Jesteśmy na szczęście już na etapie, w którym widzimy jego koniec.

Inwestujecie w sieci, w niezależność energetyczną, edukację mieszkańców. Wasza spółka jest w ciągłym ruchu. Czy jest coś, z czego może być pani szczególnie dumna?

Powiem szczerze – największą dumę mam z tego, że pracuję z zespołem, który zawsze myślał i myśli długofalowo. Jestem w roli prezesa i w samej branży stosunkowo krótko – od około 5 lat – więc z pełną odpowiedzialnością mogę powiedzieć, że wiele klu-

czowych, dobrych decyzji zostało podjętych przez wcześniejsze zarządy.

Jednym z takich obszarów jest podejście do energetyki. Szczecin był np. jednym z pierwszych przedsiębiorstw wodociągowych w Polsce, które zaczęło inwestować w odnawialne źródła energii w sposób systemowy.

Czyli nie punktowo, a strategicznie?

Dokładnie. Mamy farmę fotowoltaiczną przy ujęciu wody, rozwijamy instalacje na mniejszych obiektach, wykorzystujemy biogaz, a dodatkowo eksploatujemy turbinę Francisa, która odzyskuje energię z przepływu wody w systemie przesyłowym.

To wszystko razem sprawia, że dziś jesteśmy w stanie pokryć około 30% naszego zapotrzebowania na energię z własnych, odnawialnych źródeł.

”

Zawsze podkreślam, że świecę światłem odbitym – to zespół ekspertów tworzy wartość firmy

Brzmi jak realna niezależność energetyczna.

Tak, to jest kierunek, w którym chcemy iść. Bo z jednej strony mamy presję kosztową, a z drugiej – odpowiedzialność środowiskową. Te dwa elementy coraz częściej się ze sobą łączą.

Pracujemy zresztą nad kolejnymi rozwiązaniami. Jednym z nich jest projekt wykorzystania ciepła ze ścieków oczyszczonych. Wspólnie z miejscową uczelnią i spółką ciepłowniczą analizujemy możliwość budowy instalacji, która pozwoliłaby odzyskiwać energię cieplną z tego strumienia.

Poszczególne spółki wodociągowe chętnie dzielą się swoimi doświadczeniami w branży. W jakich obszarach – poza energetyką – ZWiK w Szczecinie może inspirować innych?

Myślę, że na pewno są obszary, w których jesteśmy postrzegani jako pewien punkt odniesienia. Widzę to chociażby po tym, że odwiedzają nas przedstawiciele innych przedsiębiorstw.

Jednym z przykładów jest instalacja spalania osadów. Wybraliśmy tu technologię rusztową, która w pewnym momencie była traktowana jako mniej nowoczesna. Tymczasem okazało się, że jest stabilna, przewidywalna i efektywna.

Czyli czasem warto iść pod prąd trendom?

Warto kierować się praktyką, a nie modą. To jest coś, co w naszej branży ma ogromne znaczenie.

A czego wy szukacie u innych? Z kim współpracujecie planując rozwój spółki?

Cały czas się uczymy. Na przykład obecnie pracujemy nad rozwiązaniem zagospodarowania wód popłucznych z procesu uzdatniania. To dla nas istotny koszt i wyzwanie technologiczne.

Współpracujemy z naukowcami, z IMGW, analizujemy rozwiązania stosowane w innych krajach. Bardzo cenne są dla nas np. doświadczenia państw skandynawskich, z którymi utrzymujemy regularny kontakt.

”

Myszę, że na pewno są obszary, w których jesteśmy postrzegani jako pewien punkt odniesienia

Przejdźmy do tematu, który budzi dziś w branży najwięcej emocji – regulacje i taryfy.

Niestety, największym problemem ostatnich lat była dla naszych spółek prawna niestabilność. Bez stałych przepisów nie da się przecież prowadzić odpowiedzialnej gospodarki infrastrukturą.

Mieliśmy okres bardzo dynamicznych zmian – pandemia, wybuch wojny w Ukrainie, ogromne wzrosty cen energii. To wszystko przełożyło się na koszty funkcjonowania przedsiębiorstw. A jednocześnie proces zatwierdzania taryf nie nadążał za tymi zmianami.

Co to w praktyce oznaczało?

Ograniczenie inwestycji, a w niektórych przypadkach – poważne problemy finansowe przedsiębiorstw.

Czy rozwiązaniem jest powrót do tego, co było przed 2017 rokiem?

Nie jestem zwolenniczką prostych powrotów. Samą ideę regulatora oceniam jako dobrą – chodziło o to, żeby decyzje taryfowe były bardziej obiektywne i oparte na realnych danych. Problem polegał na tym, jak to funkcjonowało w praktyce. Moim zdaniem regulator powinien istnieć, ale jego działanie musi być bardziej racjonalne i przewidywalne.

Zwłaszcza przy dużych zmianach cen?

Tak, bo wtedy potrzebna jest rzetelna analiza. Nie można patrzeć na taryfy w oderwaniu od realnych kosztów. A te w ostatnich latach – jak wspomniałam – zmieniały się bardzo dynamicznie.

W tym kontekście często mówi się o różnicach między dużymi i małymi przedsiębiorstwami.

I to są różnice fundamentalne, wynikające ze skali działania. Duże miasto ma inną strukturę kosztów, inne możliwości inwestycyjne, inny dostęp do finansowania.

Z kolei mniejsze gminy często muszą ponosić podobne koszty przy znacznie niższej liczbie odbiorców. To jest wyzwanie systemowe i trzeba je uwzględnić w regulacjach.

Na zakończenie porozmawiajmy chwilę o pani podejściu do zarządzania. Jakie wartości są dla pani najważniejsze w pracy z ludźmi?

Kluczowe powinno być zrozumienie, co i dlaczego chcemy zmieniać. W branży wodociągowej niezwykle ważna jest wspomniana stabilność – to w pewnym sensie służba mieszkańcom. Działamy 24 godziny na dobę, a dostęp do wody jest dziś czymś oczywistym. Dopiero jej brak pokazuje, jak krytyczna jest nasza rola.

Zmieniły się też oczekiwania społeczne. Dziś mieszkańcy oczekują natychmiastowej reakcji i wysokiej jakości usług. Jednocześnie musimy odbudowywać zaufanie do picia wody z kranu, co jeszcze kilkanaście lat temu nie było takie oczywiste.

FOTOWOLTAIKA NA UL. ŁĄCZNEJ
Szczecin był jednym z pierwszych przedsiębiorstw wodociągowych w Polsce, które zaczęło inwestować w odnawialne źródła energii w sposób systemowy



Jak wygląda pani styl zarządzania?

Mam świadomość, że sukces organizacji opiera się na ludziach – truizm, ale naprawdę to wierzę. Zawsze podkreślam, że „świecę światłem odbitym” – to zespół ekspertów tworzy wartość firmy. Moją rolą jest natomiast zapewnienie im stabilnych warunków pracy, możliwości rozwoju i jasnego kierunku działania.

Odchodzę od modelu silnie hierarchicznego. Chcę, aby decyzje były wypracowywane wspólnie – przez osoby, które mają wiedzę i doświadczenie. Nikt nie jest nieomylny, dlatego zarządzanie musi mieć charakter zespołowy. Przy tak dużej organizacji (ok. 650 osób) ważne jest, by menedżerowie na różnych poziomach mieli realny wpływ na decyzje.

Staram się też skracać dystans – tam, gdzie to możliwe. Bezpośrednia komunikacja ułatwia współpracę, choć wiem, że zmiana kultury organizacyjnej to proces długotrwały.

Jakie wyzwania widzi pani w zarządzaniu ludźmi?

Jednym z największych problemów jest błędne podejście do awansów. Często świetni specjaliści są promowani na stanowiska kierownicze, mimo że nie mają kompetencji zarządczych. W efekcie tracimy dobrego eksperta i nie zyskujemy dobrego lidera. Zarządzanie wymaga innych umiejętności – szczególnie pracy z ludźmi i egzekwowania zadań.

Wyzwaniem jest też zmiana pokoleniowa.

Znamy ten problem, gdyż średnia wieku w naszej firmie jest wysoka, a młodsze pokolenia mają inne oczekiwania wobec pracy. Chcą mieć wpływ, rozwijać się i zachować równowagę między życiem zawodowym a prywatnym.

Jednocześnie nie wszystkie zawody da się zastąpić automatyzacją – monterzy, ślusarze czy pracownicy terenowi pozostaną niezbędni. Dlatego tak istotne jest uczynienie tych zawodów atrakcyjnymi dla młodych ludzi.

Czy więc branża ma szansę przyciągnąć nowe pokolenia?

Tak, choć wymaga to wysiłku. Nowoczesne technologie, automatyzacja czy rozwiązania stosowane w oczyszczalniach i sieciach wodociągowych mogą być atrakcyjne. Praca jest trudna i często wykonywana w wymagających warunkach, ale daje poczucie sensu, a to młodzi pracownicy mocno doceniają.

Wspomniała pani o kulturze organizacyjnej. Co chcielibyście w niej zmienić?

Jednym z kluczowych elementów jest tu podejście do błędów – i nie myślę tylko o naszej spółce czy branży. Generalnie w Polsce nadal dominuje kultura unikania porażek, tymczasem rozwój wymaga właśnie uczenia się na błędach.



Fot. ZWiK Szczecin

PRĄD ZE ŚCIEKÓW, WODY I SŁOŃCA

ZWiK prąd pozyskuje ze słońca, wody i ścieków, dzięki czemu z roku na rok staje się coraz bardziej samowystarczalny w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną. Całość prądu wyprodukowanego z odnawialnych źródeł energii w 2025 roku to 7652 MWh (rok 2024 to 7605 MWh). Spółka inwestuje w znaną wszystkim fotowoltaikę, ale korzysta także z mniej rozpoznawalnych rozwiązań, takich jak biogaz powstały w procesie oczyszczania ścieków czy wodnej turbiny.

Panele fotowoltaiczne zamontowane są w 8 miejscach: ZPW Miedwie, UW Żelewo, ZPW Pilchowo, PW Warszewo, PW Zdroje, PS Białowieska, PW Kijewo i na budynku administracyjnym. Łącznie to prawie 11 tysięcy elementów o łącznej powierzchni 17500 m². Zgodnie z założeniem prąd zużywany jest na miejscu przez urządzenia elektryczne niezbędne do produkcji wody do picia i oczyszczania ścieków komunalnych. Dzięki temu energia pochodząca z własnych instalacji stanowi prawie 1/3 tej zakupionej przez spółkę.

Największy udział w produkcji energii mają gazogeneratory w Oczyszczalni Ścieków Pomorzany: 3630 MWh. Daje to samowystarczalność energetyczną obiektu na poziomie ponad 40%.

Świetnie spisuje się również turbina prądotwórcza Francisa w ZPW „Pomorzany”. To nowatorska, druga taka instalacja w Polsce, wykorzystująca do produkcji energii spadek grawitacyjny wody w rurociągu. Jej zeszłoroczny wynik wynosi 645 MWh.

Źródło: ZWiK Szczecin

Miałam okazję obserwować zupełnie inne podejście w Stanach Zjednoczonych – tam młody menedżer potrafił z dumą powiedzieć, że jego projekty się nie udały, ale dzięki temu zdobył cenne doświadczenie. W naszym kraju taka postawa często spotkałaby się z krytyką. Chciałabym natomiast budować środowisko, w którym można podejmować decyzje bez paraliżującego strachu przed konsekwencjami. Oczywiście, muszą być one oparte na analizie i danych, ale ich unikanie jest większym zagrożeniem niż ewentualny błąd.

Rozmawiał Przemysław Płonka,
redaktor naczelny BMP

JAKOŚĆ DANYCH JAKO FUNDAMENT SKUTECZNYCH SYSTEMÓW GIS

Kamil Wydra

kierownik Działu Inwentaryzacji Sieci i Informacji Przestrzennej
PWIK w Gliwicach, założyciel GISUJ

Początkiem skutecznego systemu GIS nie jest wybór oprogramowania ani wdrożenie nowej technologii. Zaczyna się on od uporządkowania informacji, określenia zasad ich tworzenia i utrzymania oraz zaangażowania całej organizacji w proces budowania jakości. Dopiero na takim fundamencie technologia może w pełni realizować swój potencjał.

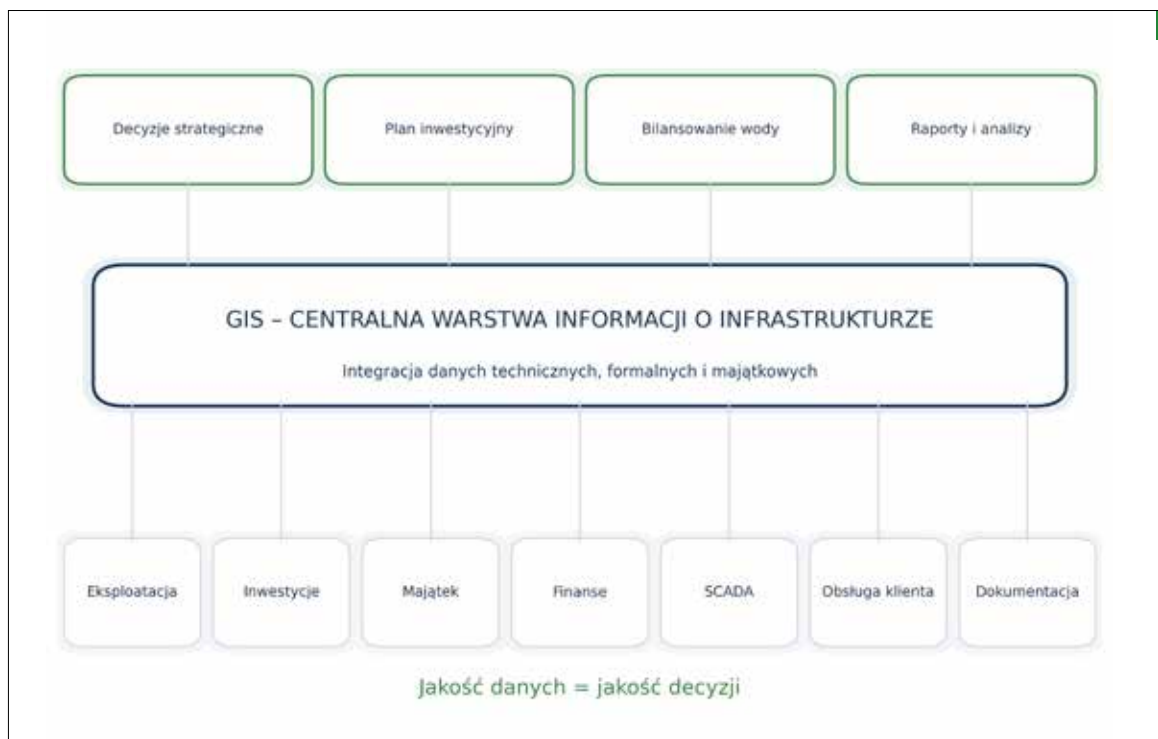
Współczesne przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne funkcjonują w rzeczywistości rosnących wymagań regulacyjnych, finansowych oraz organizacyjnych. Oczekiwania dotyczące efektywności operacyjnej, transparentności działań, racjonalnego gospodarowania majątkiem infrastrukturalnym, ograniczania strat wody czy zapewnienia bezpieczeństwa dostaw powodują, że informacja staje się jednym z kluczowych zasobów organizacji. W tym kontekście GIS to już nie wyłącznie narzędzie mapowe wspierające lokalizację awarii i planowanie inwestycji. Staje się on centralnym systemem informacji o infrastrukturze technicznej oraz jej powiązaniach formalnych, majątkowych i eksploatacyjnych.

Jednocześnie warto jasno podkreślić, że realna wartość systemu GIS nie wynika z samej technologii. Nawet najbardziej zaawansowane oprogramowanie nie zagwarantuje trafnych analiz i bezpiecznych decyzji, jeżeli dane w nim zgromadzone są niespójne, niekompletne, nieaktualne lub utrzymywane bez jasno określonych zasad. Dlatego rozwój systemów informacji przestrzennej w przedsiębiorstwach wod-kan powinien rozpoczynać się nie od wyboru narzędzia, lecz od refleksji nad jakością danych oraz nad odpowiedzialnością organizacyjną za ich tworzenie, weryfikację i utrzymanie.

Dane jako podstawa decyzji operacyjnych i strategicznych

Dane przestrzenne stanowią fundament wielu procesów w przedsiębiorstwie. Na ich podstawie planowane są remonty i modernizacje, usta-

RYS. 1
GIS jako centralna warstwa informacji
(źródło: opracowanie własne)



lane priorytety inwestycyjne, analizowana awaryjność sieci, oceniany stan techniczny infrastruktury oraz prognozowane potrzeby finansowe w ujęciu wieloletnim. Informacja przestrzenna wykorzystywana jest również w procesach sprawozdawczych, kontaktach z administracją, uzgodnieniach projektowych czy w komunikacji z mieszkańcami.

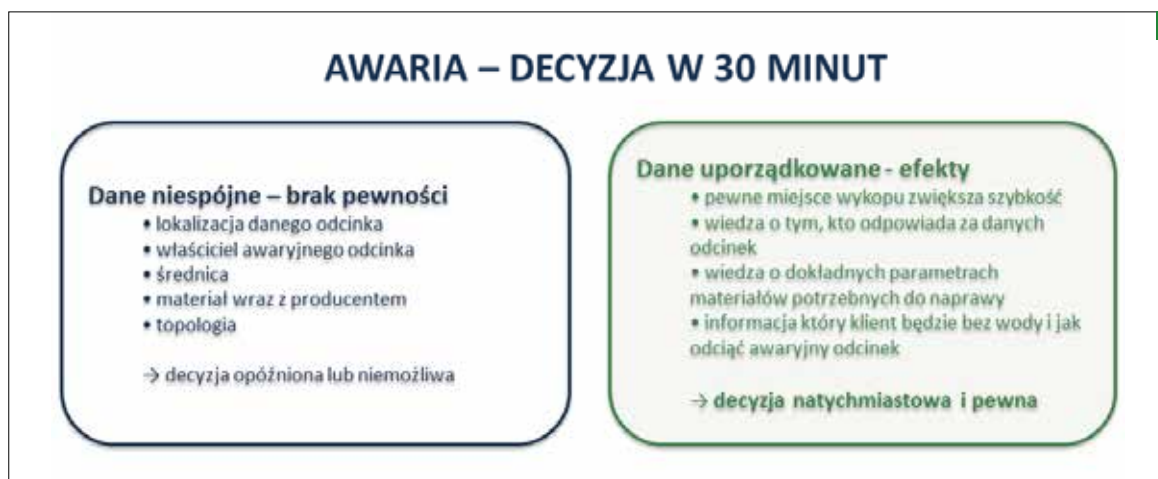
Jeżeli dane są niekompletne lub niespójne, decyzje podejmuje się w warunkach zwiększonej niepewności. Może to prowadzić do niewłaściwego określenia zakresu inwestycji, nieoptymalnej alokacji środków finansowych czy niedoszacowania ryzyk eksploatacyjnych. W krótkim okresie skutki bywają trudne do zauważenia, jednak w perspektywie kilku lat kumulują się i oddziałują na kondycję finansową oraz wizerunek przedsiębiorstwa.

W praktyce oznacza to, że jakość danych wpływa nie tylko na pojedyncze decyzje techniczne, lecz na całokształt funkcjonowania organizacji. System GIS staje się miejscem, w którym krzyżują się informacje z wielu działów: eksploatacji, inwestycji, majątku, finansów, obsługi klienta czy działu prawnego. Jeżeli dane w jednym z tych obszarów okazują się nieaktualne lub niespójne, konsekwencje odczuwalne są w całym łańcuchu decyzyjnym.

Dziedzictwo danych – wyzwanie historyczne

Wiele obecnie funkcjonujących baz danych przestrzennych powstało w wyniku cyfryzacji map papierowych. Był to niezbędny etap rozwoju, jednak często realizowany etapami i przy zmieniających się narzędziach. Priorytetem było przeniesienie treści map do

RYS. 2
Awaria – decyzja w 30 minut
(źródło: opracowanie własne)



postaci cyfrowej, a nie budowa w pełni relacyjnego i kontrolowanego modelu danych. W efekcie w wielu systemach do dziś funkcjonują elementy o niejednoznacznym pochodzeniu, różnym stopniu dokładności oraz zróżnicowanej kompletności atrybutów.

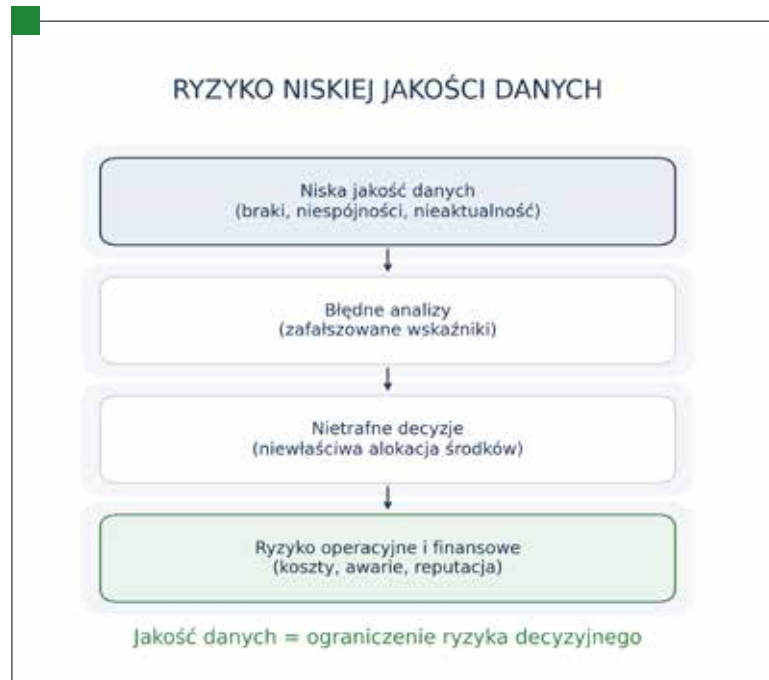
Dane pochodziły z różnych źródeł, były aktualizowane w różnym czasie i przez różne zespoły. Brak jednolitych słowników wartości, spójnych definicji obiektów oraz kontroli topologii skutkowało powstawaniem rozbieżności. Wprowadzanie informacji ręcznie sprzyjało literówkom i niejednolitym opisom tego samego typu infrastruktury. W efekcie analizy wymagały dodatkowego filtrowania i porządkowania danych, co zwiększało nakład pracy i wydłużało czas przygotowania zestawień czy raportów.

Część współczesnych problemów jakościowych ma charakter historyczny. Nie wynika z bieżących działań użytkowników, lecz z pierwotnych założeń i ograniczeń technicznych. Jednorazowe porządkowanie danych bez zmiany zasad ich utrzymania nie przynosi trwałych rezultatów. Konieczne jest podejście systemowe, obejmujące zarówno mechanizmy techniczne, jak i jasno określone procedury organizacyjne.

Ryzyko operacyjne i finansowe

Niespójne dane przestrzenne generują ryzyko, które nie zawsze jest natychmiast widoczne. Błędne przypisanie parametrów technicznych, brak informacji o roku budowy, nieaktualne dane o średnicach przewodów czy nieprecyzyjne określenie przebiegu sieci mogą prowadzić do nietrafnych decyzji inwestycyjnych. W skali pojedynczego zadania skutki będą ograniczone, jednak w ujęciu wieloletnim wpływają na efektywność wydatkowania środków i wiarygodność planów modernizacyjnych.

RYS. 3
Ryzyko niskiej jakości danych
(źródło: opracowanie własne)



Przykładowo, analiza awaryjności oparta na niepełnych danych może wskazać obszar wymagający pilnej modernizacji, podczas gdy rzeczywisty problem dotyczy innego fragmentu sieci. W efekcie środki finansowe kierowane są w miejsce, które nie przynosi oczekiwanej poprawy parametrów eksploatacyjnych. Dopiero po czasie ujawnia się, że przyczyną była niska jakość danych wejściowych.

Z perspektywy zarządu jakość danych jest więc elementem zarządzania ryzykiem. Dane stanowią podstawę raportów, analiz kosztowych, planów inwestycyjnych oraz decyzji o kierunkach rozwoju spółki. Jeżeli ich wiarygodność budzi wątpliwości, każda decyzja strategiczna obciążona jest dodatkowym ryzykiem.

Własność infrastruktury i odpowiedzialność

Jednym z obszarów wymagających szczególnej uwagi jest jednoznaczne określenie własności infrastruktury, w tym przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych. Informacja o własności bywa rozproszona pomiędzy dokumentacją, umowami i różnymi systemami. Brak powiązania tych danych z obiektem przestrzennym w GIS utrudnia szybkie ustalenie odpowiedzialności, zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych lub spornych.

Spójne powiązanie geometrii z informacjami formalnymi pozwala ograniczyć niepewność decyzyjną i przyspieszyć działania operacyjne. System GIS staje się wówczas narzędziem integrującym informacje techniczne, prawne i majątkowe, a nie jedynie wizualizacją przebiegu sieci.

Bilansowanie wody i konfiguracja sieci

Bilansowanie wody wymaga jednoznacznego określenia stref zasilania, poprawnego przypisania punktów pomiarowych oraz aktualnej informacji o konfiguracji sieci. Każda zmiana w układzie hydraulicznym – zamknięcie zasowy, przebudowa odcinka, włączenie nowego źródła zasilania – powinna być niezwłocznie odzwierciedlona w systemie. Brak aktualizacji prowadzi do zniekształcenia wyników analiz i może skutkować błędnym wskazaniem obszarów o podwyższonych stratach.

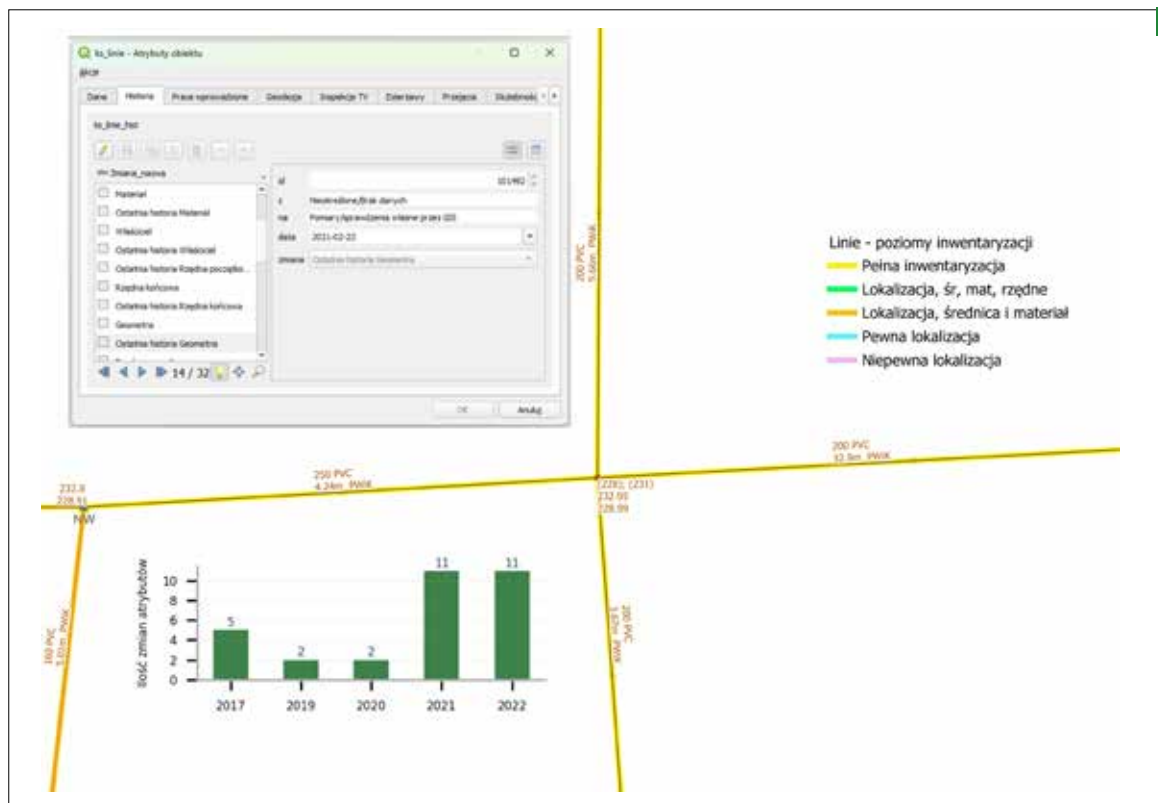
Spójność danych przestrzennych z danymi pomiarowymi jest warunkiem wiarygodności analiz. Proces bilansowania powinien być ściśle powiązany z procedurami aktualizacji informacji o sieci oraz z jasnym podziałem odpowiedzialności pomiędzy działami.

Model dojrzałości jakości danych

Budowanie jakości danych można rozpatrywać jako proces dojrzwania organizacji. Na pierwszym poziomie dane są gromadzone głównie w celu ewidencyjnym. Brakuje jednolitych standardów, a odpowiedzialność za ich poprawność jest rozproszona.

Drugi poziom dojrzałości to wprowadzenie podstawowych słowników, kontroli topologii oraz zasad nazewnictwa. Pojawiają się pierwsze procedury aktualizacji danych po zakończeniu inwestycji lub prac eksploatacyjnych.

RYS. 4
Historia zmian atrybutów obiektu (źródło: analiza historii zmian w systemie GIS)



Na kolejnym etapie wdrażane są mechanizmy walidacyjne, wersjonowanie zmian oraz wyznaczani właściciele poszczególnych zbiorów danych. Informacja przestrzenna zaczyna być wykorzystywana w analizach strategicznych.

Najwyższy poziom dojrzałości oznacza sytuację, w której jakość danych jest monitorowana przy użyciu mierników, a odpowiedzialność za ich utrzymanie stanowi element kultury organizacyjnej. W takim modelu GIS staje się rzeczywistym fundamentem decyzji operacyjnych i strategicznych.

Proces wdrażania zmian

Poprawa jakości danych powinna rozpocząć się od diagnozy stanu obecnego. Kolejnym krokiem jest opracowanie standardów oraz określenie minimalnego zakresu atrybutów wymaganych dla poszczególnych typów obiektów. Następnie wdrażane są mechanizmy systemowe: walidacje, słowniki rozwijane, kontrola relacji między obiektami oraz raporty jakości.

Równolegle konieczne jest wyznaczenie właścicieli danych oraz określenie procedur aktualizacji po zakończeniu inwestycji, odbiorach technicznych czy zmianach w konfiguracji sieci. Bez jasnego przypisania odpowiedzialności nawet najlepsze narzędzia informatyczne nie zapewnią trwałej poprawy jakości.

Jakość danych jako element kultury organizacyjnej

Utrzymanie jakości danych nie może być wyłącznym zadaniem zespołu GIS. Dane tworzone są w wielu

obszarach przedsiębiorstwa. Połączenie mechanizmów systemowych z procesami organizacyjnymi pozwala budować trwałą jakość informacji.

W długoterminowej perspektywie jakość danych wpływa na zdolność spółki do adaptacji do zmieniających się warunków prawnych i rynkowych. Organizacja dysponująca uporządkowanym systemem informacji reaguje sprawniej, podejmuje decyzje w oparciu o fakty i buduje przewagę bazującą na wiedzy.



Jakość danych wpływa na całokształt funkcjonowania organizacji

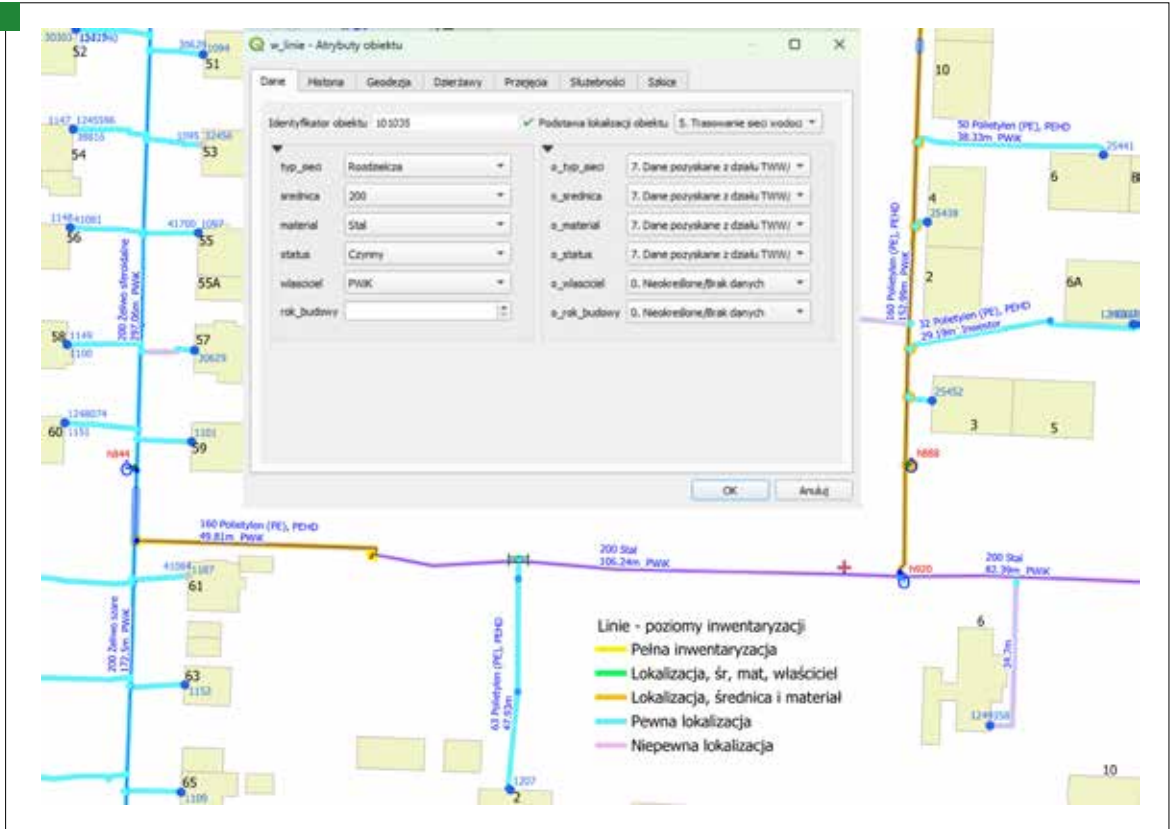
Standaryzacja danych jako warunek trwałości systemu

Jednym z kluczowych elementów utrzymania jakości danych jest ich standaryzacja. Obejmuje ona zarówno warstwę techniczną, jak i organizacyjną. W praktyce oznacza to jednoznaczne definiowanie typów obiektów, zakresu obowiązkowych atrybutów, sposobu nazewnictwa oraz zasad ich aktualizacji.

Brak standaryzacji powoduje, że każdy nowy projekt inwestycyjny może być wprowadzany do systemu w odmienny sposób. W krótkim okresie różnice

RYS. 5

Poziom inwentaryzacji
– przykład systemowy
(źródło: system GIS
przedsiębiorstwa
– przykład operacyjny)



te mogą wydawać się nieistotne, jednak w dłuższej perspektywie prowadzą do fragmentaryzacji danych i utraty ich spójności. Standaryzacja nie ogranicza elastyczności organizacji – przeciwnie, pozwala jej rozwijać się w sposób kontrolowany i przewidywalny.

zgłaszania niezgodności oraz szybkiej weryfikacji danych znacząco podnosi jakość informacji.

Wdrażanie narzędzi mobilnych, formularzy terenowych z wymuszonymi polami czy automatycznych walidacji pozwala ograniczyć ryzyko niekompletności danych już na etapie ich powstawania. Jednak nawet najlepsze narzędzia nie zastąpią jasno określonych zasad odpowiedzialności za aktualizację informacji.



Niespójne dane przestrzenne generują ryzyko, które nie zawsze jest natychmiast widoczne

Dane terenowe i rola pracowników operacyjnych

Znacząca część informacji o infrastrukturze powstaje w terenie – podczas odbiorów inwestycji, prac eksploatacyjnych, usuwania awarii czy przeglądów technicznych. Jeżeli proces przekazywania tych informacji do systemu GIS nie jest jasno zdefiniowany, część wiedzy pozostaje poza bazą danych lub trafia do niej w formie niepełnej.

W tym kontekście rola pracowników operacyjnych jest kluczowa. To oni najczęściej jako pierwsi identyfikują rozbieżności pomiędzy stanem rzeczywistym a zapisami systemowymi. Stworzenie mechanizmu

Integracja systemów i jedno źródło prawdy

W wielu przedsiębiorstwach dane dotyczące infrastruktury funkcjonują równolegle w kilku systemach: majątkowych, finansowych, billingowych czy dokumentacyjnych. Jeżeli nie zostanie jasno określone, który system jest źródłem referencyjnym dla danego typu informacji, pojawiają się rozbieżności.

Spójny model integracji systemów powinien opierać się na zasadzie „jednego źródła prawdy” dla kluczowych danych. GIS może pełnić rolę centralnego repozytorium informacji przestrzennej, jednak wymaga to jednoznacznego określenia zasad wymiany danych oraz odpowiedzialności za ich aktualność. Brak takiego podejścia prowadzi do sytuacji, w której różne działy operują odmiennymi wersjami tych samych informacji, co utrudnia podejmowanie spójnych decyzji.

Mierniki jakości danych w praktyce

Aby jakość danych nie była pojęciem abstrakcyjnym, powinna być mierzona. W praktyce można stosować wskaźniki, takie jak:

- procent kompletności kluczowych atrybutów,
- liczba błędów topologicznych w relacji do liczby obiektów,
- średni czas aktualizacji danych po zakończeniu inwestycji,
- liczba zgłoszonych i zweryfikowanych niezgodności.

Regularna analiza takich mierników pozwala nie tylko identyfikować obszary wymagające poprawy, lecz także monitorować postęp wdrażanych zmian. Co istotne, mierniki jakości nie powinny być traktowane jako narzędzie kontroli, lecz element doskonalenia systemu.

Jakość danych a komunikacja z interesariuszami

Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne funkcjonują w ścisłej relacji z jednostkami samorządu terytorialnego, organami regulacyjnymi oraz mieszkańcami. W sytuacjach wymagających szybkiej reakcji – takich jak awarie, planowane wyłączenia czy uzgodnienia projektowe – dostęp do rzetelnych danych przestrzennych skraca czas podejmowania decyzji i ogranicza ryzyko nieporozumień.

Dane wysokiej jakości zwiększają również wiarygodność przedsiębiorstwa w relacjach zewnętrznych. Możliwość przedstawienia spójnych analiz, jednoznacznych map i rzetelnych zestawień buduje zaufanie oraz wzmacnia pozycję organizacji.

Jakość danych w przedsiębiorstwie wodociągowo-kanalizacyjnym nie jest wyłącznie zagadnieniem technicznym. To element zarządzania ryzykiem, efektywnością operacyjną oraz długoterminową strategią rozwoju infrastruktury. Dane stanowią fundament analiz, planów inwestycyjnych oraz decyzji finansowych. Ich wiarygodność wpływa bezpośrednio na stabilność funkcjonowania całej organizacji.



KONSEKWENCJE NIESPÓJNYCH DANYCH

Jeżeli dane są niekompletne lub niespójne, decyzje podejmuje się w warunkach zwiększonej niepewności. Może to prowadzić do niewłaściwego określenia zakresu inwestycji, nieoptymalnej alokacji środków finansowych czy niedoszacowania ryzyk eksploatacyjnych

Skuteczny system GIS nie zaczyna się od wyboru oprogramowania ani od wdrożenia nowej technologii. Jego początkiem jest uporządkowanie informacji, określenie zasad ich tworzenia i utrzymania oraz zaangażowanie całej organizacji w proces budowania jakości. Dopiero na takim fundamencie technologia może w pełni realizować swój potencjał.

W świecie rosnących wymagań regulacyjnych i finansowych jakość danych staje się jednym z kluczowych czynników decydujących o sprawności działania przedsiębiorstwa. GIS może być potężnym narzędziem – pod warunkiem, że opiera się na rzetelnej, spójnej i świadomie zarządzanej informacji. ■

Reklama



PRZYŁĄCZ SIĘ DO SIECI

stworzonej dla profesjonalistów
z branży wod-kan

kierunek-wod-kan





SATELITARNA PRESELEKCJA WYCIEKÓW W PRAKTYCE

Doświadczenia z systemem Asterra

Bogdan Skrzipek

kierownik Działu Obsługi Zarządu i Kontroli Wewnętrznej w RPWiK Zawiercie

Wodociągowcy są pragmatykami. Jeśli coś działa – zostaje. Jeśli nie – ląduje w magazynie „eksperymentów”. Dlatego wdrożenie satelitarnego systemu wykrywania wycieków w spółce komunalnej zawsze budzi emocje. Czy to realne narzędzie czy marketing? A może kosztowna ciekawostka?

We wrześniu 2025 roku RPWiK Sp. z o.o. w Zawierciu zdecydowało się sprawdzić to w praktyce, wdrażając system detekcji wycieków oparty na zobrazowaniach satelitarnych Asterra. Artykuł jest podsumowaniem kilku miesięcy pracy w terenie, realnych wykopów i realnych decyzji operacyjnych.

Z czym mierzy się RPWiK Sp. z o.o.?

RPWiK Zawiercie to przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne działające w realiach średniej wielkości miasta, z pełnym zakresem odpowiedzialności za kluczową infrastrukturę komunalną: produkcję

i dystrybucję wody, odbiór oraz oczyszczanie ścieków, utrzymanie i modernizację sieci, reagowanie na awarie, planowanie inwestycji. To nie jest „mała sieć lokalna” ani też metropolia z budżetem liczącym w setkach milionów, a spółka operująca w warunkach typowych dla wielu miast w Polsce. Z rozbudowaną, historycznie kształtowaną infrastrukturą i koniecznością łączenia bieżącej eksploatacji z systematyczną modernizacją.

Infrastruktura wodociągowa w Zawierciu powstawała etapami – od lat powojennych, przez dynamiczny rozwój przemysłowy miasta, aż po współczesne

inwestycje współfinansowane ze środków unijnych. W efekcie spółka eksploatuje odcinki o wieku 40-60 lat, fragmenty z rur żeliwnych i stalowych, sieci z PVC z lat 90., nowsze odcinki z PE i żeliwa sferoidalnego, a także infrastrukturę w zróżnicowanych warunkach gruntowych. To nie jest wada. To naturalna konsekwencja rozwoju miasta w czasie. Jednak z punktu widzenia eksploatacyjnego oznacza: różne standardy wykonania, różną trwałość materiałów, różną podatność na korozję i mikropęknięcia, odmienną reakcję na zmiany ciśnienia i obciążenia dynamiczne.

Sieć jest więc systemem „wielopokoleniowym”, a to wymaga świadomego, selektywnego podejścia do modernizacji.

Straty wody – realne wyzwanie, ale pod kontrolą

Jak w każdym przedsiębiorstwie wodociągowym, tak i w Zawierciu jednym z kluczowych tematów jest poziom wody niesprzedanej (NRW). Przy rozbudowanej i zróżnicowanej wiekowo sieci pojawiają się mikrowycieki, występują awarie punktowe, część przecieków może przez pewien czas nie być widoczna na powierzchni. W tym kontekście zasadnicze pytanie brzmi: czy reagujemy wyłącznie na awarie widoczne, czy próbujemy identyfikować je wcześniej?

Wdrożenie systemu takiego jak Asterra nie było efektem mody, ale odpowiedzią na konkretne pytanie: czy możemy szybciej i bardziej systemowo wskazywać obszary ryzyka wycieków w rozproszonej sieci o zróżnicowanym wieku? To nie był krok w stronę „rewolucji”, ale element konsekwentnego budowania narzędzi wspierających zarządzanie majątkiem sieciowym.

Realne warunki pracy

W przypadku Zawiercia mówimy o ograniczonych zasobach kadrowych typowych dla spółek komunalnych, rosnących kosztach energii i materiałów, presji na efektywność finansową, konieczności realizacji inwestycji współfinansowanych ze środków zewnętrznych. W takich warunkach każda technologia musi przynosić wymierną wartość, nie destabilizować pracy brygad, wspierać, ale nie zastępować doświadczenia ludzi.

RPWiK sp. z o.o. w Zawierciu to przedsiębiorstwo o stabilnej pozycji, operujące na dojrzałej, wieloletniej infrastrukturze, która wymaga przemyślanego i selektywnego podejścia do modernizacji. Wyzwania, z jakimi się mierzy, nie są wyjątkowe, a charakterystyczne dla większości polskich wodociągów średniej wielkości. Różnicę stanowi sposób reakcji: zamiast ograniczać się do modelu czysto reaktywnego, spółka testuje narzędzia pozwalające przejść w stronę zarządzania predykcyjnego. I to właśnie w tym kontekście należy postrzegać wdrożenie technologii satelitarnej – nie jako ciekawostkę, lecz element szerszej strategii świadomego zarządzania siecią.

Jak działa Asterra?

Technologia oferowana przez Asterra opiera się na zobrazowaniach radarowych wykonywanych z orbity okołoziemskiej. W przeciwieństwie do klasycznych zdjęć satelitarnych, które rejestrują obraz w zakresie światła widzialnego, tutaj wykorzystuje się fale radarowe. To zasadnicza różnica, bo radar „widzi” nie kolor ani kształt, lecz właściwości fizyczne materiałów znajdujących się na i pod powierzchnią gruntu. Woda ma zupełnie inne właściwości dielektryczne niż suchy grunt, dlatego obecność podwyższonej wilgotności powoduje zmianę charakterystyki odbicia sygnału. Odpowiednio przetworzony i porównany z danymi referencyjnymi obraz radarowy pozwala zidentyfikować miejsca, w których wilgotność gruntu odbiega od normy.

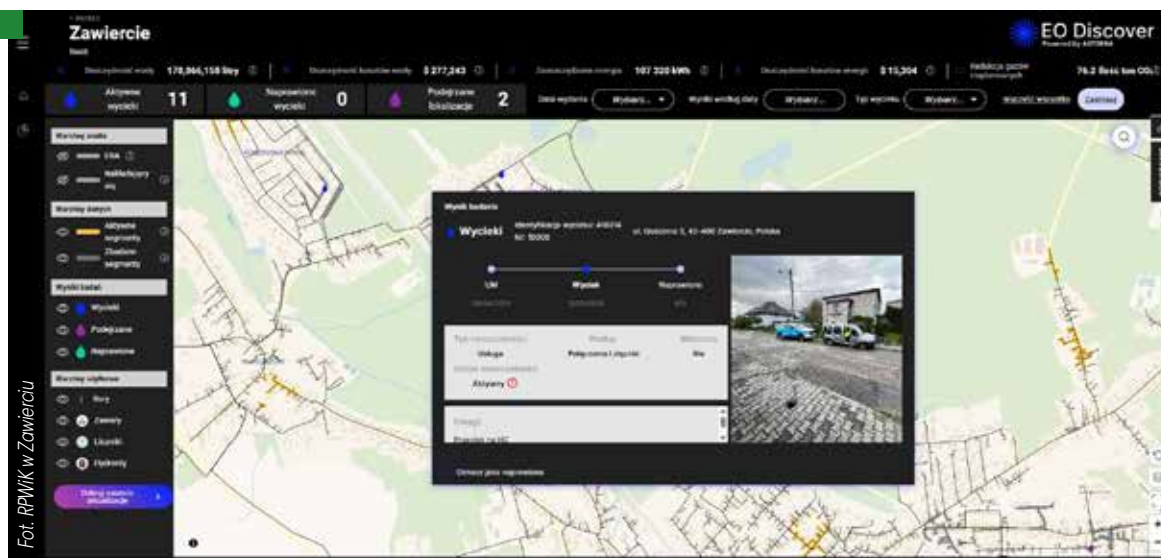
”

Technologia satelitarna nie jest rozwiązaniem przełomowym w sensie natychmiastowej rewolucji operacyjnej, ale może stać się wartościowym elementem systemu zarządzania siecią

Kluczowe jest to, że system nie „widzi rury” ani „pęknięcia”. Wykrywa anomalię wilgotności, która może – ale nie musi – być efektem wycieku z infrastruktury wodociągowej. Aby ograniczyć liczbę błędnych wskazań, analiza uwzględnia szereg zmiennych: naturalne ciekły wodne, ukształtowanie terenu, zbiorniki retencyjne, warunki meteorologiczne, a także sezonowość. Dane radarowe są filtrowane i zestawiane z informacjami o przebiegu sieci, co pozwala zawęzić obszary do tych, w których anomalia pokrywa się z lokalizacją przewodów wodociągowych. Efektem końcowym nie jest więc „raport o awariach”, lecz mapa potencjalnych miejsc, gdzie istnieje podwyższone prawdopodobieństwo wycieku. To narzędzie preselekcji. Wskazanie ma charakter statystyczny i wymaga weryfikacji w terenie – najczęściej metodami akustycznymi, korelacją sygnałów lub bezpośrednią odkrywką.

Oczekiwany skutek zastosowania tej technologii jest dość konkretny: ograniczenie obszaru poszukiwań. Zamiast badać całą strefę z równą intensywnością, przedsiębiorstwo otrzymuje listę punktów, które – według analizy satelitarnej – warto sprawdzić w pierwszej kolejności. W praktyce oznacza to skrócenie czasu lokalizacji wycieków, zwłaszcza tych niewychodzących na powierzchnię i niegenerujących jednoznacznych sygnałów akustycznych.

FOT. 1
 Kluczowym narzędziem operacyjnym jest aplikacja udostępniona przez Astera, w której na mapie widoczne są wszystkie potencjalne wycieki wraz ze statusem ich weryfikacji



Drugim spodziewanym efektem jest możliwość spojrzenia na sieć w sposób bardziej systemowy. Zobrazowanie obejmuje duży obszar jednocześnie, co pozwala zidentyfikować skupiska anomalii, a nie tylko pojedyncze punkty. Może to wskazywać na fragmenty infrastruktury o podwyższonym ryzyku awaryjności, wymagające pogłębionej analizy lub planowej wymiany. Warto podkreślić, że technologia radarowa nie zastępuje metod tradycyjnych. Nie eliminuje potrzeby pracy brygad, pomiarów terenowych ani doświadczenia eksploatacyjnego. Jej rola polega na dostarczeniu dodatkowej warstwy informacji – swoistego „zdjęcia stanu wilgotności” całego analizowanego obszaru w jednym momencie. W najlepszym scenariuszu pozwala to szybciej dotrzeć do miejsc, w których infrastruktura rzeczywiście traci wodę, zanim wyciek stanie się widoczny lub spowoduje poważniejszą awarię.

Jeżeli technologia działa zgodnie z założeniami, jej realnym skutkiem powinno być ograniczenie strat wody, bardziej świadome planowanie remontów oraz przesunięcie ciężaru działań z modelu wyłącznie reaktywnego w stronę zarządzania opartego na danych. To nie jest „kosmiczna rewolucja”, lecz próba wykorzystania narzędzi obserwacyjnych do wsparcia codziennej, bardzo przyziemnej pracy wodociągów.

Dane z Zawiercia – jak to wygląda w praktyce

W przypadku Zawiercia analiza satelitarna objęła cały wyznaczony obszar sieci i wskazała 84 potencjalne lokalizacje, w których zarejestrowano anomalie wilgotności mogące świadczyć o wyciekach. Nie potraktowano ich jako gotowej listy awarii, lecz jako materiał do uporządkowanej weryfikacji terenowej. Od października do grudnia sprawdzono 35 wskazań, z czego w 12 przypadkach potwierdzono rzeczywiste wycieki wymagające interwencji. Daje to skuteczność na poziomie około 34% potwierdzeń w pierwszym etapie, prowadzonym w warunkach jesiennych, przy

równoległym obciążeniu brygad bieżącymi zadaniami eksploatacyjnymi.

Każda lokalizacja była analizowana w kontekście przebiegu sieci, materiału i wieku przewodu oraz historii zdarzeń w danym rejonie. Kluczowym narzędziem operacyjnym jest aplikacja udostępniona przez Astera, w której na mapie widoczne są wszystkie potencjalne wycieki wraz ze statusem ich weryfikacji; system pozwala na bieżąco monitorować postęp – od sprawdzenia akustycznego, przez potwierdzenie i usunięcie awarii – oraz prezentuje szacunkowe zmiany w poziomie strat wody, wynikające z eliminacji poszczególnych punktów. Dane zostały zaimportowane do naszego środowiska GIS, dzięki czemu wyniki analizy funkcjonują jako pełnoprawna warstwa informacyjna, możliwa do zestawienia z przebiegiem sieci, strefami ciśnień i planami inwestycyjnymi.

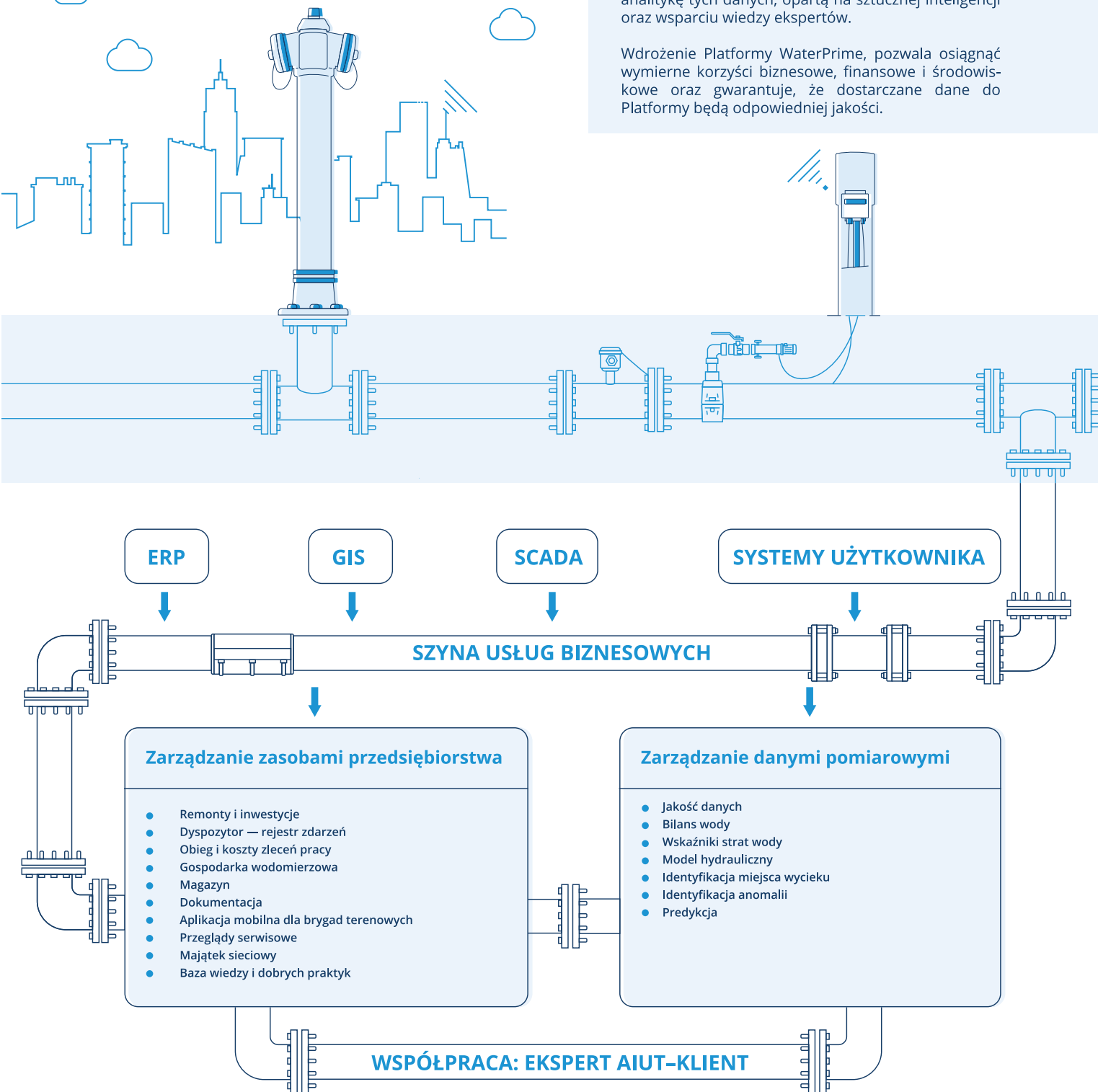
Jeżeli chodzi o skuteczność, pierwsze 12 potwierdzonych awarii należy traktować jako efekt wstępnego etapu, a nie pełnej kampanii. Część wskazań wymaga spokojnej weryfikacji w stabilniejszych warunkach gruntowych. Zakładamy, że po wznowieniu działań wiosną – przy niższej wilgotności tła, lepszym dostępie do terenu i pełniejszym wykorzystaniu narzędzi akustycznych – odsetek potwierdzeń może wzrosnąć do przedziału 40-50% wśród sprawdzanych lokalizacji, zwłaszcza w obszarach o starszej infrastrukturze. To realistyczne założenie, oparte na doświadczeniu z pierwszego etapu i obserwacji, że część punktów wskazanych jesienią wykazuje cechy mikroprzecieków, które z czasem mogą stać się bardziej jednoznaczne w pomiarach terenowych.

Równolegle obserwujemy powolny, ale systematyczny spadek ilości wody niezafakturowanej. Na tym etapie nie przeprowadziliśmy jeszcze analizy rozdzielającej wpływ wdrożenia technologii satelitarnej od efektów bieżącej pracy służb eksploatacyjnych – takich jak szybkie reagowanie na zgłoszenia, strefowanie sieci czy uszczelnianie przyłączy. Byłoby

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.



www.aiut.com.pl
AIUT Sp. z o.o., ul. Wyczółkowskiego 113, 44-109 Gliwice, Polska
Tel: (+48) 32 77 54 000

aiut



WATERPRIME

www.waterprime.eu

waterprime@aiut.com

AIUT WaterPrime



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



in_Liner

Renowacja czy wymiana rur?

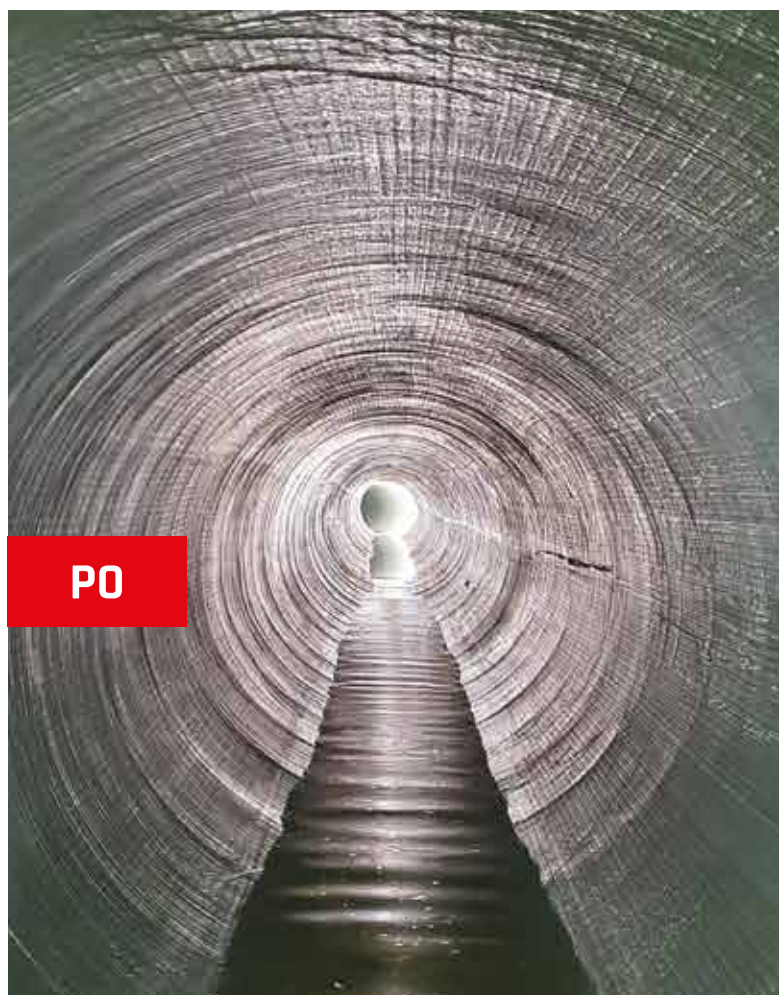
Skoro efekt jest taki sam, po co wydawać więcej?

Kompozyt włókna szklanego z żywicą poliestrową, utwardzany promieniowaniem UV

Technologia CIPP dla różnych przekrojów



PRZED



PO

Wykładziny do renowacji infrastruktury podziemnej DN150-2000

in_Liner sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 3
32-420 Gdów



GDÓW

www.in-liner.pl
biuro@in-liner.pl
+48 573 901 661
fb.com/inLinerPoland



nieuczciwie przypisywać całość poprawy wyłącznie jednemu narzędziu.

Wdrożenie technologii satelitarnej nie zmieniło jednej, fundamentalnej rzeczy – ostateczna decyzja zawsze należy do ludzi w terenie. W RPWiK Zawiercie za proces wykrywania i potwierdzania wycieków odpowiada dział dyspozytorni, pełniący rolę centrum operacyjnego całej akcji. To tam spływają dane z systemu, to tam analizowane są wskazania i to stamtąd wychodzą decyzje, które lokalizacje weryfikować w pierwszej kolejności.

Kierownik działu wraz z zespołem nie działa mechanicznie według kolejności z raportu. Każde wskazanie jest oceniane pod kątem przebiegu sieci, wieku i materiału przewodu, ciśnień w danej strefie oraz historii wcześniejszych zdarzeń. Na tej podstawie typowana jest kolejność sprawdzeń. Priorytet zyskują obszary o starszej infrastrukturze, miejsca o podwyższonym ryzyku awaryjności lub takie, gdzie potencjalny wyciek może generować istotne straty.

W teren kierowana jest ekipa monitoringu wyposażona w urządzenia pomiarowe. Kampanię nasłuchową prowadzi się metodycznie – urządzenia instalowane są na armaturze, hydrantach lub bezpośrednio na przewodach, a następnie analizuje się charakterystyczne sygnały akustyczne generowane przez przepływ wody przez nieszczelność. Korelator pozwala zawęzić miejsce potencjalnego wycieku pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, natomiast logery umożliwiają dłuższy monitoring w czasie, szczególnie w godzinach nocnych, gdy tło akustyczne jest niższe. Kluczowe znaczenie ma jednak doświadczenie ludzi. Urządzenie wskazuje sygnał, ale to operator ocenia, czy mamy do czynienia z rzeczywistym przeciekiem, zakłóceniem od ruchu drogowego, pracą pompy lub innym źródłem hałasu. W praktyce właśnie kompetencje zespołu decydują o tym, czy wskazanie satelitarne zostanie potwierdzone, czy wyeliminowane jako fałszywy trop.

Na podstawie wniosków ekipy monitoringu podejmuje się decyzje o rozpoczęciu prac remontowych. Jeżeli sygnały są jednoznaczne, wyznaczany jest punkt odkrywki i planowana interwencja brygady eksploatacyjnej. Jeżeli niejednoznaczne, lokalizacja trafia do dalszej obserwacji. Taki model działania pozwala uniknąć pochopnych wykopów i „rozbierania miasta na próbę”. W efekcie minimalizowane są koszty społeczne i organizacyjne – mniej niepotrzebnych rozkopów, mniej utrudnień w ruchu, mniej ingerencji w nawierzchnie, które nie wymagają interwencji.

Technologia satelitarna wskazuje kierunek, ale to dział dyspozytorni i ekipa monitoringu przekazują dane na decyzje techniczne. Bez ich wiedzy i systematycznej pracy system pozostałby jedynie mapą z zaznaczonymi punktami. Dzięki nim staje się realnym narzędziem ograniczającym straty wody i pozwalającym działać precyzyjnie, a nie metodą prób i błędów.

Argumenty „za” – dlaczego to ma sens w praktyce

Wdrożenie technologii satelitarnej w warunkach miejskiej sieci wodociągowej daje przede wszystkim możliwość spojrzenia na infrastrukturę z zupełnie innej perspektywy – szerokiej, jednoczesnej i niezależnej od bieżących zgłoszeń czy widocznych objawów awarii. Zamiast koncentrować się wyłącznie na miejscach, gdzie woda już wypłynęła na powierzchnię albo gdzie pojawił się sygnał akustyczny, przedsiębiorstwo otrzymuje obraz potencjalnych anomalii w skali całego analizowanego obszaru. To pozwala działać bardziej selektywnie, kierując zasoby tam, gdzie ryzyko jest realnie wyższe. W praktyce oznacza to mniej pracy „na ślepo” i większą precyzję w planowaniu kampanii nasłuchowych. Istotną zaletą jest również zdolność identyfikowania wycieków, które przez długi czas pozostają niewidoczne. Woda wsiąkająca w grunt piaszczysty, przecieki w głębokich wykopach czy mikroawarie w rejonach o dobrej infiltracji nie muszą generować wyraźnych objawów na powierzchni. Z punktu widzenia bilansu wody są jednak stratą, która kumuluje się miesiącami. Analiza radarowa, koncentrująca się na anomaliach wilgotności, zwiększa szansę wychwycenia takich przypadków wcześniej, zanim problem stanie się kosztowny lub spektakularny.

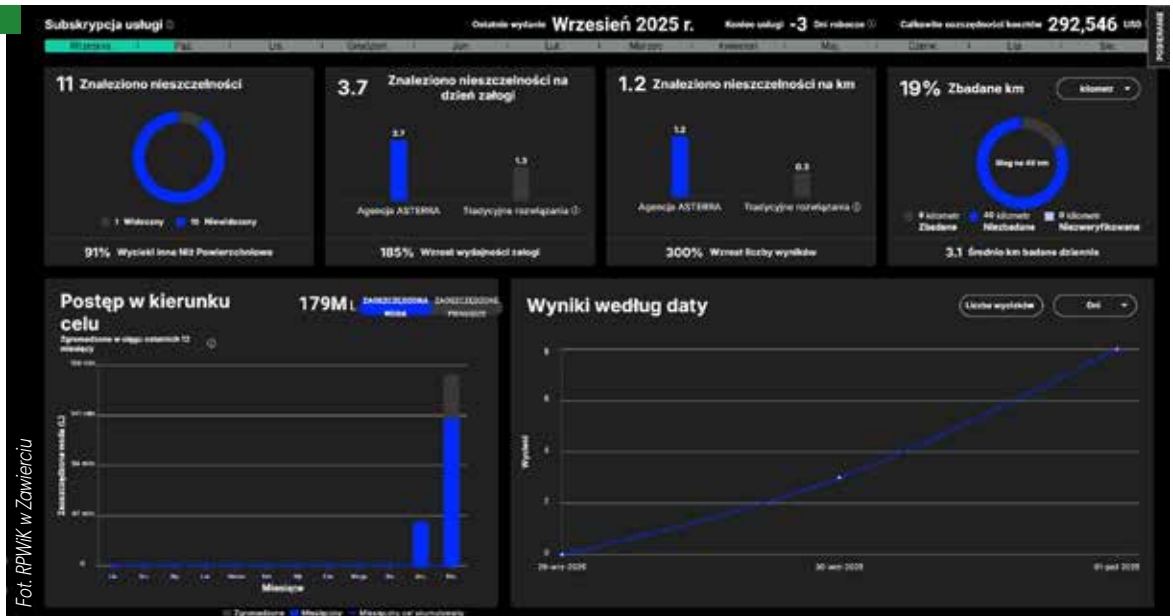
”

Wdrożenie technologii satelitarnej nie zmieniło jednej, fundamentalnej rzeczy – ostateczna decyzja zawsze należy do ludzi w terenie

Kolejnym argumentem jest wartość planistyczna. Nawet jeśli nie wszystkie wskazania kończą się potwierdzoną awarią, sama koncentracja punktów w określonych rejonach może sygnalizować obszary o podwyższonej podatności na uszkodzenia. Dla zarządzających majątkiem sieciowym to cenna informacja przy ustalaniu kolejności wymian czy modernizacji. Technologia staje się wówczas nie tylko narzędziem interwencyjnym, ale elementem długofalowego zarządzania ryzykiem infrastrukturalnym. Nie bez znaczenia jest także aspekt organizacyjny. Wprowadzenie dodatkowej warstwy danych wymusza integrację informacji, aktualizację systemów GIS i bardziej systemowe podejście do strat wody. Zamiast reagować wyłącznie na pojedyncze zdarzenia, przedsiębiorstwo zaczyna analizować sieć jako całość – w powiązaniu z historią awarii, strefami ciśnień czy parametrami eksploatacyjnymi. To naturalny krok w kierunku zarządzania opartego na danych, a nie

FOT. 2

Kluczowe jest to, że system nie „widzi rury” ani „pęknięcia”. Wykrywa anomalie wilgotności, która może – ale nie musi – być efektem wycieku z infrastruktury wodociągowej



wyłącznie na doświadczeniu, choć nadal pozostaje ono kluczowe.

Ostatecznie najważniejszym argumentem „za” jest możliwość ograniczenia kosztów poszukiwań. Sama naprawa rury bywa mniej problematyczna niż jej lokalizacja. Jeżeli technologia pozwala skrócić czas dochodzenia do miejsca wycieku i zmniejszyć liczbę niepotrzebnych odkrywek, to jej zastosowanie zaczyna mieć wymiar bardzo praktyczny – nie wizerunkowy, lecz czysto operacyjny.

Wątpliwości i ograniczenia

Każda nowa technologia w wodociągach budzi naturalne pytania – i słusznie. W przypadku systemu satelitarnego pierwszą wątpliwość dotyczy skuteczności rozumianej wprost: skoro wskazano kilkadziesiąt lokalizacji, ile z nich faktycznie okaże się awarią? W praktyce nie jest to narzędzie, które daje stuprocentową trafność. Wskazania mają charakter oparty na prawdopodobieństwie, a nie zero-jedynkowy. Oznacza to, że część lokalizacji po weryfikacji terenowej zostaje wyeliminowana. Dla osób oczekujących „listy gotowych awarii” fakt ten może być rozczarowujący, ale z punktu widzenia zarządzania siecią istotne jest zawężenie obszaru poszukiwań, a nie absolutna precyzja.

Drugim ograniczeniem jest zależność od warunków środowiskowych i interpretacji danych. Wilgotność gruntu zmienia się sezonowo, a lokalne uwarunkowania – takie jak rodzaj podłoża czy ukształtowanie terenu – mogą wpływać na charakter sygnału radarowego. To sprawia, że wyniki wymagają kontekstu i doświadczenia eksploatacyjnego. Sama mapa anomalii nie podejmuje decyzji, ta zawsze należy do ludzi, którzy znają sieć i potrafią oddzielić sygnał istotny od tła.

Pojawia się również kwestia kosztów i organizacji pracy. Wdrożenie takiego rozwiązania nie eliminuje

potrzeby prowadzenia kampanii nasłuchowych ani pracy brygad terenowych. W praktyce oznacza to dodatkowy strumień danych do obsłużenia i konieczność zaplanowania weryfikacji w harmonogramie już obciążonym bieżącymi zadaniami. Jeśli przedsiębiorstwo nie ma wystarczających zasobów lub nie włączy technologii w spójny model działania, system może zostać potraktowany jako ciekawostka zamiast realnego narzędzia operacyjnego.

Istotne jest także to, że technologia satelitarna nie zastępuje klasycznych metod. Nie wykrywa hałasu, nie określa dokładnie miejsca pęknięcia z dokładnością do kilku centymetrów i nie rozwiązuje problemów wynikających z błędów dokumentacji. Jej rola jest wspierająca, nie autonomiczna. Trzeba ją traktować jako element większego systemu zarządzania siecią, a nie rozwiązanie samowystarczalne.

Spodziewane efekty a rzeczywiste doświadczenia

Przed wdrożeniem systemu oczekiwano przede wszystkim skrócenia czasu lokalizacji wycieków, ograniczenia strat wody oraz lepszego ukierunkowania działań eksploatacyjnych. Zakładano, że dzięki szerokiemu przeglądowi obszaru możliwe będzie wykrycie także tych nieszczelności, które nie ujawniają się na powierzchni i nie są łatwe do wychwycenia tradycyjnymi metodami.

Pierwsze miesiące pracy w Zawierciu pokazują, że część tych założeń ma odzwierciedlenie w praktyce, choć nie w sposób spektakularny. Potwierdzone wycieki wskazane przez analizę satelitarną to realne, fizyczne awarie, które mogłyby pozostać niewykryte przez dłuższy czas. Jednocześnie część lokalizacji po weryfikacji została wykluczona, co potwierdza, że system nie jest narzędziem absolutnie precyzyjnym, lecz selekcyjnym.

Rzeczywisty efekt to także uporządkowanie procesu zarządzania informacją o stratach. Dane z analizy zostały włączone do środowiska GIS i zestawione z bieżącą eksploatacją, co pozwala patrzeć na sieć w sposób bardziej całościowy. Widoczny jest również stopniowy spadek ilości wody niezafakturowanej. Na tym etapie nie przeprowadzono jeszcze analizy, która jednoznacznie określiłaby, w jakim stopniu jest to efekt zastosowania technologii satelitarnej, a w jakim wynik systematycznej pracy służb eksploatacyjnych. Takie zestawienie planowane jest po zakończeniu pełnego cyklu weryfikacji wszystkich wskazań.

Różnica między oczekiwaniami a rzeczywistością polega więc nie na rozbieżności, lecz skali. System nie przyniósł natychmiastowej, gwałtownej redukcji strat, ale stał się narzędziem wspierającym bardziej świadome podejmowanie decyzji. W dłuższej perspektywie to właśnie ta konsekwencja – a nie jednorazowy efekt – będzie miarą jego rzeczywistej wartości.

Wnioski dla branży

Doświadczenia z Zawiercia pokazują, że technologia satelitarna nie jest rozwiązaniem przełomowym w sensie natychmiastowej rewolucji operacyjnej, ale może stać się wartościowym elementem systemu zarządzania siecią. Jej znaczenie nie polega na zastąpieniu dotychczasowych metod, ale na rozszerzeniu perspektywy. Zamiast działać wyłącznie reaktywnie – w odpowiedzi na zgłoszenia mieszkańców czy widoczne awarie – przedsiębiorstwo otrzymuje narzędzie pozwalające wcześniej wskazać obszary podwyższonego ryzyka.

Dla firm wodociągowych kluczowe jest realistyczne podejście do oczekiwań. System nie daje gwarancji, że każde wskazanie zakończy się odkrywką z uszkodzoną rurą. Jego rola polega na zawężeniu obszaru poszu-

kiwań i uporządkowaniu pracy brygad monitoringu. W warunkach ograniczonych zasobów kadrowych i rosnących kosztów eksploatacyjnych może to mieć wymierne znaczenie – pod warunkiem, że technologia zostanie włączona w istniejące procedury, a nie potraktowana jako odrębny projekt.

Istotnym aspektem jest integracja danych. Sama analiza satelitarna ma ograniczoną wartość, jeśli funkcjonuje w oderwaniu od systemów GIS, bilansu wody czy planów inwestycyjnych. Dopiero połączenie tych elementów pozwala wykorzystać potencjał narzędzia w sposób systemowy. W praktyce oznacza to konieczność pracy analitycznej, aktualizacji baz danych i stałej współpracy pomiędzy działem monitoringu, eksploatacją a planowaniem inwestycji.

Warto również podkreślić, że technologia ta może mieć różną efektywność w zależności od warunków lokalnych – rodzaju gruntu, struktury materiałowej sieci czy poziomu strat wody przed wdrożeniem. Dlatego każda spółka powinna oceniać jej zasadność w kontekście własnych realiów, a nie na podstawie ogólnych deklaracji. Najbardziej racjonalnym podejściem wydaje się traktowanie systemu jako narzędzia wspomagającego, które zwiększa prawdopodobieństwo trafnej lokalizacji wycieku, ale nie zwalnia z konieczności prowadzenia klasycznych działań diagnostycznych.

Z perspektywy branży najcenniejsze mogą okazać się nie pojedyncze potwierdzone wycieki, lecz zmiana sposobu myślenia o zarządzaniu siecią. Jeśli technologia satelitarna skłania przedsiębiorstwa do bardziej systemowego podejścia do strat wody, do lepszej integracji danych i do planowania w oparciu o analizę ryzyka, to jej rola wykracza poza samą detekcję wycieków. W dłuższej perspektywie właśnie ta zmiana organizacyjna może być największą wartością. ■

Reklama

Cantoni®
GROUP

Silniki elektryczne
od 0,04 kW do 7000 kW
w tym silniki dla przemysłu
wodno-kanalizacyjnego

www.cantonigroup.com



Silnik w klasie sprawności IE3 z nabudowanym falownikiem

ZIELONO-NIEBIESKI PŁOCK

Adaptacja do zmian klimatu

Andrzej Wiśniewski

prezes zarządu
„Wodociągów Płockich” Sp. z o.o.

Krzysztof Buczkowski

wiceprezes zarządu
„Wodociągów Płockich” Sp. z o.o.

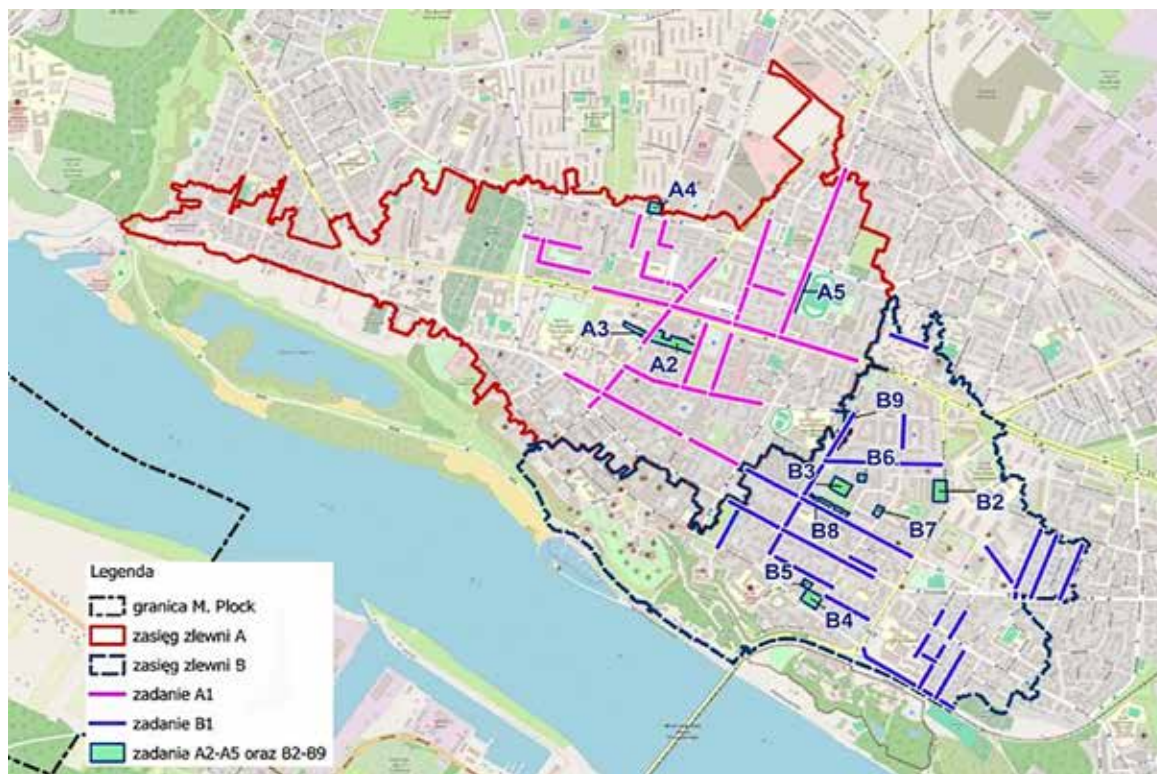
Odpowiedzialne gospodarowanie wodą staje się dziś jednym z kluczowych elementów rozwoju miast, a działania podejmowane w Płocku wpisują się w szerszy trend adaptacji polskich miast do nowych wyzwań klimatycznych. W dłuższej perspektywie inwestycje te przyczynią się nie tylko do zwiększenia bezpieczeństwa hydrologicznego miasta, ale również do tworzenia bardziej przyjaznej i zielonej przestrzeni miejskiej.

Zmiany klimatu coraz wyraźniej wpływają na gospodarkę wodną w Polsce. Powtarzające się okresy bezopadowe, trend wzrostowy średnich rocznych temperatur oraz nierównomierny rozkład opadów (w tym cykliczne zjawiska opadów nawałnych) powodują pogłębiającą się suszę hydrologiczną i stopniowe zmniejszanie dostępnych zasobów wody pitnej. W tych warunkach szczególnego znaczenia nabiera odpowiedzialne zarządzanie wodą w miastach – zarówno poprzez jej retencjonowanie, jak i ograniczanie szybkiego odpływu wód opadowych do rzek.

Inwestycje na horyzoncie

Płock, odpowiadając na powyższe wyzwania, podejmuje działania mające na celu lepsze zatrzy-

mywanie wody w przestrzeni miejskiej. Inwestycje w kanalizację deszczową, zbiorniki retencyjne, a także tworzenie miniparków i zielonych skwerów stanowią element szerszej strategii adaptacji miasta do zmian klimatu oraz budowania większej odporności na niedobory wody w przyszłości. W najbliższych kilku latach nastąpi intensyfikacja wspomnianych działań na terenie miasta Płocka, ponieważ 2 marca 2026 r. w siedzibie Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie została podpisana Umowa o dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej dla projektu „Zielono-niebieski Płock. Adaptacja do zmian klimatu”, dla którego spółka „Wodociągi Płockie” Sp. z o.o., we współpracy z Gminą Miasto Płock, w marcu 2025 r. złożyła wniosek w ra-



RYS. 1
Poglądowa mapa projektu
(źródło: Wodociągi Płockie)

Przyznane **dofinansowanie projektu wynosi 106 719 489,57 zł**, przy czym kwota 88 626 974,75 zł dotyczy dofinansowania planowanego do przekazania Beneficjentowi Projektu, tj. „Wodociągom Płockim” Sp. z o.o., natomiast kwota 18 092 514,82 zł dotyczy dofinansowania planowanego do przekazania Gminie Miasto Płock.

kanalizację sanitarną i deszczową wraz z przebudową infrastruktury technicznej w Al. F. Kobylińskiego, al. S. Jachowicza, ul. Bielskiej, ul. Piasta Kołodzieja, ul. Obrońców Westerplatte, ul. Kochanowskiego i ul. Salezjańskiej oraz zagospodarowaniem terenów zielonych przy ul. Kochanowskiego”. Kwota kontraktowa wynosi blisko 47 mln zł netto.

mach Konkursu nr FENX.01.02-IW.01-001/24 (Priorytet FENX.01 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności, Działanie: FENX.01.02 Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu).

Głównym celem projektu o wartości 165 891 065,78 zł brutto (136 191 412,88 zł netto) jest zwiększenie odporności Płocka na zmiany klimatu, w szczególności poprzez budowę brakującej w centrum miasta kanalizacji deszczowej, budowę zbiorników retencyjnych oraz wdrożenie rozwiązań zielono-niebieskiej infrastruktury. W ramach projektu zaplanowano 7 zadań inwestycyjnych, obejmujących budowę kanalizacji deszczowej o łącznej długości około 19 km, oraz realizację 12 zadań związanych z infrastrukturą zielono-niebieską.

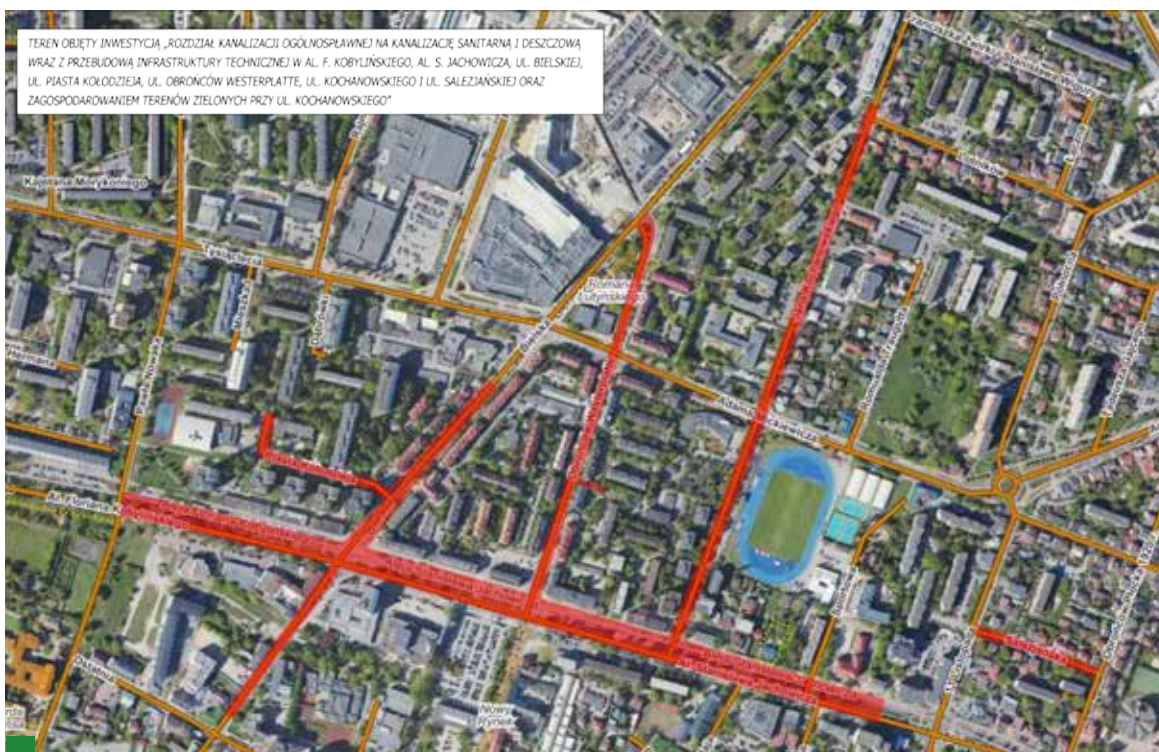
Zakres prac

O determinacji spółki i władz miasta, by inwestycja przebiegła sprawnie i terminowo, świadczy fakt, że już 4 marca 2026 r. Partnerzy Projektu podpisali umowę dla największego pod względem finansowym zadania pn. „Rozdział kanalizacji ogólnospławnej na

”

Realizacja projektu Zielono-niebieski Płock. Adaptacja do zmian klimatu stanowi jeden z najważniejszych kroków w kierunku budowania nowoczesnego i odpornego na zmiany klimatu miasta

Realizacja zadania rozpocznie się wiosną bieżącego roku. Zakres obejmuje rozdział istniejącej kanalizacji ogólnospławnej na odrębne systemy kanalizacji sanitarnej i deszczowej poprzez budowę nowej kanalizacji deszczowej w centralnej części Płocka, przebudowę nawierzchni w granicach pasa drogowego oraz modernizację sieci wodociągowej i sanitarnej w ulicach. Prace będą realizowane zarówno metodą wykopową, jak i bezwykopową, w zależności



RYS. 2
Poglądowa mapa dla zadania „Rozdział kanalizacji ogólnospławnej na kanalizację sanitarną i deszczową wraz z przebudową infrastruktury technicznej w Al. F. Kobylińskiego, Al. S. Jachowicza, ul. Bielskiej, ul. Piasta Kołodzieja, ul. Obrońców Westerplatte, ul. Kochanowskiego i ul. Salezjańskiej oraz zagospodarowaniem terenów zielonych przy ul. Kochanowskiego” (źródło: „Wodociągi Płockie” Sp. z o.o.)

od warunków terenowych. W ramach zadania ujęto także jeden z elementów zielono-niebieskiej infrastruktury miejskiej – remont nawierzchni parkingu wraz z zagospodarowaniem terenów zielonych przy ul. Kochanowskiego. Teren obejmuje miejsca postojowe i zieleni po wschodniej stronie ulicy, w rejonie stadionu miejskiego im. Bernarda Szymańskiego.

- etap I – Al. F. Kobylińskiego, Al. S. Jachowicza oraz ul. Bielska (odcinek od skrzyżowania z ul. Mickiewicz/Tysiąclecia do skrzyżowania z ul. Ostatnią/Królewiecką),
- etap II – ul. Piasta Kołodzieja, ul. Obrońców Westerplatte, ul. Kochanowskiego, ul. Salezjańska.

”

Inwestycje przyczynią się nie tylko do zwiększenia bezpieczeństwa hydrologicznego miasta, ale również do tworzenia bardziej przyjaznej przestrzeni miejskiej

Zadanie będzie realizowane we współpracy z Miejskim Zarządem Dróg, co umożliwi kompleksową przebudowę układu komunikacyjnego w centrum miasta. Dodatkowo powstanie ścieżka pieszo-rowerowa w ul. Obrońców Westerplatte. Planowany czas realizacji wynosi około 21 miesięcy. Ze względu na konieczność zminimalizowania utrudnień prace planuje się realizować w dwóch niezależnych od siebie etapach:

Realizacja projektu „Zielono-niebieski Płock. Adaptacja do zmian klimatu” stanowi jeden z najważniejszych kroków w kierunku budowania nowoczesnego i odpornego na zmiany klimatu miasta. Dzięki kompleksowym inwestycjom w infrastrukturę deszczową oraz rozwiązania zielono-niebieskie możliwe będzie skuteczniejsze zatrzymywanie wody w przestrzeni miejskiej, ograniczenie ryzyka podtopień podczas intensywnych opadów, a także poprawa jakości życia mieszkańców poprzez rozwój terenów zielonych. Projekt pokazuje, że odpowiedzialne gospodarowanie wodą staje się dziś jednym z kluczowych elementów rozwoju miast, a działania podejmowane w Płocku wpisują się w szerszy trend adaptacji polskich aglomeracji do nowych wyzwań klimatycznych. W dłuższej perspektywie omawiane inwestycje przyczynią się nie tylko do zwiększenia bezpieczeństwa hydrologicznego miasta, ale również do tworzenia bardziej przyjaznej, zielonej i zrównoważonej przestrzeni dla obecnych i przyszłych pokoleń mieszkańców. ■



55 +

krajów
eksportowych

60+

typów
jednostek
kogeneracyjnych

2300+

MW zainstal.
mocy el.

10500+

szt. wyprodukowanych
jednostek
kogeneracyjnych

200+

jednostek
kogeneracyjnych
sprzedanych w Polsce

Kogeneracja

Skojarzona produkcja energii elektrycznej i ciepła

- Produujemy oraz serwisujemy jednostki kogeneracyjne TEDOM – przyjazne dla środowiska oszczędne energetycznie urządzenia obniżające wydatki na energię, bazując również na własnych silnikach TEDOM.
- Jesteśmy światowym liderem w produkcji agregatów kogeneracyjnych zasilanych biogazem, gazem ziemnym i LPG.
- Nowością w ofercie firmy jest możliwość dzierżawy jednostek kogeneracyjnych oraz dostawy energii w modelu ESCO. Klient czerpie wszelkie korzyści wynikające z eksploatacji jednostki kogeneracyjnej, a finansowanie urządzenia w całości zapewniane jest przez TEDOM.

NOWE OBOWIĄZKI DOSTAWCÓW WODY

Presja czasu i wyzwania wdrożeniowe wynikające z nowelizacji ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę

prof. dr hab. inż. Izabela Zimoch

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra Inżynierii Wody i Ścieków

mgr inż. Barbara Mulik

Zarządzanie ryzykiem w systemach zaopatrzenia w wodę ma charakter profilaktyczny – jego celem jest minimalizacja zagrożeń jeszcze przed ich wystąpieniem. Błędy na etapie wdrażania mogą skutkować długofalowymi konsekwencjami, podobnie jak zaniedbania w profilaktyce zdrowotnej.

W styczniu 2023 r. minął termin transpozycji Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Drinking Water Directive – DWD), która weszła w życie 12 stycznia 2021 r. Działania legislacyjne związane z jej implementacją do prawa polskiego nie zostały dotychczas zakończone, co może skutkować problemami związanymi z koniecznością szybkiego wdra-

żania obowiązków przez nią nakładanych. Dyrektywa wprowadza wiele zmian, z których najistotniejsze to:

1. Obowiązkowa ocena ryzyka i zarządzanie ryzykiem w całym łańcuchu dostaw wody: od obszaru zasilania, poprzez pobór, uzdatnianie, magazynowanie i dystrybucję, aż do punktu poboru wody przez konsumenta (punktu zgodności).
2. Zmiana podejścia do monitorowania jakości wody – zarówno w punkcie zgodności (monitoring

Fot. 123rf

zgodności), jak i w ramach monitoringu operacyjnego – gdzie zakres i częstotliwość badań uzależniono od wyników oceny ryzyka.

3. Wprowadzenie nowych parametrów jakości wody wraz z wartościami parametrycznymi:
 - bisfenol A (2,5 µg/L),
 - chlorany i chloryny (po 0,25 mg/L),
 - kwasy halogenooctowe (60 µg/L),
 - mikrocystyna-LR (1,0 µg/L),
 - PFAS (ogółem 0,50 µg/L; suma 0,10 µg/L),
 - uran (30 µg/L).
4. Przyjęcie przez Komisję Europejską (19.01.2022 r.) decyzji wykonawczej 2022/679, w której określono wartości parametryczne dla nonylofenol (300 ng/L) oraz 17- beta-estradziol (1 ng/L).
5. Przyjęcie w dniu 11.03.2024 r. decyzji delegowanej (UE) 2024/1441 dotyczącej metodyki oznaczania mikroplastiku w wodzie.
6. Opublikowanie 7.08.2024 r. wytycznych technicznych (C/2024/4910) dotyczących analizy PFAS, które dostawcy wody od dnia 13.01.2026 r. są zobowiązani do monitorowania zgodnie z art. 13 (monitorowanie) DWD.
7. Zaostrzenie wartości parametrycznych dla:
 - ołowiu (5 µg/L),
 - chromu 25 µg/L,
 które muszą być osiągnięte do 12 stycznia 2036 r.
8. Konieczność oceny wycieków oraz poprawy dostępu do bezpiecznej wody.

Trudności dla małych i średnich

Przedłużająca się transpozycja dyrektywy DWD do prawa krajowego generuje szczególne trudności dla małych i średnich systemów zaopatrzenia w wodę (SZW). Wspecjalizowane podmioty prowadzące zaopatrzenie w wodę z wykorzystaniem dużych systemów (dostarczających średnio powyżej 10 000 m³ wody na dobę), powinny poradzić sobie z nowymi zadaniami. Przygotowywały się do nich od kilku lat, mają wykształconą kadre, własne, często wprowadzone już systemy zarządzania ryzykiem. Przede wszystkim jednak duża liczba odbiorców pozwala na dywersyfikowanie kosztów, które nie powinny być prawie zauważalne. A jak mali (poniżej 1000 m³/d) i średni (1000-10 000 m³/d) dostawcy wody? Ze względu na brak wyspecjalizowanej kadry i własnych laboratoriów zmuszeni będą do korzystania z usług zewnętrznych ekspertów i ośrodków analitycznych. W konsekwencji należy spodziewać się wzrostu taryf ze względu na mniejszą ilość produkowanej wody. Poczieszeniem jest jednak fakt, że zgodnie z dostępną literaturą², po kilku latach wdrożenia podejścia opartego na ryzyku koszty mogą ulec obniżeniu, dzięki:

- zmniejszeniu liczby awarii,
- optymalizacji monitoringu (badania tylko istotnych parametrów).

W odniesieniu do konieczności przeprowadzenia pierwszej oceny ryzyka i wdrożenia systemu zarzą-

dzania ryzykiem kluczowe znaczenie mają terminy realizacji obowiązków:

1. do dnia 12 lipca 2027 r. – ocena ryzyka i zarządzanie ryzykiem w obszarze zasilania dla punktów poboru wody (zgodnie z Ustawą dla dostawców to termin do dnia 31 grudnia 2026 r.);
2. do dnia 12 stycznia 2029 r. – ocena ryzyka i zarządzanie ryzykiem w systemach zaopatrzenia w wodę (zgodnie z Ustawą dla dostawców to termin do dnia 30 czerwca 2028 r.);
3. do dnia 12 stycznia 2029 r. – ocena ryzyka w wewnętrznych systemach wodociągowych (zgodnie z Ustawą dla właścicieli/zarządców to termin 30 czerwca 2028 r.

W praktyce oznacza to, że dostawcy wody – szczególnie mali i średni – muszą wdrażać obowiązki wynikające z przepisów, które formalnie jeszcze nie obowiązują.



Dostawcy wody – szczególnie mali i średni – muszą wdrażać obowiązki wynikające z przepisów, które formalnie jeszcze nie obowiązują

Bez wsparcia

Zostało więc niewiele czasu, zwłaszcza że pomimo wielokrotnych próśb strony samorządowej (przedkładanych zarówno w pismach czy uwagach do projektu ustawy, kierowanych do Ministerstwa Infrastruktury, jak i w trakcie posiedzeń zespołów roboczych w KWRiST oraz komisji sejmowych) w projekcie nie znalazło się żadne wsparcie w postaci niskokosztowych szkoleń, poradników i wytycznych kierowanych do gmin i dostawców wody. Dlatego konieczne jest jak najszybsze (w ciągu kilku dni czy tygodni) zebranie wszystkich danych niezbędnych do przeprowadzenia oceny ryzyka w obszarach zasilania dla ujęć wody umożliwiających sporządzenie raportu, zgodnie z art. 4f ustawy zmieniającej ustawę o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw.

Ocena ryzyka

Zgodnie z projektowanym art. 4f ustawy, ocena ryzyka w obszarze zasilania ujęcia wody stanowi kluczowy element systemu zarządzania bezpieczeństwem wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Obejmuje ona identyfikację istotnych oddziaływań antropogenicznych oraz ocenę ich wpływu na stan wód powierzchniowych i podziemnych, z uwzględnie-

niem wyników państwowego monitoringu wód oraz badań jakości wody surowej i uzdatnionej. Istotnym elementem oceny jest także identyfikacja oraz analiza zagrożeń czy zdarzeń niebezpiecznych mogących prowadzić do pogorszenia jakości wody, w tym w stopniu zagrażającym zdrowiu ludzi. W procesie tym uwzględnia się również wyniki badań parametrów objętych listą obserwacyjną oraz ocenę spełniania wymagań jakościowych dla wód wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia. Przedmiotowa ocena ryzyka powinna zawierać charakterystykę obszaru zasilania ujęcia, w tym informacje o jego granicach, sposobie użytkowania terenu, warunkach hydrologicznych oraz istniejących formach ochrony. Niezbędne jest także wskazanie wszystkich ujęć wody wraz z ich lokalizacją, jak i analiza procesów odnawiania zasobów wodnych. Ostatecznie wyniki oceny ryzyka podlegają podsumowaniu w formie raportu, który zawiera identyfikację dostawcy wody, wykaz zagrożeń, wyniki analiz i monitoringu oraz propozycje środków kontroli ryzyka, adekwatnych do zidentyfikowanych zagrożeń. Dokonaną ocenę ryzyka, wraz z raportem podsumowującym, należy przekazać właściwemu dyrektorowi regionalnego zarządu gospodarki wodnej Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie oraz właściwemu organowi nadzoru sanitarnego w terminie do końca roku.

”

Błędy na etapie wdrażania mogą skutkować długofalowymi konsekwencjami, podobnie jak zaniedbania w profilaktyce zdrowotnej

Ocena ryzyka ujęcia

Zebranie wymaganych danych i przygotowanie raportu nie powinno stanowić problemu, pod warunkiem, że dostawca posiada aktualną i rzetelną analizę ryzyka ujęcia, o której mowa w art. 133 Prawa wodnego. Jeśli jeszcze jej nie ma, lub jest ona niewystarczającej jakości i nie zawiera informacji, o których mowa w art. 4f ust. 1 i 2, konieczne jest jak najszybsze jej przeprowadzenie przez osoby posiadające niezbędną wiedzę w zakresie hydrologii, hydrogeologii. Informacje dotyczące państwowego monitoringu wód i oceny jakości wód powierzchniowych i podziemnych powinny być zaktualizowane. Niezbędne jest również zestawienie wszystkich badań wody surowej i wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w punktach zgodności. Wyniki te, zwłaszcza przy podstawowych sposobach uzdatniania opartych na napowietrzaniu, filtracji, okresowo dezynfekcji (wody podziemne) czy koagulacji, filtracji

i dezynfekcji (wody powierzchniowe) często odzwierciedlają jakość wody pobieranej na ujęciach. Są więc niezbędne do przeprowadzenia w sposób właściwy oceny ryzyka w obszarach zasilania.

Składając raport między innymi do właściwego organu nadzoru sanitarnego (art. 4f. ust. 4) warto od razu wystąpić z wnioskiem o zmianę zakresu i częstotliwości badań, dostosowując je do wyników poziomu ryzyka określonego w ocenie i zastosowanych środków kontroli ryzyka, niezbędnych dla jego systematycznego minimalizowania. Pozwoli to na rezygnację z badań wielu parametrów i ograniczenie kosztów z tym związanych.

Wyzwania kadrowe

Trzeba także zauważyć, że zgodnie z art. 4e ust. 3 dostawca wody przeprowadza oceny ryzyka lub udokumentowane przeglądy ocen ryzyka i w razie potrzeby ich aktualizacje, na podstawie obowiązujących norm dotyczących bezpieczeństwa zaopatrzenia w wodę. Podstawową normą w tym zakresie jest PN-EN 15 975 Bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę do spożycia – Wytyczne dotyczące zarządzania kryzysowego i ryzyka – Część 2: Zarządzanie ryzykiem. Zaleca ona, aby proces zarządzania ryzykiem był rozwijany i sterowany przez główny zespół zarządzania ryzykiem, powołany przez dostawcę wody do spożycia. Wskazuje także, aby proces zarządzania ryzykiem był stosowany przez wielodyscyplinarną grupę, której członkowie dysponują odpowiednim poziomem wiedzy dotyczącej systemu zaopatrzenia w wodę do spożycia. W celach doradczych (np. dla wsparcia prac) konieczna może być zewnętrzna pomoc ekspercka. Należy też określić odpowiednie role dla wielodyscyplinarnej grupy, głównego zespołu zarządzania ryzykiem dostawcy wody do spożycia i zespołu zarządzającego kryzysem (patrz EN 15975-1). Norma PN-EN 15975 wyraźnie wskazuje, że ocena ryzyka powinna być realizowana przez zespół powołany przez dostawcę wody, co w praktyce wyklucza możliwość pełnego outsourcingu. Przedstawiciele tych podmiotów mogą jedynie służyć wiedzą ekspercką przekazywaną na spotkaniach zespołów ds. zarządzania ryzykiem. Wiele małych gmin, zwłaszcza tych, które samodzielnie realizują zadanie zaopatrzenia w wodę, zgłaszało problem braku osób mogących pracować w takim zespole. Ustawa nie wyklucza jednak ich tworzenia na poziomie międzygminnym, zwłaszcza jeśli korzystają z tych samych zasobów wody źródłowej, podobnej jakości. Woda podziemna czy powierzchniowa nie zna przecież granic gmin; punktowe czy rozproszone źródła zanieczyszczeń w jednej gminie mogą wpływać na jakość wody w tej sąsiedniej. Spotkanie takiego międzygminnego zespołu to świetna okazja do wymiany doświadczeń, dzielenia się problemami i sposobami ich rozwiązywania. Należy jednak pamiętać, że o ile pewne elementy mogą być wspólne dla kilku gmin, to ocenę ryzyka należy przeprowadzić odrębnie dla każdego ujęcia i SZW oraz



Fot. 123rf

WYZWANIA KADROWE

Norma prawna zaleca, aby proces zarządzania ryzykiem był rozwijany i sterowany przez główny zespół zarządzania ryzykiem, powołany przez dostawcę wody do spożycia. Wiele małych gmin, zwłaszcza tych, które samodzielnie realizują zadanie zaopatrzenia w wodę, zgłaszało problem braku osób mogących pracować w takim zespole

przygotować odrębne raporty. Należy także zauważyć, że projekt ustawy zezwala na nieprzeprowadzanie ocen ryzyka przez dostawców dostarczających mniej niż średnio 100 m³ wody na dobę. Wtedy konieczne jest jednak monitorowanie wody w pełnym zakresie, określonym w przepisach wykonawczych, co generuje niepotrzebne koszty. Ponadto ustawodawca w art. 4g ust. 15 wyraźnie zastrzegł, że zwolnienie to dotyczy dostawców wody dostarczających mniej niż 100 m³ wody na dobę, a nie odrębnych systemów zaopatrzenia w wodę (SZW). W związku z powyższym dostawca gminny administrujący kilkoma małymi SZW (np. 50, 40, 60 m³/d) musi taką ocenę ryzyka przeprowadzać i zarządzać ryzykiem. Jeśli dostawca samodzielnie prowadzi zaopatrzenie w wodę pitną z wykorzystaniem jednego SZW i dostarcza średnio 90 m³ wody na dobę, nie musi oceniać ryzyka ani nim zarządzać, o ile monitoruje wszystkie parametry.

Reagować

Nowa ustawa (jej projekt) budzi wiele wątpliwości interpretacyjnych, które pomimo zgłoszeń strony samorządowej nie zostały preredagowane. Zasadnym wydaje się, by po wejściu w życie ustawy, po dokładnym zapoznaniu się z całą jej treścią, zgłaszać

swoje wątpliwości do Ministerstwa Infrastruktury lub Ministerstwa Zdrowia, z prośbą o interpretację poszczególnych zapisów. Wcześniej warto jednak skonfrontować te wątpliwości z zapisami DWD, która jest napisana w sposób logiczny i spójny. W przypadku braku odpowiedzi ze strony ministerstw należy zaangażować posłów o złożenie w Sejmie stosownych interpelacji. Zagadnienia te są nowe w polskim prawodawstwie i niewłaściwa, niezgodna z przepisami UE interpretacja może negatywnie wpływać na poprawne wdrażanie zaleceń DWD.

Zarządzanie ryzykiem w systemach zaopatrzenia w wodę ma charakter profilaktyczny – jego celem jest minimalizacja zagrożeń jeszcze przed ich wystąpieniem. Błędy na etapie wdrażania mogą skutkować długofalowymi konsekwencjami, podobnie jak zaniebdania w profilaktyce zdrowotnej.

Przypisy

- ¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. L 435/1 z dnia 23.12.2020).
- ² Strengthening drinking-water surveillance using risk-based approaches. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019. ■



Fot. 123rf

OD OBSERWACJI TERENOWYCH DO WIARYGODNYCH ANALIZ

Rola zespołów eksploatujących sieci w procesie budowy i kalibracji modeli hydraulicznych

Paulina Dzimińska

zastępca kierownika w Dziale Projektowania i Planowania Inwestycji, Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – sp. z o.o.

Wiarygodny model hydrauliczny nie powstaje wyłącznie przy komputerze, jako efekt pracy jednej komórki organizacyjnej. Jest rezultatem tego, jak przedsiębiorstwo zbiera, porządkuje i przekazuje informacje o sieci, a więc wprost zależy od współpracy wielu zespołów.

Model hydrauliczny sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej staje się użytecznym narzędziem dopiero wtedy, gdy jego wyniki można zestawić z tym, co obserwujemy w rzeczywistej pracy systemu. Wiarygodność modelu w praktyce oznacza zdolność do odtwarzania zjawisk, które są mierzalne i sprawdzalne: rozkładu ciśnień i przepływów, reakcji sieci na przełączenia, wpływu pracy pomp i urządzeń regulacyjnych oraz konsekwencji zdarzeń eksploatacyjnych. Nie jest to kwestia wyłącznie dobrego programu czy ustawień obliczeń. O jakości analiz decydują przede wszystkim dane wejściowe oraz to, czy potrafimy opisać w modelu warunki, w jakich sieć faktycznie funkcjonuje.

W ostatnich latach modelowanie hydrauliczne coraz częściej wychodzi poza etap projektowania.

Modele wykorzystuje się do analiz, które wspierają codzienną pracę przedsiębiorstw wod-kan, między innymi do oceny skutków odcięć i przełączeń, sprawdzania możliwości zasilania zastępczego, identyfikacji obszarów podwyższonego ryzyka, a także porównywania wariantów modernizacji i rozbudowy. W praktyce przesuwają to wagę z posiadania modelu na jego regularne wykorzystywanie, jako narzędzia pomagającego podejmować decyzje operacyjne i planować działania inwestycyjne. W takich zastosowaniach szczególnie szybko weryfikuje się, czy model rzeczywiście odzwierciedla pracę infrastruktury, czy jest jedynie poprawnym zapisem ewidencyjnym sieci. To właśnie na etapie wykorzystania modelu w zadaniach operacyjnych najczęściej ujawniają się rozbieżności między obliczeniami a rzeczywistością. Sieć nie pracuje

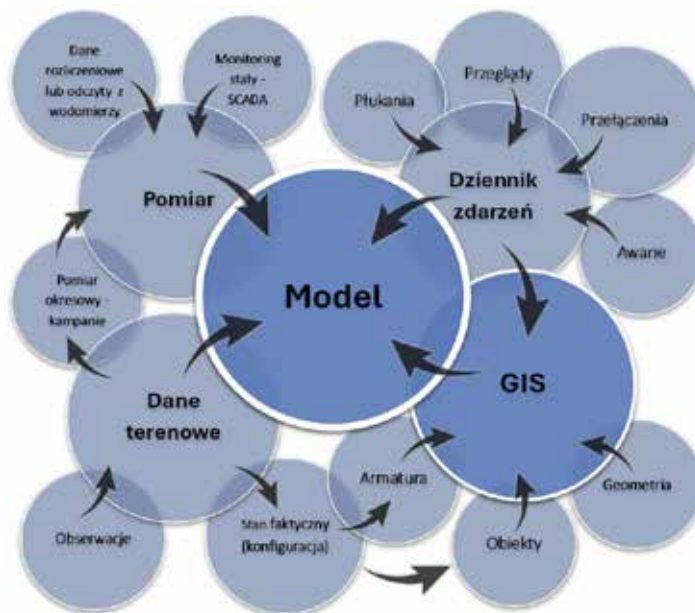
w stałej konfiguracji. Układ zasilania bywa zmieniany, armatura może pozostawać w położeniach innych niż zaewidencjonowane, a nastawy i tryby pracy urządzeń regulacyjnych ulegają modyfikacjom. Na zachowanie systemu wpływają też zdarzenia eksploatacyjne, takie jak awarie, pęknięcia, pobory hydrantowe, zrzućty czy obejścia tymczasowe, które w krótkim czasie potrafią istotnie zmienić warunki hydrauliczne. Jeśli te elementy nie są uchwycone i opisane w danych, model może pasować do części pomiarów, ale nie dawać jednoznacznych odpowiedzi na pytania kluczowe w codziennej pracy. Dlatego budowa i kalibracja modeli hydraulicznych nie jest zadaniem wyłącznie obliczeniowym, lecz procesem, w którym kluczową rolę odgrywa wiedza zespołów eksploatujących sieci i dane eksploatacyjne wypracowane latami. To pracownicy utrzymania i dyspozytorzy najlepiej znają stany faktyczne, praktykę przełączeń oraz kontekst zdarzeń, który pozwala poprawnie interpretować dane pomiarowe. Równocześnie rośnie znaczenie narzędzi umożliwiających sprawne przekazywanie i porządkowanie informacji, gdzie GIS jest punktem dla odniesienia geometrii, obiektów i lokalizacji zdarzeń, monitoring dostarcza danych dynamicznych, a systemy zgłoszeń i rejestry zdarzeń są zapisami interwencji oraz zmian w pracy systemu. Dopiero spójne połączenie tych elementów pozwala ograniczyć niepewność, zbudować zaufanie do wyników i utrzymywać model jako narzędzie przydatne zarówno w działaniach eksploatacyjnych, jak i w planowaniu modernizacji.

”

Wiarygodny model hydrauliczny nie powstaje wyłącznie przy komputerze i nie jest efektem pracy jednej komórki organizacyjnej

Jedna sieć, wiele źródeł danych

Opis sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w przedsiębiorstwach rzadko znajduje się w jednym miejscu. Najczęściej funkcjonuje równolegle w kilku bazach danych i systemach, rozwijanych przez lata ze względu na różne potrzeby. GIS przechowuje inwentaryzację majątku, SCADA zbiera dane pomiarowe ze stałych punktów monitoringu, systemy zgłoszeń rejestrują zdarzenia i zlecenia, a część informacji pozostaje w raportach dziennych z prac eksploatacyjnych lub w wiedzy ludzi pracujących w terenie. Każde z tych źródeł jest potrzebne, ale opisuje sieć z innej perspek-



RYS. 1

Schemat głównych źródeł danych zasilających model hydrauliczny
Źródło: MWIK w Bydgoszczy

tywy, dlatego bez ich połączenia trudno zrozumieć pełny obraz sytuacji.

Samo istnienie wielu baz danych nie jest problemem. Trudność zaczyna się wtedy, gdy próbujemy je interpretować osobno, szczególnie w sytuacji, gdy potrzebna jest szybka i jednoznaczna odpowiedź. Pomiar potrafi pokazać zmianę parametrów, ale nie zawsze wyjaśniają jej przyczynę. Zapis zdarzeń informuje, że wykonano działania na sieci, jednak bez precyzyjnej lokalizacji i zakresu trudno przełożyć go na warunki hydrauliczne. Z kolei ewidencja majątku opisuje stan zinwentaryzowany, nie zawsze nadążający za stanem faktycznym, zwłaszcza gdy w grę wchodzi doraźne obejścia, zmiany konfiguracji zasilania lub armatura pozostawiona w położeniu innym niż ewidencyjne. Dopiero zestawienie tych informacji pozwala złożyć spójny obraz sytuacji. Gdy tego brakuje, pierwszym miejscem, w którym widać konsekwencje, jest model hydrauliczny. Rozbieżności między pomiarami, zapisami zdarzeń i stanem ewidencyjnym przekładają się na niepewność warunków pracy, które model ma odwzorować. W praktyce nie chodzi o brak danych jako taki, lecz o brak powiązań, czyli charakterystykę zdarzeń, tj.: czego dotyczyło zdarzenie, jaki był zakres i jak długo utrzymywała się zmieniona konfiguracja. Tę zależność dobrze porządkuje opracowany schemat, w którym model znajduje się w centrum, a wokół niego zebrano główne strumienie informacji (rys. 1). Z jednej strony są dane pomiarowe, pokazujące bieżące zachowanie systemu. Z drugiej zdarzenia eksploatacyjne, opisujące działania na sieci, które zmieniają warunki hydrau-

liczne. Do tego dochodzą dane terenowe, najczęściej rozstrzygające, jak wygląda stan faktyczny i dlaczego sieć zachowuje się w określony sposób. Wspólnym mianownikiem tych informacji jest potrzeba jednoznacznego odniesienia do majątku i lokalizacji, ponieważ bez tego trudno je wykorzystać w analizach i w modelu w sposób powtarzalny.

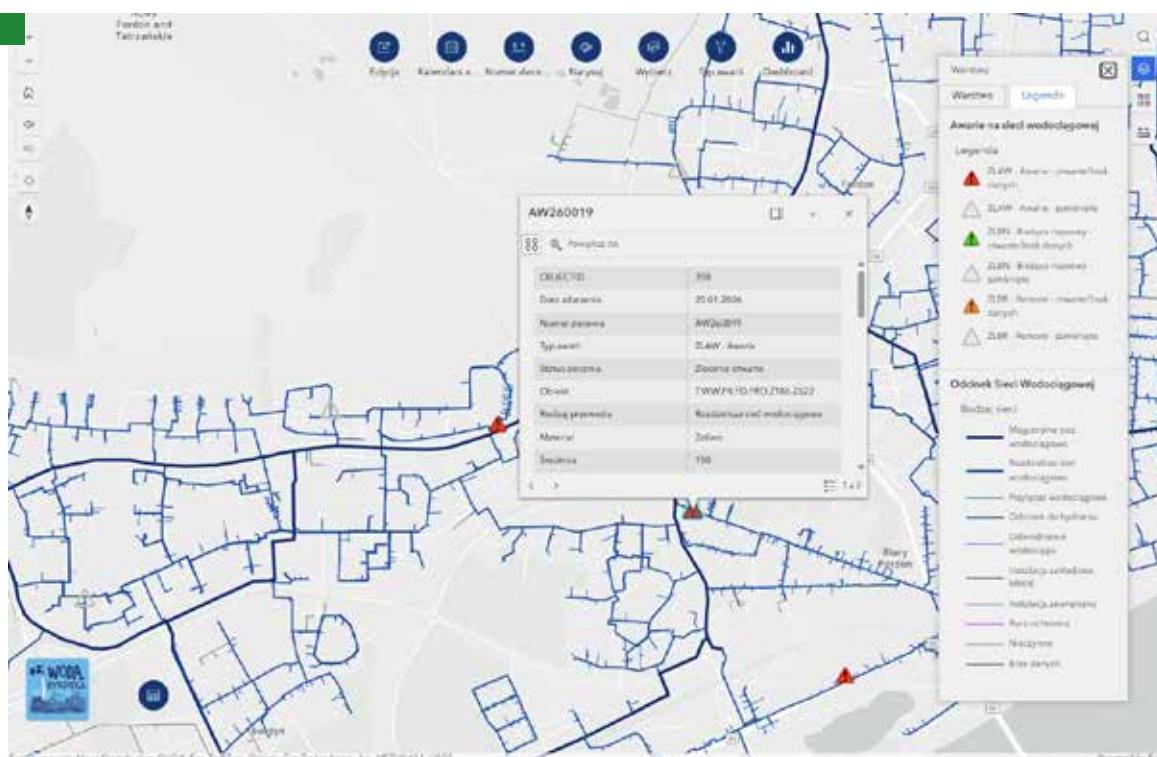
W tym układzie szczególną rolę odgrywa GIS. Oczywiście, to źródło geometrii i atrybutów majątku, ale w kontekście modelowania najważniejsze jest, że umożliwia przypisanie informacji do konkretnych obiektów na sieci. To w GIS można zakotwiczyć lokalizację zdarzenia i jego zakres, a także utrwalić informacje o stanie faktycznym, takie jak konfiguracja zasilania, obejście tymczasowe czy położenie armatury. Dzięki temu zapis zdarzeń przestaje być jedynie opisem, a staje się informacją, którą można powiązać z pomiarami w czasie i wykorzystać w modelu do odtworzenia warunków pracy systemu. Ważnym elementem tej układanki jest również bieżąca aktualizacja. Sieć zmienia się codziennie nie tylko poprzez inwestycje, lecz także przez prace eksploatacyjne. Jeżeli zmiana w terenie nie zostanie zgłoszona i odnotowana w sposób, który pozwoli ją później odtworzyć, bardzo szybko powstaje luka między stanem faktycznym a tym, na czym opierają się analizy i model. Z czasem takich luk przybywa, a każda kolejna kalibracja zaczyna się od odtwarzania kontekstu i weryfikacji stanu, zamiast od pracy na już uporządkowanych danych. Dlatego możliwość ewidencjonowania zdarzeń na obiektach eksploatacyjnych staje się warunkiem utrzymania wiarygodności modelu.

Z tej perspektywy modelowanie hydrauliczne jest nie tylko zadaniem obliczeniowym, ale także procesem organizacyjnym, w którym obieg informacji ma kluczowe znaczenie. Jeśli dane z różnych źródeł są powiązane, a zmiany w sieci trafiają do systemów w sposób możliwy do odtworzenia, interpretacja pomiarów i analiza zdarzeń stają się kompletne, a model zyskuje stabilność.

Narzędzia wymiany danych

W praktyce obieg informacji potrzebnych do modelowania hydraulicznego opiera się na trzech narzędziach, z których każde pełni inną funkcję. Monitoring (SCADA, telemetria oraz rejestratory) pokazuje, jak system zachowuje się w czasie. Systemy zgłoszeń i zleceń prac dokumentują działania wykonywane na sieci. GIS porządkuje majątek i pozwala powiązać zdarzenia na obiektach oraz obserwacje z konkretną lokalizacją i charakterystyką prac. Z punktu widzenia modelowania kluczowe jest to, aby narzędzia te nie działały niezależnie, lecz wspólnie tworzyły spójny obieg informacji. Różnica między informacją, którą da się wykorzystać w analizie, a informacją jedynie opisaną sprowadza się do jednoznaczności. W modelowaniu nie wystarcza wiedza, że wystąpiła awaria albo że wykonano płukanie. Potrzebne jest miejsce, zakres i czas, czyli wskazanie odcinka, obiektu i armatury, których dotyczyło zdarzenie oraz okresu, w jakim sieć pracowała w zmienionej konfiguracji. Tylko wtedy możliwe staje się późniejsze odtworzenie warunków pracy sieci i wykorzystanie tej informacji w modelu.

RYS. 2
Aplikacja GIS do rejestracji i lokalizacji awarii na sieci wodociągowej
Źródło: MWiK w Bydgoszczy





REMONT PRZEPOMPOWNI BEZ ZATRZYMYWANIA SYSTEMU

Projektujemy i realizujemy bypassy dla sieci WOD-KAN
– od koncepcji po uruchomienie.

Zapewniamy ciągłość pracy systemów podczas remontów, modernizacji i sytuacji awaryjnych. Realizujemy instalacje tymczasowe w obiektach czynnych – bez przestojów i bez ryzyka.

- bypassy przepompowni i kolektorów
- tymczasowe instalacje pompowe
- wynajem pomp i armatury
- próby ciśnieniowe i uruchomienia

Porozmawiajmy podczas konferencji

TECH-POMP SERWIS Sp. z o.o.

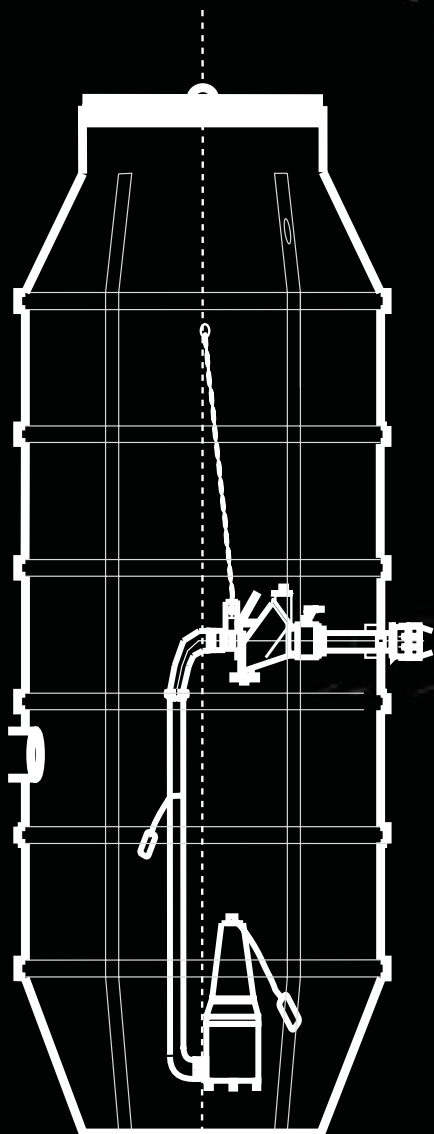


www.tp-s.eu
info@tp-s.eu
+48 604 262 154



Kompletne przydomowe pompownie ścieków gotowe do montażu

Ceny od około
6 tys. zł netto



Szafka
sterownicza 1-faz
z pływakiem



Szafka
sterownicza 3-faz
z pływakiem



Pompownie przydomowe PSI wyposażone są
w 9 różnych modeli pomp:

- z wolnym przełotem 50 mm:
DRENO Compatta 1,1 kW, IBO VOX 1,5 kW
- z systemem rozdrabniania promieniowego:
IBO WQV 1-faz, DRENO GRIX 0,9 kW 1-faz i 3-faz
- pompę wyporową z rozdrabniaczem:
IPRO HARPIA 1,1 kW
- pompę z rozdrabniaczem śrubowym:
IBO KRAKEN 1800 DF 1-faz i 3-faz,
- pompę wysokiego ciśnienia: **IBO UP 60/80**

Przykładowe przepompownie:

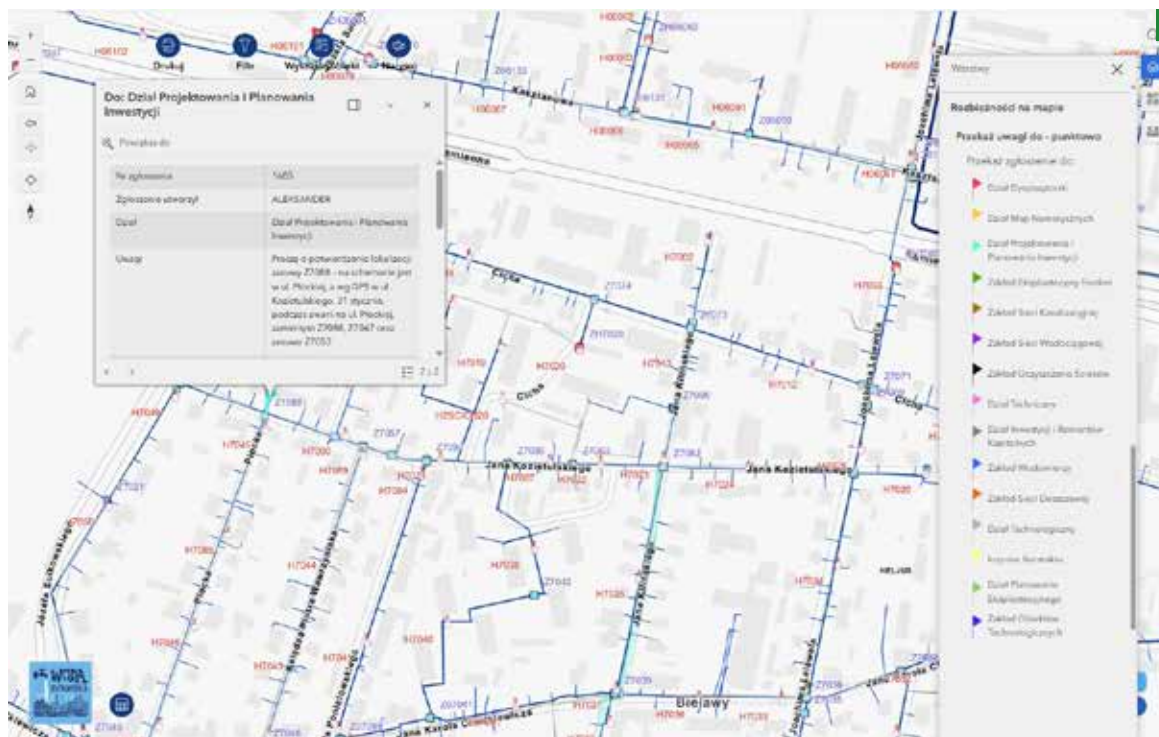


PSI/3CE4 – przepompownia
przydomowa z pompą
Compatta 1,1 kW 3-faz
z wolnym przełotem 50 mm



PSI/Gr1-09 – przepompownia
przydomowa z pompą
Grix 0,9 kW 1-faz
z rozdrabniaczem





RYS. 3
Aplikacja GIS „Zgłoszenia” jako platforma komunikacji między biurem a terenem
Źródło: MWiK w Bydgoszczy

W typowym obiegu pracy informacja pojawia się w terenie lub w dyspozytorni, a następnie jest rejestrowana w systemie zgłoszeń i zleceń prac. Żeby mogła zostać wykorzystana w modelowaniu, musi zostać powiązana z siecią w sposób jednoznaczny. W praktyce oznacza to wskazanie lokalizacji i zakresu w odniesieniu do obiektów w GIS. Przykładem takiego podejścia jest aplikacja GIS umożliwiająca nanoszenie awarii bezpośrednio na mapie sieci wodociągowej, wraz z przypisaniem zdarzenia do konkretnego odcinka i podstawowych parametrów interwencji (rys. 2).

Ten sam mechanizm dotyczy informacji o stanie faktycznym. Jeżeli w trakcie interwencji okazuje się, że armatura pracuje inaczej niż wynika z ewidencji, lub występuje obejście tymczasowe, taka informacja powinna zostać przypisana do konkretnego elementu sieci. To samo dotyczy sytuacji, gdy konfiguracja zasilania została zmieniona. W przeciwnym razie pozostaje wiedzą doraźną, trudną do wykorzystania przy kolejnych analizach. Gdy jest utrwalona przy obiekcie majątku, staje się częścią uporządkowanej informacji o sieci i może być wykorzystywana. W tym kontekście szczególnie przydatne są rozwiązania umożliwiające zgłaszanie niezgodności danych mapowych bezpośrednio w aplikacji GIS, z jednoznacznym wskazaniem lokalizacji oraz elementu sieci, którego dotyczy korekta (rys. 3). Aplikacja GIS ze zgłoszeniami wspiera przy tym dwukierunkowy obieg informacji. Pozwala na przekazywanie z biura zapytań o weryfikację w terenie, na przykład w przypadku wątpliwości co do przebiegu sieci, stanu armatury lub spójności danych, a równocześnie brygady terenowe i służby diagnostyczne mogą dzięki niej zgłaszać niezgodności

oraz aktualizacje stanu faktycznego bezpośrednio na mapie. Dzięki temu informacja szybciej trafia do ewidencji i zmniejsza się ryzyko utrzymywania rozbieżności między tym, co zapisane w systemie, a tym, co faktycznie funkcjonuje w sieci.

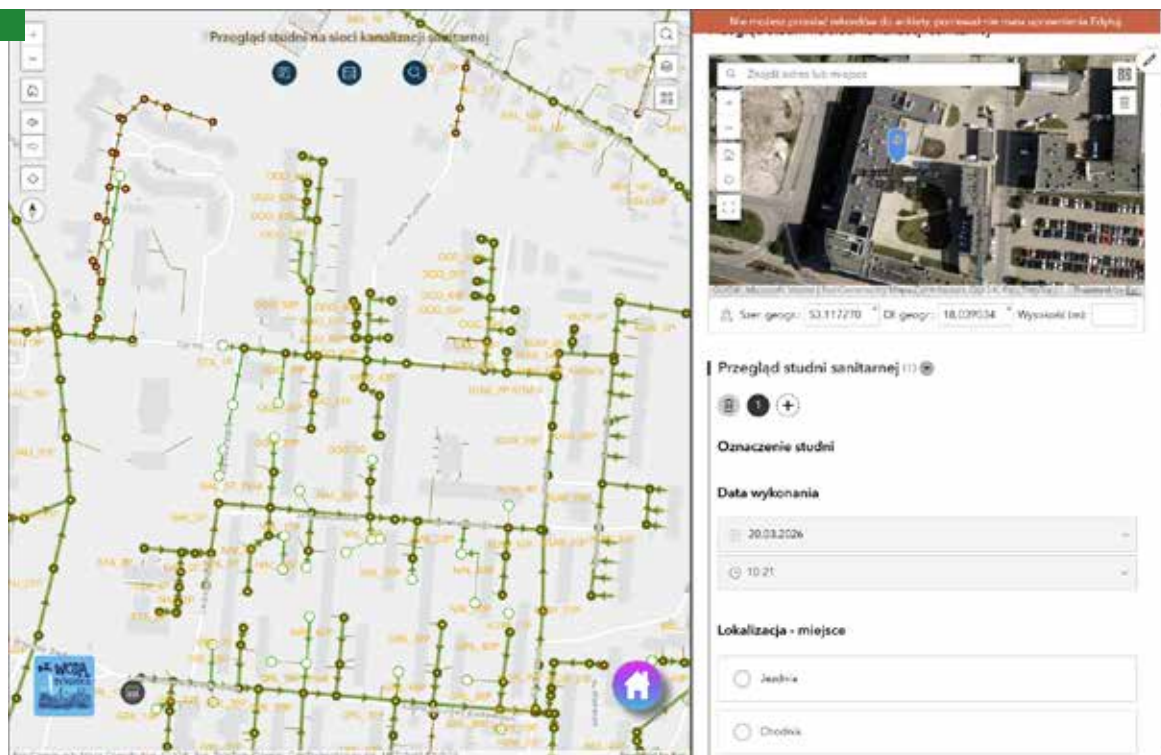
”

Zaufanie do wyników nie bierze się z deklaracji, lecz z powtarzalności

Tak uporządkowana informacja nie tylko wspiera bieżącą pracę, ale też sprawia, że dane o sieci pozostają odtwarzalne w czasie, co ma bezpośrednie znaczenie dla utrzymania aktualności modelu. Jeżeli po pracach w terenie zmiany nie trafiają do danych referencyjnych, rośnie liczba rozbieżności, a każda kolejna analiza zaczyna się od odtwarzania kontekstu, który powinien być już zapisany. Dlatego sprawne zgłaszanie rozbieżności oraz zdarzeń, ich powiązanie z lokalizacją w GIS oraz konsekwentne utrwalanie stanu faktycznego to warunki utrzymania modelu jako narzędzia, z którego można korzystać regularnie, a nie tylko okazjonalnie. Warto podkreślić, że obieg danych dotyczy nie tylko zdarzeń awaryjnych, ale także prac przeglądowych, które budują jakość informacji o sieci. Przykładem są przeglądy obiektów kanalizacyjnych realizowane z użyciem formularzy terenowych powiązanych z lokalizacją studni. Taki

RYS. 4

Formularz przeglądu studni kanalizacyjnych w aplikacji GIS jako element bieżącej aktualizacji danych o obiektach sieci
Źródło: MWiK w Bydgoszczy



zapis pozwala nie tylko uporządkować stan techniczny obiektów, ale też uzupełniać i weryfikować dane referencyjne, które później mają znaczenie w analizach i modelowaniu.

Kalibracja i weryfikacja modelu w praktyce

Kalibracja i weryfikacja modelu w praktyce opierają się na danych pomiarowych, a obok monitoringu stałą ważną rolę pełnią kampanie pomiarowe realizowane przez wyspecjalizowane brygady terenowe. Monitoring zapewnia ciągły obraz zachowania systemu, jednak nie zawsze obejmuje miejsca, które z punk-

tu widzenia modelu są kluczowe. W wielu przypadkach to właśnie brak danych w konkretnych lokalizacjach utrudnia ocenę: czy rozbieżność wynika z parametrów w modelu, czy z niepełnego opisu sieci i jej sposobu pracy. Kampanie pomiarowe pozwalają uzupełnić tę lukę w sposób celowy. Ich wartość polega na tym, że punkty pomiarowe dobiera się pod kątem wrażliwości hydraulicznej i konkretnych pytań analitycznych. Pomiary wykonuje się więc na wejściach i wyjściach ze stref, na końcówkach zasilania, w obszarach o częstych reklamacjach, w punktach granicznych między strefami, przy obiektach regulacyjnych albo

FOT. 1

Przykłady urządzeń wykorzystywanych w kampaniach pomiarowych i diagnostyce sieci
Źródło: MWiK w Bydgoszczy



w miejscach, gdzie podejrzewane są zmiany topologii lub lokalne ograniczenia przepływu. W ten sposób kampania nie tylko dostarcza wartości liczbowych, ale też pomaga potwierdzić, jak sieć rzeczywiście pracuje w wybranych fragmentach.

Skuteczność kampanii zależy w dużej mierze od organizacji pracy i kompetencji osób realizujących pomiary. W praktyce dobrze sprawdzają się wyspecjalizowane brygady wyposażone w urządzenia umożliwiające zarówno pomiar ciągły, jak i pomiary punktowe, w zależności od potrzeb analizy. Mogą to być rejestratory ciśnienia, przepływomierze przenośne, zestawy do pomiarów na hydrantach oraz narzędzia wspierające weryfikację elementów sieci (fot. 1). Często to właśnie informacja zebrana przy okazji pomiaru, dotycząca warunków pracy sieci w danym miejscu, decyduje o tym, czy wynik będzie użyteczny w dalszej analizie.

Dla użycia kampanii w modelowaniu kluczowe jest jednoznaczne powiązanie pomiaru z lokalizacją. Dane tracą wartość, jeżeli nie wiadomo dokładnie, do jakiego elementu sieci się odnoszą lub jeśli lokalizacja jest opisana zbyt ogólnie. Dlatego punkty pomiarowe powinny być prowadzone w odniesieniu do GIS, czyli przypisane do konkretnego obiektu, odcinka lub węzła sieci, a w razie potrzeby także do strefy, której dotyczy analiza. Taki zapis upraszcza późniejsze porównanie z modelem i pozwala uniknąć

sytuacji, kiedy wynik pomiaru nie jest jednoznacznie przypisany do elementu sieci. Równie istotny jest kontekst czasowy. Kampanie są najcenniejsze wtedy, gdy obejmują okres pozwalający badać zachowanie sieci w zmiennym obciążeniu, a nie tylko w zakresie pojedynczych odczytów. Z perspektywy weryfikacji liczy się też, czy w trakcie pomiarów występowały zdarzenia zmieniające warunki hydrauliczne, takie jak przełączenia, płukania czy działania awaryjne. Dlatego kampanie pomiarowe warto planować i opisywać w powiązaniu z zapisami w systemach zgłoszeń i zleceń prac oraz z rejestrem zdarzeń, a w razie potrzeby uzupełniać krótką notatką terenową przypisaną do lokalizacji w GIS.

W procesie kalibracji kampanie pomiarowe pełnią rolę danych odniesienia w miejscach, których nie obejmuje monitoring stały. W procesie weryfikacji stają się natomiast sposobem na sprawdzenie reakcji modelu w konkretnych warunkach, na przykład przed i po przełączeniu, po zmianie nastaw urządzenia regulacyjnego albo przy odtworzeniu konfiguracji zbliżonej do sytuacji awaryjnej. Dzięki temu model jest oceniany nie jedynie na podstawie zgodności wartości w jednym punkcie, ale także na podstawie tego, czy poprawnie opisuje reakcję sieci na zmianę warunków pracy.

Warto podkreślić, że kampania pomiarowa jest elementem procesu doskonalenia modelu i danych.

Reklama



 kierunekwodkan.pl

NIE LEJEMY
WODY



budujemy możliwości
porozumienia



Jej wynik może wskazać konieczność doprecyzowania stanu faktycznego, na przykład położenia armatury, istnienia obejścia lub aktualnej konfiguracji zasilania. Może też uzasadnić wprowadzenie stałego punktu pomiarowego w miejscu, które jest krytyczne dla oceny pracy sieci i weryfikacji modelu. W ten sposób działania terenowe nie kończą się na jednorazowym pomiarze, ale przekładają na poprawę jakości danych i większą powtarzalność analiz. Tak rozumiana rola kampanii pomiarowych i brygad terenowych pokazuje, że kalibracja i weryfikacja modeli to proces praktyczny, który łączy pomiary, obserwacje i uporządkowanie informacji w GIS oraz w systemach rejestrujących zdarzenia. Dopiero wtedy dane pomiarowe budują zaufanie do wyników i zwiększają przydatność modelu w działaniach operacyjnych oraz w planowaniu modernizacji.

”

Z biegiem czasu model przestaje być projektem jednorazowym, a staje się elementem codziennego zarządzania siecią

Od terenu do modelu: rola zespołów i przepływu informacji

Wiarygodny model hydrauliczny nie powstaje wyłącznie przy komputerze, jako efekt pracy jednej komórki organizacyjnej. Jest rezultatem tego, jak przedsiębiorstwo zbiera, porządkuje i przekazuje informacje o sieci, a więc wprost zależy od współpracy wielu zespołów. W praktyce model jest tak dobry, jak dobra jest codzienna informacja o stanie infrastruktury, sposobie jej pracy oraz zdarzeniach, które zmieniają warunki hydrauliczne. Z tego powodu kluczowe staje się nie tylko posiadanie narzędzi, lecz przede wszystkim zrozumienie ról w procesie i przyjęcie, że tworzenie oraz utrzymanie modelu to wspólne zadanie.

Punktem wyjścia są brygady eksploatacyjne. To one wykonują przeglądy, usuwają awarie, realizują przełączenia, prowadzą płukania i widzą stan faktyczny infrastruktury w miejscach, do których rzadko dociera perspektywa biurowa. Ich obserwacje okazują się często tym, czego brakuje w danych, gdy pojawia się rozbieżność pomiędzy pomiarami a obliczeniami. Warto podkreślić, że nie chodzi o zbieranie wszystkiego, lecz o utrwalanie informacji, które mają znaczenie hydrauliczne i które po czasie trudno odtworzyć. Dotyczy to między innymi położenia armatury, obejść tymczasowych, lokalnych ograniczeń, zmian konfiguracji zasilania oraz zakresu i czasu działań prowadzonych

na sieci. Równolegle istotną rolę pełnią automatycy, ponieważ odpowiadają nie tylko za logikę sterowania i nastawy obiektów, ale także za utrzymanie oraz konfigurację urządzeń pomiarowych w monitoringu stałym. To od ich pracy zależy, czy dane z telemetrii są ciągłe, porównywalne i wiarygodne, a więc czy mogą być wykorzystane w kalibracji czy weryfikacji modelu.

Trzecią grupą, która łączy działania terenowe z danymi pomiarowymi, są służby diagnostyczne prowadzące kampanie pomiarowe oraz lokalizujące awarie i wycieki. Ich praca dostarcza danych wykorzystywanych do weryfikacji modelu, a jednocześnie pozwala potwierdzać lub korygować informacje o sieci w miejscach, w których ewidencja nie oddaje stanu faktycznego.

Kampanie pomiarowe mają największą wartość wówczas, gdy wynik jest jednoznacznie powiązany z lokalizacją i elementem sieci, a dodatkowo opisany kontekstem zdarzeń, które mogły wpływać na przebieg rejestracji. W tym podejściu kluczowe jest, aby informacja pozyskiwana przez zespoły była wprowadzana na bieżąco i w sposób możliwy do wykorzystania w kolejnych analizach. Chodzi o prosty, powtarzalny nawyk: po wykonanej pracy lub pomiarze zostaje zapis, wskazujący miejsce, zakres i czas, odnoszący się do konkretnego obiektu. Dzięki temu wiedza nie pozostaje w obiegu ustnym ani w pojedynczych notatkach, lecz staje się częścią danych organizacji. To z kolei skraca drogę od zdarzenia do analizy i ogranicza sytuacje, w których przy kolejnej kalibracji trzeba odtwarzać dane od początku.

Odpowiedzialność nie kończy się jednak na zespołach terenowych. Działy techniczne i osoby pracujące na danych mają rolę porządkującą i integrującą. Planowanie inwestycji wnosi pytania decyzyjne i scenariusze, dla których model ma dostarczać odpowiedzi. Zespół modelowania łączy dane, prowadzi kalibrację i przekłada wyniki na wnioski użyteczne w działaniu. Najlepiej funkcjonuje to wtedy, gdy proces ma pętlę zwrotną: wyniki analiz wskazują, gdzie brakuje informacji, które elementy wymagają weryfikacji w terenie oraz gdzie pomiar przyniosłby największą wartość. W ten sposób model staje się narzędziem wspierającym nie tylko decyzje, ale również rozwój jakości danych. Tak rozumiana współpraca buduje trwałą wartość. Z biegiem czasu model przestaje być projektem jednorazowym, a staje się elementem codziennego zarządzania siecią, który dojrzewa wraz z organizacją. Zaufanie do wyników nie bierze się z deklaracji, lecz z powtarzalności: z tego, że zdarzenia są rejestrowane, stan faktyczny jest utrwalany, pomiary powiązane z lokalizacją, a model potrafi odtwarzać sytuacje znane z eksploatacji. To właśnie sprawia, że modelowanie hydrauliczne realnie wspiera działania operacyjne i planowanie modernizacji ■

Polska firma

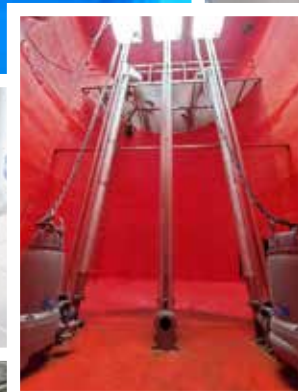
Ponad 20 lat doświadczenia

HYDRO
PARTNER

Projektujemy, budujemy i modernizujemy
obiekty **WOD-KAN**

Kompleksowe realizacje

- Przepompownie i tłocznie ścieków
- Stacje uzdatniania wody i hydrofornie
- Nowoczesne systemy sterowania i monitoringu
- Renowacje i zabezpieczenia antykorozyjne polimocznikiem



Doświadczenie, które pracuje na Twój wynik

- ✓ Ponad **200 specjalistów** - inżynierów, automatyków i monterów
- ✓ Optymalizacja procesów
- ✓ Minimalizacja kosztów eksploatacji
- ✓ Bezpieczeństwo i niezawodność inwestycji



— **KOMPLEKSOWOŚĆ • INNOWACJA • NIEZAWODNOŚĆ** —

*Modernizujemy. Optymalizujemy. **Chronimy.***

Automatyka i technologia dla efektywnej infrastruktury wodnej

• Hydro-Partner Sp. z o.o. • ul. Gronowska 4a, 64-100 Leszno • www.hydro-partner.pl

☎ Tel. 65 52 54 101

✉ E-mail: info@hydro-partner.pl

BATERYJNY MONITORING SIECI WODOCIĄGOWYCH

 Endress+Hauser

Tradycyjne rozwiązania pomiarowe do monitoringu sieci wodociągowych coraz częściej okazują się dziś niewystarczające. Odpowiedzią na te wyzwania jest Promag W 800 – bateryjny przepływomierz elektromagnetyczny.

Opomiarowanie sieci wodociągowej umożliwia bieżącą ocenę stanu sieci, kontrolę wielkości poboru wody oraz szybkie wykrywanie wycieków i nieautoryzowanych poborów. Połączenie doświadczenia operatorów z nowoczesnym pomiarem i systemami informatycznymi pozwala nie tylko reagować na awarie, ale również przewidywać ich wystąpienie, co znacząco ułatwia planowanie remontów i modernizacji infrastruktury.

Nowy standard monitoringu sieci wodociągowych

Monitoring sieci wodociągowych jest dziś jednym z kluczowych elementów zarządzania infrastrukturą wodną. Straty wody i chęć ich maksymalnego ograniczenia, potrzeba szybkiej reakcji na awarie oraz brak dostępu do zasilania czy infrastruktury komunikacyjnej w wielu punktach sieci powodują, że tradycyjne rozwiązania pomiarowe coraz częściej okazują się niewystarczające. Odpowiedzią na te wyzwania jest Promag W 800 – bateryjny przepływomierz elektromagnetyczny zaprojektowany specjalnie do zdalnego monitoringu sieci wodociągowych.

O ENDRESS+HAUSER

Endress+Hauser to wiodący producent układów pomiarowych dla różnych gałęzi przemysłu, w tym dla przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych. Firma zatrudnia 16 000 pracowników w 125 krajach świata. W Polsce od 30 lat wspiera cyfrową transformację, optymalizację procesów oraz redukcję wpływu na środowisko.

Promag W 800 został zaprojektowany z myślą o zastosowaniach, w których brak jest zasilania sieciowego oraz infrastruktury kablowej – takich jak komory pomiarowe, studnie, odcinki sieci rozproszonych czy instalacje podziemne i podwodne. Urządzenie jest zasilane bateryjnie, a dzięki inteligentnemu zarządzaniu energią może pracować nawet do 15 lat bez wymiany baterii, w zależności od konfiguracji pomiarowej. Dodatkowym aspektem jest ciągły pomiar przewodności, w jaki wyposażony jest każdy przepływomierz elektromagnetyczny produkcji Endress+Hauser, który można wykorzystać do dodatkowej kontroli jakości wody.

W zależności od warunków instalacji Promag W 800 może pracować w suchej komorze, w środowisku zalanym wodą lub być zakopany w gruncie. Kluczowym elementem jest wówczas odpowiednio dobrana powłoka antykorozyjna, zapewniająca długotrwałą i bezpieczną eksploatację nawet w trudnych warunkach terenowych. Problemem nie będą także odcinki proste – urządzenie może być wykonane w konstrukcji 0 x DN, co pozwala na instalację w miejscach o ograniczonej przestrzeni i problematycznych warunkach montażowych. Czujniki mogą być też pełnoprzelotowe (z ang. *full bore*) lub z wewnętrznym przewężeniem.

Heartbeat Technology – wiarygodność potwierdzona w trakcie pracy

Heartbeat Technology w Promag W 800 umożliwia weryfikację stanu urządzenia w dowolnym momencie, bez przerywania procesu. Jest to szczególnie istotne w branży wodociągowej, pracującej w trybie ciągłym 24/7/365. Prawidłowe działanie tej technologii potwierdzone jest certyfikatem TÜV, pokazującym zgodność weryfikacji z normą ISO 9001, dzięki czemu wyniki diagnostyki mogą stanowić element dokumentacji jakościowej i audytowej.

**PRZEPŁYWOMIERZE
PROLINE PROMAG
W 800**

– bateryjne rozwiązanie do monitoringu sieci wodociągowej, niezależnie od miejsca montażu
Źródło:
Endress+Hauser



- 1** Promag W 800, wersja „Rozszerzona” z anteną komórkową
- 2** Promag W 800, wersja standardowa
- 3** Promag W 800 do zastosowań podziemnych z ochroną antykorozyjną zgodną z normą ISO 12944

Wymierne korzyści dla użytkownika

Przepływomierz Promag W 800 może być wyposażony w:

- zintegrowany rejestrator danych z zegarem czasu rzeczywistego, który zapisuje do 50 000 wpisów obejmujących m.in.:
 - » przepływ objętościowy,
 - » ciśnienie (zewnętrzna sonda),
 - » przewodność (pomiar w standardzie w każdym przepływomierzu),
 - » stany licznika,
 - » status urządzenia i baterii,
- poza trzema wyjściami impulsowymi może być wyposażony w cyfrowy protokół komunikacyjny Modbus,
- bezprzewodową komunikację GSM oraz lokalny dostęp przez Bluetooth i aplikację SmartBlue,
- wbudowaną autodiagnostykę i weryfikację pomiaru dzięki Heartbeat Technology,
- baterie o żywotności do 15 lat, z możliwością łatwej wymiany standardowych baterii.

Urządzenie to ponadto spełnia wymogi dyrektywy 2014/32/UE (MID) i może być stosowane jako wodomierz wody zimnej (załącznik MI-001) dla celów rozliczeniowych.

”

Heartbeat Technology w Promag W 800 umożliwia weryfikację stanu urządzenia w dowolnym momencie, bez przerywania procesu

A co, jeśli zasilanie jest dostępne?

Jeśli istnieje możliwość podłączenia się do sieci elektroenergetycznej, rekomendowanym rozwiązaniem będą standardowe przepływomierze z zasilaniem sieciowym, jak na przykład Promag W 400. Dzięki w pełni spawanej konstrukcji czujnika oraz szerokiemu zakresowi średnic – nawet do DN 3000 – Promag W 400 może być instalowany w komorach pomiarowych, rurociągach przesyłowych oraz w miejscach narażonych na zalanie lub bezpośredni kontakt z gruntem. ■

Endress+Hauser 
People for Process Automation

AWARYJNOŚĆ SIECI WODOCIĄGOWEJ

w aspekcie bezpieczeństwa funkcjonowania infrastruktury krytycznej na przykładzie gminy Głubczyce

Marcin Grabuńczyk

ekspert branży wodociągowo-kanalizacyjnej

Zgromadzone w ramach przeprowadzonych badań dane o uszkodzeniach pozwoliły w pełnym zakresie przeprowadzić analizę niezawodności eksploatacji sieci wodociągowej w mieście Głubczyce. Najbardziej awaryjnym materiałem, z którego została wykonana sieć wodociągowa, była stal. Jakie są pozostałe wnioski?

Gospodarka wodna jest podstawowym elementem funkcjonowania gminy jako samodzielnej jednostki terytorialnej. Zbiorowe zaopatrzenie w wodę stanowi podstawę działania regionu, w tym utrzymania standardów sanitarnych jej mieszkańców, a dostępność i jakość wody przyczyniają się w znacznym stopniu do jego atrakcyjności inwestycyjnej i wzrostu rozwoju gospodarczego.

Najważniejszy element gospodarki wodnej to sieć wodociągowa, która stanowi niewrażliwy punkt całego systemu wodociągowego. Natomiast warunkiem niezbędnym dla dostawy wody do odbiorców w sposób ciągły w niezbędnej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem jest jej prawidłowe działanie, przy czym musi ona pracować niezawodnie – zarówno przy minimalnych rozbiorach wody, jak i w okresach wzmożonego zapotrzebowania.

Obowiązki przedsiębiorstwa

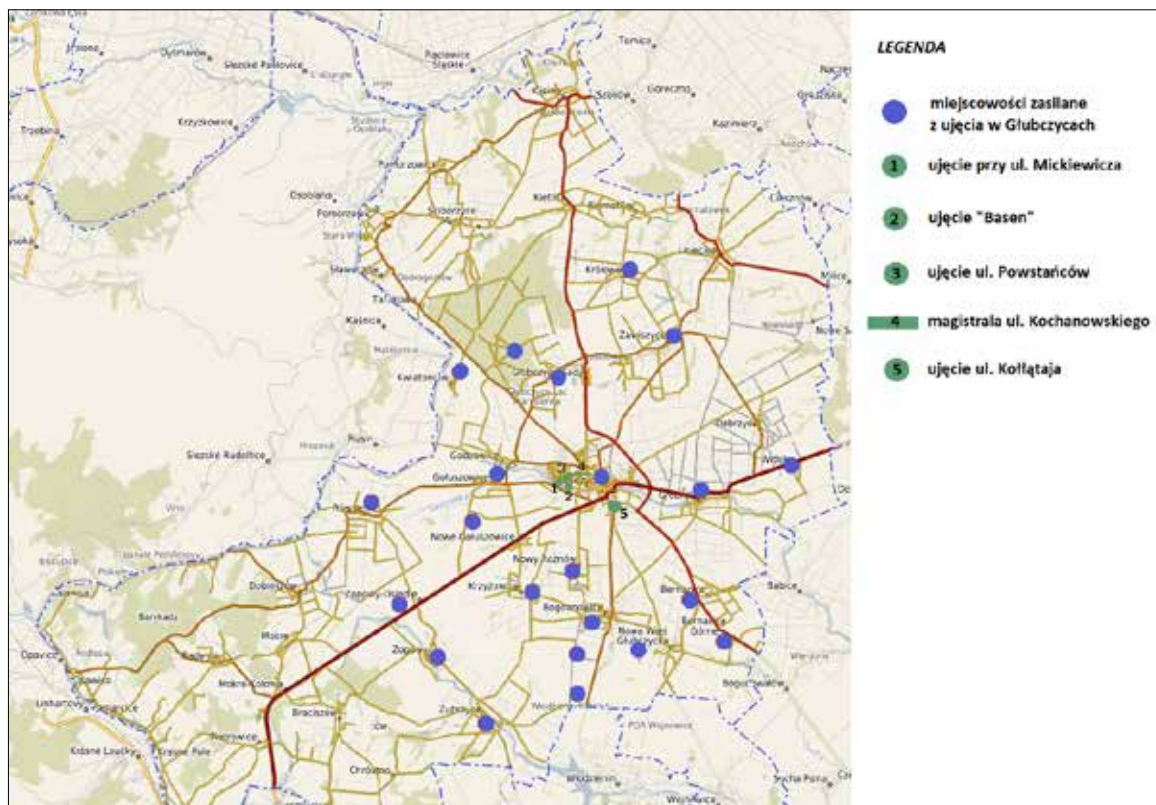
System zbiorowego zaopatrzenia w wodę, zgodnie z Ustawą z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, zaliczany jest do infrastruktury krytycznej. Wiąże się to z koniecznością zapewnienia ciągłości funkcjonowania oraz szybkiego odtworzenia w razie wystąpienia awarii lub zdarzenia niepożądanego. Zgodnie z art. 5 ust. 1 Ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne ma obowiązek m.in. zapewnić zdolność posiadanych urządzeń wodociągowych do realizacji dostaw wody w wymaganej ilości i pod od-

powiednim ciśnieniem, w sposób ciągły i niezawodny. Jego wypełnienie uwarunkowane jest utrzymaniem sieci i urządzeń wodociągowych w dobrym stanie technicznym, zapewnieniem stabilności pracy układu wodociągowego oraz sprawnym usuwaniem ewentualnych awarii.

Największym problemem dla przedsiębiorstwa wodociągowego jest występowanie awarii i strat wody w sieci wodociągowej, które wpływają z jednej strony na stabilność dostaw, a z drugiej na sytuację finansową spółki. Przy czym awarie sieci wodociągowej można zdefiniować jako uszkodzenia lub niesprawności przewodów wodociągowych wraz z uzbrojeniem, powodujące częściową lub całkowitą utratę wymaganych własności technicznych. Są to zwłaszcza: brak szczelności i przepływności oraz uszkodzenia uzbrojenia, uniemożliwiające jego pracę i wymagające naprawy strukturalnej z odcięciem dopływu wody włącznie. Natomiast usuwanie przecieków wody wymaga znajomości przyczyn, które je powodują, co pozwala na wybranie właściwych środków i sposobów likwidacji przecieków oraz skuteczniejsze prowadzenie kompleksowych poszukiwań czy napraw.

Charakterystyka Głubczyc

Gmina Głubczyce położona jest w południowej części Polski, w południowo-wschodniej części województwa opolskiego. Powierzchnia wynosi 294,30 km², gmina jest zamieszkiwana przez około 20 tys. mieszkańców. System zbiorowego zaopatrzenia w wodę składa się z podsystemu dostarczania



RYS. 1
Usytuowanie ujęć wody w systemie miejskim i wiejskim (źródło: zasoby autora)

FOT. 1
Pompownia wody przy ulicy Powstańców w Głubczycach (źródło: zasoby autora)

wody (ujmowanie i przesyłanie wody), podsystemu jej gromadzenia oraz podsystemu dystrybucji (sieć wodociągowa oraz przyłącza wodociągowe). Eksploatacja systemu w gminie opiera się na czterech ujęciach zlokalizowanych w mieście Głubczyce oraz ośmiu w okolicznych wsiach. Zasilają one w wodę miasto Głubczyce oraz 48 gmin wiejskich.

Całkowita długość sieci wodociągowej na terenie gminy Głubczyce wynosi ponad 300 km, z czego 17% stanowią przewody wodociągowe w mieście z dominacją sieci rozdzielczej o długości ponad 33 km (68% całkowitej długości przewodów wodociągowych). Pełna charakterystyka infrastruktury wodociągowej na terenie gminy, z podziałem na podsystem miejski oraz podsystem wiejski (z uwzględnieniem typu sieci, długości, udziału procentowego w całkowitej strukturze), została przedstawiona w tabeli 1.

Sieć wodociągowa na terenie miasta Głubczyce posadowiona jest głównie na terenach silnie zurbanizowanych w pasie drogowym oraz w niewielkim stopniu w chodnikach. Pozostała część infrastruktury mieści się w obszarach zielonych, stanowiąc głównie przyłącza w miejscach łączenia się z wewnętrzną instalacją wodociągową.

Sieć wodociągowa miasta charakteryzuje się dużą różnorodnością materiałową. Dominującymi materiałami, z których wykonano przewody wodociągowe, są: żeliwo oraz PVC, z udziałem odpowiednio 60% i 29% w całkowitej długości sieci. Przyłącza wodociągowe w większości składają z rur stalowych, stanowiących około 88% w całkowitej długości tych rur.



Rurociągi z żeliwa dominują w centrum, natomiast z materiałów PVC i PEHD stosowane są na obrzeżach i w obszarach rozbudowy miasta. Przeprowadzona na podstawie istniejącej dokumentacji technicznej analiza wieku przewodów wykazała, że dla ponad 46% całkowitej długości sieci to rurociąg o niezidentyfikowanym roku budowy. A z badań tych wynika, że przewody powstałe przed 1930 rokiem stanowią 41%, z czego około 18% to rurociągi ponad 100-letnie. Najstarsze znajdują się w centrum miasta.

TAB. 1
Charakterystyka infrastruktury wodociągowej na terenie gminy Głubczyce

System	Typ sieci wodociągowej	Długość [km]	Udział procentowy w strukturze ogółem [%]
System miejski	Sieć magistralna	2,00	3,12%
	Sieć rozdzielcza	33,60	20,57%
	Przyłącza wodociągowe	16,90	22,01%
System wiejski	Sieć magistralna	62,03	96,88%
	Sieć rozdzielcza	129,72	79,43%
	Przyłącza wodociągowe	59,90	77,99%
Suma	304,15		

Sieć wodociągowa charakteryzuje się dużą różnorodnością pod względem średnic, obejmującą przewody o średnicy z przedziału od DN 80 do DN 250. Największy udział wśród średnic wszystkich przewodów sieci wodociągowej mają rurociągi od DN 80 do DN 100.

Metodyka badania

Zgodnie z International Standard ISO 24516-1 Guidelines for the management of assets of water supply and wastewater systems, Part 1: Drinking water distribution networks w CWSS to „local inadmissible impairment of the operability of an asset of a drinking water or wastewater system” rozróżnia się dwa typy awarii występujących w podsystemie dystrybucji wody: awarię nagłą i stopniową. Awaria nagła spowodowana jest nieoczekiwanymi, znaczącymi zmianami w strukturze materiałowej przewodów, której najczęściej towarzyszy duży wpływ wody. Awaria stopniowa natomiast powstaje na skutek nieodwracalnych zmian w strukturze materiału w efekcie zużycia technicznego lub postępującego procesu starzeniowego. W każdym z wyróżnionych przypadków awarii – nagłej

i stopniowej – analizy niezawodnościowe funkcjonowania odnawialnych obiektów technicznych, do których zaliczane są obiekty sieci wodociągowej, bazują na założeniach procesu eksploatacji obejmującego zarówno cykl pracy, jak i odnowy. Ustalenie kryteriów eksploatacji w procedurach badawczych pozwala w sposób jednoznaczny określić dwa eksploatacyjne stany niezawodnościowe:

1. stan pracy, czyli zdolności całkowitej, w którym element systemu realizuje powierzoną mu funkcję z wymaganym efektem techniczno-technologicznym i ekonomicznym,
2. stan niezdatności częściowej lub całkowitej, kiedy to z powodów losowych następują zakłócenia w eksploatacji obiektu wskutek jego uszkodzenia.

Uwzględniając powyższe stany oraz specyfikę budowy i eksploatacji sieci wodociągowej w analizie niezawodności ich funkcjonowania, zwykle określa się podstawowe parametry, takie jak: intensywność uszkodzeń, średni czas pracy i średni czas odnowy.

W sytuacji pojawienia się uszkodzenia istotne jest ustalenie przyczyn, uwarunkowań powstania i skutków zaistniałego zdarzenia oraz określenie pełnej charakterystyki techniczno-organizacyjnej usunięcia uszkodzenia. Zgromadzone w ramach przeprowadzonych badań dane o uszkodzeniu, archiwizowane w dziennikach awarii, pozwoliły w pełnym zakresie przeprowadzić analizę niezawodności eksploatacji sieci wodociągowej w mieście Głubczyce.

W procesie badawczym przeprowadzono wielokryterialną analizę uszkodzeń z uwzględnieniem wieku, materiału, średnicy przewodu oraz funkcji sieci. Interpretację awaryjności odniesiono do wskaźnika intensywności uszkodzeń, wyznaczonego zarówno dla każdego roku prowadzonych badań, jak i dla całego 6-letniego horyzontu prac badawczych. Uzyskane wyniki odniesiono do wartości granicznych wskaźników intensywności uszkodzeń dla poszczególnych rodzajów przewodów wg poniższych wartości:

TAB. 2
Wskaźnik intensywności uszkodzeń w zależności od typu sieci wodociągowej w latach 2015-2020

Rok	Intensywność uszkodzeń			
	Sieć magistralna [uszk./km*rok]	Sieć rozdzielcza [uszk./km*rok]	Przyłącza wodociągowe [uszk./km*rok]	wskaźnik awaryjności sieci wodociągowej [uszk./km*rok]
2015	0,00	0,744	1,361	0,914
2016	0,50	0,417	0,828	0,552
2017	0,00	0,417	0,414	0,400
2018	0,00	0,685	0,533	0,610
2019	0,00	0,893	0,651	0,781
2020	0,00	0,655	0,237	0,30/0.495
Okres 2015-2020	0,083	0,635	0,671	0,625



- Awaria – Os. Konstytucji 3 Maja
- Materiał: Rura żeliwna
- Średnica: DN100
- Przyczyna: Płytkie ogniska korozji na powierzchni rury, obwodowe pęknięcie rurociągu
- Sposób naprawy: Założenie opaski trójdzielnej



RYS. 2
Awaria na Osiedlu
Konstytucji 3 Maja
w Głubczycach
(źródło: zasoby autora)

1. sieć wodociągowa rozdzielcza: $\lambda = 0,5$ uszk./km · a,
2. sieć wodociągowa magistralna: $\lambda = 0,3$ uszk./km · a,
3. przyłącza wodociągowe: $\lambda = 1,0$ uszk./km · a.

”

Awaryje występujące na sieci wodociągowej w większości miały miejsce w pasie drogowym

Rezultaty

Zebrane w ramach prowadzonych badań dane o awariach poddano weryfikacji i pogrupowano, uwzględniając zarówno funkcję przewodu, jak i rodzaj materiału, z którego zbudowana jest sieć wodociągowa, oraz czasy eksploatacyjne.

W wyniku analizy wyznaczono wskaźnik intensywności uszkodzeń dla sieci wodociągowej z podziałem na jej funkcję, tj. sieć magistralną, sieć rozdzielczą oraz przyłącza wodociągowe. W pracach analitycznych wyznaczono również średni wskaźnik awaryjności dla wszystkich typów sieci w poszczególnych latach i w całym horyzoncie prowadzonych badań (6 lat).

Intensywność uszkodzeń sieci wodociągowej rozdzielczej osiągnęła maksymalną wartość w 2019 r. $\lambda = 0,893$ uszk./km · a, a więc o 78% więcej niż zalecana wartość $\lambda = 0,5$ uszk./km · a. Intensywność uszkodzeń sieci wodociągowej magistralnej maksymalną wartość osiągnęła w roku 2016 i wyniosła ona $\lambda = 0,50$ uszk./km · a. Należy zauważyć, że w latach 2015-2020 wystąpiła tylko jedna awaria na sieci wodociągowej magistralnej, natomiast intensywność uszkodzeń przyłączy wodociągowych (począwszy od 2016 r.) jest niższa niż graniczna wartość $\lambda = 1,0$ uszk./km · a i tylko w 2015 r. osiągnęła maksymalny poziom $\lambda = 1,36$ uszk./km · a. Awaryje występujące na sieci wodociągowej (magistral-

na i rozdzielcza) w większości miały miejsce w pasie drogowym, natomiast w przypadku przyłączy wodociągowych pojawiły się one w chodniku oraz sporadycznie na terenach zielonych.

W wyniku analizy wyznaczono wskaźnik intensywności uszkodzeń w zależności od materiału, z którego zbudowane są przewody wodociągowe z wyszczególnieniem jego rodzaju, długości sieci, liczby awarii oraz wskaźnika awaryjności i średniego wskaźnika awaryjności w strukturze ogółem.

Wnioski

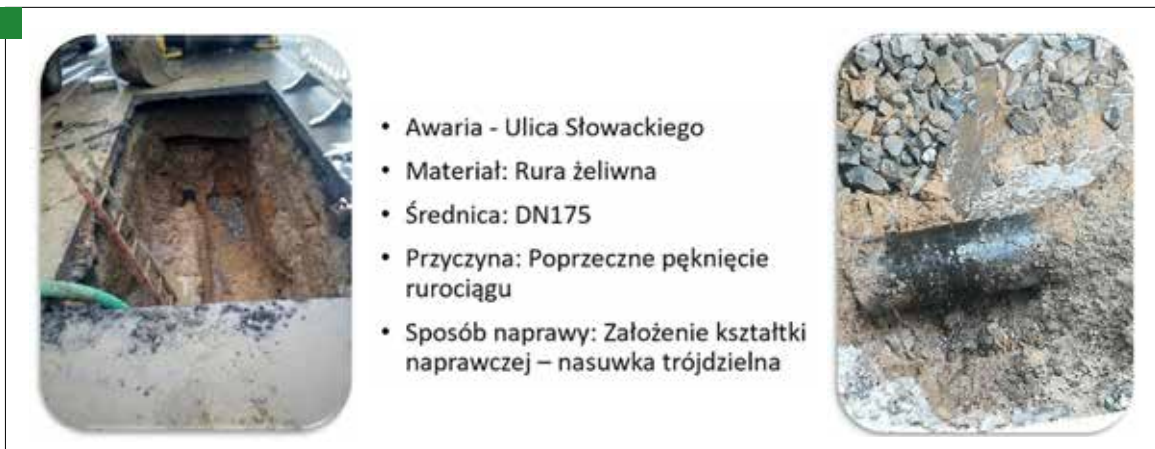
Z przeprowadzonej analizy wynika, że największa liczba awarii wystąpiła na sieciach ze stali, co stanowiło ponad 51% wszystkich uszkodzeń. Najmniejszą liczbę awarii odnotowano na sieciach z PEHD. Największe wartości wskaźników awaryjności występują dla przewodów wodociągowych wykonanych z rur PEHD. W 2018 r. wskaźnik ten wyniósł $\lambda = 3,68$ uszk./km · a, natomiast w 2019 r. $\lambda = 21,36$ uszk./km · a. Związane jest to z tym, że długość przewodów z PEHD w stosunku do pozostałych przewodów wodociągowych, w relacji do liczby awarii, jest stosunkowo mniejsza. Sieć wodociągowa wymaga podjęcia niezwłocznych działań remontowych i inwestycyjnych ze względu na jej wiek i stan techniczny.

W wyniku analizy stwierdzono, że najbardziej awaryjnym materiałem, z którego powstała sieć wodociągowa, była stal, a najczęstsza przyczyna awarii dla tego typu materiału to korozja. W przypadku przewodów żeliwnych najczęściej za awarię odpowiadała nieszczelność złączy, natomiast ze względu na rodzaj przewodów wodociągowych najczęściej awarii wystąpiło na przyłączach.

W przypadku przewodów wykonanych z tworzyw sztucznych główną przyczyną awarii były wady materiałowe, nieszczelności złączy oraz nieodpowiednie prowadzenie prac budowlanych na trasie przebiegu rurociągu. Zarówno sieć wodociągowa położona zbyt głęboko, jak i zbyt płytko sprawia poważne problemy eksploatacyjne. W okresach, kiedy występowały długotrwałe niskie temperatury ujemne, płytkie przewo-

RYS. 3

Awaria na ulicy Słowackiego w Głubczycach (źródło: zasoby autora)



- Awaria - Ulica Słowackiego
- Materiał: Rura żeliwna
- Średnica: DN175
- Przyczyna: Poprzeczne pęknięcie rurociągu
- Sposób naprawy: Założenie kształtki naprawczej – nasuwka trójdzielna

dy ulegały zamarzaniu, co skutkowało brakiem dostawy wody do mieszkańców. Z kolei przewody ułożone na dużych głębokościach następczą problemów przy lokalizacji wycieków, które ujawniają się przeważnie po długim czasie w postaci uszkodzonych terenów zielonych, chodników czy nawierzchni dróg. Awaryjność sieci wodociągowej wpływa nie tylko na ograniczenia w dostawie wody do odbiorców, ale powoduje również zanieczyszczenie sitek wodomierzy czy konieczność płukania przyłączy.

Ważnym aspektem w kwestii niezawodności i sprawności sieci wodociągowej pozostaje czynnik materiałowy wykonania rurociągów. Dóbr odpowiedniego materiału przy budowaniu sieci stanowi o poprawności jej eksploatacji. Przed podjęciem decyzji należy więc zwrócić uwagę na:

1. walory eksploatacyjne rur (trwałość, szczelność, zachowanie w stosunku do wody, łatwość wymiany elementów, możliwość renowacji),

2. wytrzymałość konstrukcyjną,
3. podatność na obciążenia i uszkodzenia,
4. łatwość montażu (pracochłonność wykonania połączeń, ciężar rur),
5. cenę materiału,
6. zakres oferty techniczno-asortymentowej.

Trzeba również zauważyć, że bardzo ważna przy wykrywaniu awarii jest dobra znajomość kontrolowanej i badanej sieci wodociągowej. Wstępna lokalizacja wycieku może nastąpić już na poziomie dyspozytorni, dzięki obserwacji minimalnego nocnego przepływu w sytuacji jego nagłego zwiększenia w danym obszarze zasilania i wydzielonej strefie. Dyspozytor znający strukturę sieci może wskazać rejon czy nawet ulicę w określonej strefie, w której najprawdopodobniej ma miejsce awaria i wyciek.

W wyniku dokonanej analizy wykazano przyczyny powstawania awarii w zależności od materiału, z którego jest wykonana sieć wodociągowa, a wnioski przedstawiono w ramce.

Analiza jakościowa i ilościowa negatywnych zdarzeń na eksploatowanej sieci wodociągowej pozwala na sprecyzowanie racjonalnych kierunków działań dla skutecznego i ekonomicznie uzasadnionego procesu zarządzania systemem zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Optymalna gospodarka wodna w przedsiębiorstwie wodociągowym powinna polegać na stosowaniu wysokiej jakości materiałów, z których wykonane są rurociągi, wraz z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Fundament działań muszą stanowić szkolenia dla kadry kierowniczej i montażowej z zakresu prawidłowej eksploatacji sieci wodociągowej oraz prawidłowego jej wykonania. Należy tak planować prace inwestycyjne czy remontowe związane z rewitalizacją sieci wodociągowej, aby zredukować jej awaryjność i w konsekwencji zmniejszyć negatywne skutki w postaci przerw w dostawie wody do mieszkańców, jak i wpłynąć na redukcję strat wody, co ma znaczący wpływ na sytuację finansową przedsiębiorstwa, a w konsekwencji – na kształtowanie się cen za wodę. ■

MATERIAŁ A PRZYCZYNY AWARII

Przewody żeliwne:

1. nieszczelność złączy,
2. warunki atmosferyczne,
3. uderzenia hydrauliczne,
4. niekorzystne warunki gruntowe,
5. obciążenia ruchu kołowego.

Przewody stalowe:

1. korozja,
2. warunki atmosferyczne,
3. uderzenia hydrauliczne,
4. obciążenia ruchu kołowego.

Tworzywa sztuczne (PVC, PEHD):

1. wady materiałowe,
2. nieszczelność złączy,
3. zastosowanie materiałów o niskiej jakości,
4. niewłaściwy montaż lub składowanie.



JEDNA SIĘĆ. 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:  



BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW WODY

Jak chronić sieci wodociągowe w kontekście zagrożeń XXI wieku?

 dr hab. inż. Krzysztof Witkowski, prof. UZ
Uniwersytet Zielonogórski

Gwarancja bezpieczeństwa dostaw i jakości dobrej wody oraz niezakłócony odbiór ścieków to nie jest zwykła usługa komunalna. To element infrastruktury krytycznej, od którego zależy codzienne funkcjonowanie szpitali, szkół, zakładów pracy i całych miast.

Woda jest cennym zasobem o istotnym znaczeniu dla życia człowieka i prawidłowego funkcjonowania społeczeństwa. Dlatego każde zakłócenie ciągłości jej dostaw stanowi poważne ryzyko zarówno dla zdrowia publicznego, jak i dla bezpieczeństwa państwa.

Identyfikacja zagrożeń

Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne działają dziś w rzeczywistości, w której na tradycyjne ryzyka eksploatacyjne nakładają się nowe zagrożenia

społeczne, regulacyjne, technologiczne i klimatyczne. Z perspektywy menedżerskiej nie chodzi już tylko o to, aby „utrzymać ruch” i usuwać awarie, ale o zapewnienie ciągłości działania usługi kluczowej dla zdrowia publicznego, bezpieczeństwa mieszkańców i stabilności państwa. Gwarancja bezpieczeństwa dostaw czy jakości dobrej wody oraz niezakłócony odbiór ścieków to nie zwykła usługa komunalna. To element infrastruktury krytycznej, od którego zależy codzienne funkcjonowanie szpitali, szkół, zakładów pracy i całych miast.

Pierwszą grupę zagrożeń stanowią czynniki społeczne. W czasach powszechnego dostępu do mediów społecznościowych może się zdarzyć, że niepotwierdzona, często nieprawdziwa informacja o „zatruciu wody” w ciągu kilkunastu minut wywoła panikę, masowe zakupy wody butelkowanej i utratę zaufania do przedsiębiorstwa. Kolejnym zagrożeniem są akty wandalizmu, nielegalne używanie hydrantów oraz kradzieże elementów infrastruktury, zwłaszcza metali. Inne, nie mniej ważne wyzwanie to problemy kadrowe: starzenie się załogi (średnia wieku 50+ nie jest wyjątkiem), niedobór specjalistów (zwłaszcza w mniejszych miejscowościach) i ryzyko utraty wiedzy operacyjnej, która przez lata bazowała na doświadczeniu mistrzów i kierowników, a rzadziej na procedurach i systemach.

Polityka i regulacje

Drugą grupą zagrożeń są uwarunkowania polityczne i regulacyjne. Sektor wod-kan znajduje się pod rosnącą presją wdrażania dyrektyw unijnych i ciągłych prób zmiany prawa wodnego oraz ustawy zaopatrzeniowej na poziomie krajowym. Wymienić tu należy m.in.:

- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2555 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium Unii.
- Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3019 z dnia 27 listopada 2024 r. dotyczącą oczyszczania ścieków komunalnych.

Odwlekanie wdrożenia nowych obowiązków oznacza w praktyce ryzyko kar, a to może przełożyć się na wzrost kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dodatkowo, obecna sytuacja geopolityczna coraz mocniej wpływa na ceny i dostępność energii, chemikaliów oraz części zamiennych, a sytuacja na rynku nie ma już takiej stabilności jak kiedyś. W efekcie zarządzanie przedsiębiorstwem wodociągowym przestaje być wyłącznie kwestią utrzymania majątku i bieżącej eksploatacji. Coraz wyraźniej staje się zarządzaniem złożonym organizmem, który musi umieć reagować na zmienność otoczenia, ograniczać ryzyka i zachowywać zdolność do działania w warunkach niepewności. Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne wchodzą coraz mocniej i szybciej w obszar charakterystyczny dla firm typowo rynkowych, gdzie niepewność funkcjonowania nie tylko jest nie do uniknięcia, ale wręcz musi być założoną z góry okolicznością, do której dostosowuje się strategię działania. Warunki niepewności, w jakich działa typowe przedsiębiorstwo nastawione na zysk, charakteryzuje dynamizm, ryzyko, brak wiedzy i nieprzewidywalność. Ogół tych zjawisk możemy określić jako rzeczywistość

VUCA, czyli zmienność, niepewność, złożoność oraz niejednoznaczność.

Uwarunkowania ekonomiczne

Trzecią grupę zagrożeń stanowią uwarunkowania ekonomiczne, które w ostatnich latach coraz silniej wpływają na codzienne funkcjonowanie przedsiębiorstw wodociągowych. Rosnące ceny energii elektrycznej i ciepłej, wzrost kosztów materiałów, usług oraz chemii technologicznej wprost przekładają się na kondycję finansową spółek i ograniczają ich elastyczność działania. Szczególnie wrażliwe są te obszary, które wymagają ciągłości dostaw i nie dają dużego pola manewru, jak chlor, koagulanty wykorzystywane w stacjach uzdatniania wody i oczyszczalniach ścieków, a także specjalistyczne części do pomp, armatury czy systemów automatyki. Widać więc wyraźnie, że bezpieczeństwo działania przedsiębiorstwa to obecnie nie tylko kwestia infrastruktury, ale również stabilności zaopatrzenia i zdolności do udźwignięcia rosnących kosztów. Równocześnie rosną nakłady konieczne do modernizacji istniejących sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, ale również rozbudowy oraz budowy nowych inwestycji infrastrukturalnych. Dodatkowo dochodzą zadania związane z adaptacją do zmian klimatu. To drogie w wykonaniu prace, a brak działań inwestycyjnych może skutkować wyższymi kosztami awarii, ale także karami, roszczeniami i stratami wizerunkowymi.

”

Zarządzanie przedsiębiorstwem wodociągowym przestaje być wyłącznie kwestią utrzymania majątku i bieżącej eksploatacji

Niejednoznaczność prawa

Kolejna grupa zagrożeń kryje się w obszarze prawnym. Przedsiębiorstwa muszą działać w zgodzie z wymaganiami dotyczącymi jakości wody, nadzoru sanitarnego oraz podejścia opartego na ryzyku – od zlewni, aż do punktu poboru u odbiorcy. Dzisiaj, oprócz rosnącej presji na wdrożenie wcześniej wspomnianych dyrektyw unijnych i prób zmiany prawa krajowego, mamy do czynienia z narastającą niejednoznacznością prawa. Niejednoznaczność (czwarty element VUCA, ang. *ambiguity*) to trudność w zrozumieniu rzeczywistości, potencjalne błędne jej zrozumienie, sprzeczne znaczenie warunków i zaburzony ciąg przyczynowo-skutkowy. W obiegu prawnym mamy wyrok Sądu Najwyższego z dnia 17 maja 2023 r. w sprawie utrzymania przyłączy; jest też wyrok Sądu Najwyższego z dnia 11 marca 2025 r. dotyczący wód opadowych i roztopowych. I tylko te dwie

sprawy pokazują, że brak dziś przepisów, które jednoznacznie regulowałyby te – istotne z punktu widzenia codziennego funkcjonowania wodociągów – sprawy. Dodatkowo sektor wod-kan jest wprost ujmowany w regulacjach dotyczących cyberbezpieczeństwa i odporności podmiotów krytycznych, co oznacza konieczność łączenia wiedzy technicznej, prawnej i organizacyjnej. Dyrektywa NIS2 wprowadza nowe obowiązki w zakresie cyberbezpieczeństwa dla wielu sektorów, w tym wod-kan. Polska ustawa wdrażająca tu nowe przepisy została ogłoszona w marcu 2026 roku, wchodzą one w życie już niedługo, a przedsiębiorstwa mają okres dostosowawczy na implementację nowych wymogów. Ten czas musi być dobrze wykorzystany, przede wszystkim na uporządkowanie infrastruktury i procedur.

”

W wielu przedsiębiorstwach wodociągowych znaczna część sieci, urządzeń i obiektów od lat pracuje często na granicy swojej pierwotnie zakładanej trwałości

Infrastruktura

W obszarze technicznym i operacyjnym jednym z głównych wyzwań jest starzejąca się infrastruktura. W wielu przedsiębiorstwach wodociągowych znaczna część sieci, urządzeń i obiektów od lat pracuje często na granicy swojej pierwotnie zakładanej trwałości. Oczywiście, bieżące remonty i usuwanie awarii pozwalają utrzymać sprawność systemu, często dzięki staranności i wiedzy najstarszych pracowników, którzy znają te urządzenia od początku ich użytkowania. Nie zmienia to faktu, że z upływem czasu rośnie podatność na uszkodzenia, a każda kolejna awaria może mieć szersze konsekwencje niż tylko lokalna niedogodność dla odbiorców. Nie wspominając o kosztach finansowych.

Awarie sieci wodociągowej to nie tylko problem techniczny, a ryzyko przerw w dostawie wody, pogorszenia parametrów hydraulicznych, wzrostu strat i zagrożenia dla jej jakości. Szczególnie wrażliwe są układy o ograniczonej redundancji, bo np. brakuje alternatywnych kierunków zasilania. W takiej sytuacji awaria pojedynczego odcinka sieci czy elementu automatyki może powodować efekt domina i przenosić problem na kolejne obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa. Do tego dochodzi wysoki poziom strat wody, który w wielu przypadkach jest nie tylko wskaźnikiem ekonomicznym. Powinien być bowiem również sygnałem ostrzegawczym, pokazującym rzeczywistą kondycję majątku. Straty wody oznaczają przecież nie tylko ubytek cennego zasobu, ale także niepotrzebne dodatkowe koszty energii, uzdatniania, tłoczenia i eksploatacji sieci.

Złożony układ

Bardzo istotnym czynnikiem ryzyka pozostaje ponadto zależność systemu od energii elektrycznej. Współczesne przedsiębiorstwo wodociągowe nie funkcjonuje już wyłącznie w oparciu o rury, zasuwy i zbiorniki. To złożony układ, silnie uzależniony od pomp, automatyki i systemów monitoringu. Nie będzie przesadą stwierdzenie, że współczesne przedsiębiorstwo wodociągowe opiera się bardziej na inżynierze energetyki i automatyki niż na inżynierze sanitarnym. Oznacza to, że przerwa w zasilaniu może szybko przełożyć się na problemy w pracy ujęć, stacji uzdatniania, przepompowni czy oczyszczalni ścieków. Jeżeli nie ma odpowiednich rezerw, agregatów, alternatywnych źródeł zasilania i przewidzianych procedur działania, ryzyko zakłóceń rośnie bardzo wyraźnie. Ćwiczenia, regularne przeglądy i testowania są ważne i potrzebne, a przykłady nieudanego uruchomienia agregatu prądotwórczego zimą, bo został zatankowany olejem napędowym na lato, to może humorystyczny przypadek, ale pokazujący, że trzeba dbać o szczegóły. A tego można nauczyć się na regularnym „trenowaniu” sprzętu i procedur.

Dlatego bezpieczeństwo techniczne nie może dziś sprowadzać się wyłącznie do sprawnego usuwania awarii. Potrzebne jest szersze podejście: planowe odtwarzanie majątku, rozwijanie stref DMA, bilansowanie wody, monitoring ciśnień i przepływów, zarządzanie ciśnieniem, budowanie rezerw technicznych i energetycznych oraz wzmacnianie odporności kluczowych obiektów. Innymi słowy, nie wystarczy już reagować na problemy. Trzeba je wcześniej przewidywać i ograniczać ich skutki. Bo ciągłość działania „wodociągów” zaczyna się nie w chwili awarii, lecz dużo wcześniej – w jakości codziennego zarządzania.

Na to wszystko nakładają się zagrożenia środowiskowe i klimatyczne. Ostatnie lata pokazały szczególnie dobitnie, że należy przygotować się na ekstremalne zmiany pogodowe – z jednej strony okresy długotrwałej suszy i wysokich temperatur, a z drugiej nagle i ulewne deszcze. Można oczekiwać, że zjawiska te będą się nasilać. Dodatkowo, zdarzają się powodzie, jak chociażby ta z września 2024 r., która spowodowała ogromniszyszczeń w infrastrukturze wodociągowo-kanalizacyjnej. Wiele firm wodociągowych wykazało się wówczas ogromną determinacją w wysiłkach, aby zapewnić funkcjonowanie swoich przedsiębiorstw – jak chociażby pracownicy Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji „Wodnik”, którzy dzielnie walczyli o drożność ujęć w czasie nawalnych opadów i dzięki temu uratowali wodę pitną dla całej Jeleniej Góry.

Kierunki działania

Pierwszy kierunek działań to ograniczanie skutków awarii i szybsze wykrywanie nieprawidłowości. W sieci oznacza to rozwijanie stref DMA, regularne bilansowanie wody, zarządzanie ciśnieniem oraz konsekwentne uszczelnianie systemu. Im szybciej przedsiębiorstwo wykryje wyciek, spadek ciśnienia lub

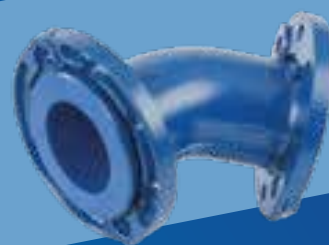
Ponieważ woda jest bezcenna

GOLD | Top 5%

ecovadis

Sustainability Rating

AUG 2024



KOMPLETNE ROZWIĄZANIA Z ŻELIWA SFEROIDALNEGO

niezbędne dla zarządzania wodą
i dla infrastruktury miejskiej



Trwałość



Troska
o środowisko
naturalne



Doświadczenie
i pasja
innowacji

Dowiedz się więcej: www.sgpam.pl

Bezpieczna integracja sieci przemysłowych z infrastrukturą biurową

To rozwiązanie gwarantujące jednokierunkowy transfer danych z sieci przemysłowych (OT) do sieci biurowych (IT). W przeciwieństwie do zapór sieciowych, separuje sieci w sposób fizyczny, zapewniając bezpieczeństwo danych krytycznych niezależnie od konfiguracji



Dlaczego TelDIODE

Produkt TelDiodę powstał jako odpowiedź na zwiększające się zagrożenia w cyberprzestrzeni. Jest nowoczesnym rozwiązaniem wpisującym się w potrzebę zabezpieczania infrastruktury informatycznej przed atakami.

To produkt w pełni polskiego producenta, co w branży zabezpieczeń systemów krytycznych ma szczególne znaczenie.

Korzyści wdrożenia

- ✓ Odporność na cyberataki
- ✓ Niezawodność rozwiązania
- ✓ Ochrona przed zewnętrzną ingerencją w proces
- ✓ Spełnienie rekomendacji Departamentu Cyberbezpieczeństwa Kancelarii Prezesa Rady Ministrów (R-CYBER-01/2021)

Warstwa sprzętowa

Rozwiązanie łączy oprogramowanie z urządzeniem sieciowym. Urządzenie to fizycznie separuje sieci dzięki zastosowaniu dwóch media konwerterów. Jeden pełni rolę nadawcy (OT), a drugi odbiorcy (IT) sprzętowo pozbawionego funkcji nadawania. Innowacyjne podejście pozwala na elastyczne podejście do nabycia sprzętu, od zakupu gotowego produktu, po samodzielne złożenie z dostępnych komponentów.

Integracja z TelWin SCADA

Moduł TelDIODE, jako element Systemu TelWin SCADA domyślnie oferuje separację instancji tego systemu.

Rozwiązanie od kilku lat wdrożone jest produkcyjnie i z sukcesem zabezpiecza część krytycznej infrastruktury gazowniczej w kraju. Może być również używany niezależnie od oprogramowania SCADA.



nietypowy pobór, tym mniejsze ryzyko przerwy w dostawach, wtórnego skażenia czy strat finansowych. Do tego dochodzi ochrona przed przepływem wstecznym. Zagrożenie dla jakości wody często zaczyna się nie w dużym obiekcie, lecz na styku instalacji z siecią.

Drugi obszar to obiekty i urządzenia, czyli wszystko, co na co dzień tworzy materialny fundament działalności przedsiębiorstw wodociągowych. Ujęcia wody, stacje uzdatniania, zbiorniki, przepompownie, oczyszczalnie, hydrofornie, magazyny chemikaliów, rozdzielnie energetyczne – każdy z tych elementów może stać się słabym ogniwem. Dlatego potrzebne są regularne przeglądy, planowe remonty, kontrole szczelności i stanu technicznego, a także utrzymywanie w gotowości mobilnych agregatów prądotwórczych (z zapasem odpowiedniego paliwa). Od menadżera oczekuje się, że musi patrzeć szerzej: nie tylko czy obiekt działa dziś, ale czy utrzyma pracę po awarii energetycznej, skażeniu surowej wody, uszkodzeniu sieci lub problemach dostawcy reagentów.

Jasne zasady

Trzecim obszarem jest przygotowanie ludzi i procedur. W każdej sytuacji kryzysowej technika jest bardzo ważna, ale sama nie wystarczy. Potrzebne są jeszcze jasne zasady działania, podział odpowiedzialności, zastępowalność pracowników, aktualne listy kontaktowe, sprawny obieg informacji i gotowość do szybkiego podejmowania decyzji. Dobrze przygotowane przedsiębiorstwo nie improwizuje wszystkiego od początku. Ma warianty działania na wypadek skażenia, awarii energetycznej, przerwy w łączności, uszkodzenia sieci, zalania obiektu czy absencji kluczowych pracowników. Po pierwsze trzeba wiedzieć, kto podejmuje decyzję. Po drugie, kto komunikuje się z mieszkańcami, z gminą, z sanepidem, z PSP czy z policją. Po trzecie, należy mieć świadomość, że nawet najlepsza procedura nic nie da, jeśli wcześniej nie została przećwiczona. Przykładem dobrych praktyk są działania podjęte przez Izbę Gospodarczą Wodociągi Polskie w celu przygotowania i udostępniania Poradnika Komunikacyjnego – jak reagować, co komunikować w sytuacjach kryzysowych.

W ostatnich latach coraz częściej dyskutuje się także o fizycznej ochronie obiektów. Przedsiębiorstwa wodociągowe są elementem infrastruktury krytycznej, więc muszą poważnie traktować ochronę ujęć, zbiorników, stacji, dyspozytorni, serwerowni. Nie wystarczy już myśleć wyłącznie kategoriami „awarii technicznej”. Trzeba brać pod uwagę także wtargnięcie osób nieuprawnionych, dewastację, kradzież, nielegalny pobór wody, sabotaż czy próbę ingerencji w kluczowe obiekty.

Zdrowy rozsądek

Zawsze warto zachować zdrowy rozsądek. Bo fizyczna ochrona obiektów, choć niezbędna, może rodzić również określone problemy. Zbyt skompliko-



Fot. 123rf

WPLYW NA SPÓŁKI WOD-KAN

Rosnące ceny energii elektrycznej i ciepłej, wzrost kosztów materiałów, usług oraz chemii technologicznej wprost przekładają się na kondycję finansową spółek i ograniczają ich elastyczność działania

wane zasady wejścia na teren danego „pewiku” mogą wydłużyć czas reakcji brygad utrzymania ruchu. System kontroli dostępu oparty wyłącznie na elektronicznie może zawieść przy zaniku napięcia albo problemach z łącznością. Przykładowo, kilka lat temu huragan Ksawery spowodował dużą awarię prądu w Zielonej Górze i w jednym z nowszych budynków użyteczności publicznej, gdzie wszystkie drzwi miały zamontowane „elektrozamki” – od rana każdy mógł wejść do dowolnego pomieszczenia. Na szczęście szybko ktoś to odkrył i odpowiednio zareagował. Zdarza się również, że źle zaprojektowane zabezpieczenia zaczynają kolidować z codzienną eksploatacją, a wtedy pracownicy – chcąc po prostu wykonać swoją pracę – zaczynają omijać procedury. I w tym momencie pojawia się ryzyko jeszcze większe, gdyż bezpieczeństwo pozorne jest często groźniejsze niż jego brak.

Dlatego ochrona fizyczna nie może polegać na prostym dokładaniu kolejnych kamer, płotów i zamków. Musi wynikać z analizy ryzyka. Inaczej należy chronić ujęcie wody, inaczej zbiornik terenowy, inaczej przepompownię sieciową, a jeszcze inaczej obiekt administracyjny. W jednych miejscach kluczowe będą ogrodzenie, oświetlenie i monitoring. W innych – kontrola dostępu, czujniki otwarcia, współpraca z agencją ochrony albo szybka reakcja patroli. Trzeba też przewidzieć wariant awaryjny: jak wejść na obiekt, gdy nie działa system, jak zapewnić dostęp służbom ratowniczym, jak obsłużyć podwykonawcę, jak udokumentować zdarzenie. Ochrona ma wspierać eksploatację, a nie ją paraliżować.

Można więc stwierdzić, że bezpieczeństwo dostaw wody i odbioru ścieków zaczyna się dużo wcześniej niż sama awaria: w sposobie myślenia menadżera, w jakości codziennego nadzoru, kulturze organizacyjnej i w gotowości do działania w warunkach niepewności. Dzisiaj nie wystarczy już dobrze eksploatować majątek. Trzeba jeszcze umieć przewidywać, przygotowywać rezerwy, szkolić ludzi, chronić obiekty i komunikować się z otoczeniem. ■

WODOCIĄGI KŁODZKIE PO POWODZI

Decyzje i inwestycje, które przekształciły kryzys w trwałą odporność infrastruktury

Łukasz Zilbert

członek zarządu, dyrektor ds. eksploatacji w Wodociągach Kłodzkich Sp. z o.o.

Wodociągi Kłodzkie zamieniły doświadczenia z kataklizmu z 2024 roku w fundament trwałej odporności, wdrażając w praktyce ideę antykruchości. Dzięki strategicznym inwestycjom i sporządzeniu odpowiednich procedur, w przypadku kolejnej powodzi straty finansowe spadną o około 75%, a czas przywrócenia usług ulegnie znacznemu skróceniu.

W numerze 1/26 czasopisma „Kierunek Wod-Kan” opisywałem diagnozę zaangażowania pracowników, przeprowadzoną w roku 2025, i wszystkie jej konsekwencje. Badanie, wymuszone częściowo przez powódź, było elementem wzmoc-

nienia przedsiębiorstwa od strony zasobów ludzkich. Przedstawiłem te zasoby jako jeden z filarów silnej firmy – obok mocnej, odpornej infrastruktury. W artykule tym razem przybliżę, jak przebiegło dążenie do antykruchości urządzeń, instalacji i budynków Wodociągów Kłodzkich.

Początek

Od kilku lat śledzę teorie formułowane przez Nansima Taleba, autora pojęcia „czarny łabędź” – gwałtownego wydarzenia o potężnych konsekwencjach (takich jak np. powódź), ale również odpowiedzi na potencjalne zagrożenia, czyli pojęcia „antykruchości”. Te dwie idee, jako swego rodzaju dychotomia tezy i antytezy, dwóch stron monety czy ying i yang, były mi bardzo bliskie. Wcześniej nie miałem jednak okazji ich przetestować, sprawdzić w realnym życiu. Powódź z 2024 roku zmieniła tę sytuację, sprowadziła zagrożenie w postaci wody – niszczącej wszystko na swojej drodze, ale również pozwoliła na podjęcie działań, które w przyszłości pozwoliłyby ograniczyć straty do niezbędnego minimum. Ale nie było to oczywiste od samego początku.

Doraźna lekkość bytu

Pierwsze dni, a nawet tygodnie po powodzi pracowaliśmy w tzw. „trybie doraźnym”. Oczywiście, że dla spółki najważniejsze było przywrócenie bezpiecznej pracy wodociągów. To się udało – już po czterech dniach od przejścia fali kulminacyjnej we



Fot. 123rf



ANTRESOLA

Wykonanie specjalnej antresoli, dzięki której możliwe stało się wyniesienie szafy sterowniczej powyżej poziomu wody powodziowej, pozwoliło niewielkim nakładem zabezpieczyć system wart ponad milion złotych

wszystkich kranach pojawiła się woda zdatna do picia, a po dwóch tygodniach oczyszczalnia ścieków zaczęła pracować prawidłowo, zgodnie z polskimi przepisami. Pewne decyzje podejmowaliśmy bez głębszego zastanowienia, aby jak najszybciej przywrócić sprawność procesów technologicznych. Był to krytyczny moment, ale na szczęście nie wdrożono wtedy błędnych rozwiązań, które miałyby dalekosiężne negatywne skutki w przyszłości.

W podejmowaniu rozsądnych decyzji nie pomagały głosy pojawiające się w przestrzeni medialnej, wskazujące na wyjątkowość powodzi z 2024, która w dużej mierze spowodowana była przerwaniem tamy w Stroniu Śląskim, czego przyczyną był błąd ludzki. Zdawaliśmy sobie z tego sprawę, będąc świadkami sytuacji, w której przed południem 15 września woda zaczęła powoli opadać, a potem – po informacji o przerwaniu zapory – gwałtownie poszła w górę. Ale nie możemy mieć przecież pewności, że w przyszłości nie dojdzie do innego, nieprzewidzianego wydarzenia. Uznaliśmy za błędne założenie, że powódź w podobnej skali się nie powtórzy. Przypomnę, iż kataklizm z 1997 roku nazywany był „powodzią tysiąclecia”.

Kolejnym elementem, który w tamtym momencie okazał się bardzo pomocny, ale mógł sprowokować pochopne decyzje i wydatki, była specustawa, która do lutego 2025 roku dawała spółce możliwość prowadzenia niezbędnych inwestycji bez konieczności zachowywania procedur przetargowych. Na szczęście uniknęliśmy pokusy szybkich, wygodnych, ale i nieprzemysłanych rozwiązań.

Pierwszym testem była awaria rurociągu dystrybucyjnego z ujęć głębinowych, przechodzącego zbyt płytko pod rzeką i uszkodzonego przez powódź. Mimo tego, że awaria pozbawiła spółkę ok. 20% zasobów wodnych, to – nie kierując się jedynie krótkim czasem przywrócenia dystrybucji – wybrano renomowaną firmę, która w połowie października, za pomocą

przewiertu sterowanego poprowadziła nowy rurociąg, dużo głębiej i na dodatek w rurze osłonowej.

Straty, których można było uniknąć

Straty, jakie w wyniku powodzi poniosła spółka, oszacowane zostały na 5 mln złotych, z czego ponad 3 mln wyniosły zniszczenia na oczyszczalni ścieków. Obiekt ten stał się więc głównym poligonem dla wdrażania idei uodpornienia na przyszłe powodzie. Zrozumiałe, że dla części urządzeń pracujących na co dzień w stanie zanurzenia w ściekach powódź nie była niczym nadzwyczajnym. Po ich umyciu i sporadycznym przewinięciu uzwojeń wróciły do pracy bez widocznych skutków ubocznych. Natomiast ucierpiało wszystko to, co wody „nie lubi”. Automatyka, system sterowania, szafy energetyczne, dmuchawy i budynek laboratorium.

”

Oprócz wydrukowania procedur niezbędne będzie przeciwiczenie ich w praktyce

Zlecenie odbudowy, a właściwie stworzeniu systemu automatyki przemysłowej od nowa, był najprostszą rzeczą. Najistotniejsze, że jeszcze przed realizacją tej inwestycji zleciliśmy wykonanie i zainstalowanie specjalnej antresoli, dzięki której możliwe stało się wyniesienie szafy sterowniczej powyżej poziomu wody powodziowej. System wart ponad milion złotych został skutecznie zabezpieczony podwyższeniem kosztującym... kilkadziesiąt tysięcy. Utwierdziło nas to w przekonaniu, że nasze działania idą w dobrym kierunku. Liczyliśmy się z możliwością przyszłych powodzi, wręcz pogodziliśmy się z progno-

zami, że ich częstotliwość (jak mówią klimatolodzy) może się zwiększyć. Zdawaliśmy sobie jednocześnie sprawę, że przeniesienie oczyszczalni czy ogrodzenie jej tak, żeby nie dopuścić do zalania, nie jest możliwe – podjęliśmy zatem decyzję o wyniesieniu wszystkich newralgicznych elementów na odpowiedni poziom. W roku 2026 planujemy przerobienie instalacji sprężonego powietrza i zainstalowane sprężarek na antresolach.

Laboratorium

Kiedy ja i główna księgowa weszliśmy do zarządu spółki, starliśmy się z ideą odbudowy zalanego laboratorium. Nie pasowała nam idea odtworzenia budynku w takim samym kształcie, w tym samym miejscu. Po analizie oczywiste stało się to, że laboratorium znajduje się w najniższym punkcie, w związku z czym zostało zalane do wysokości ponad 3 m i – mimo wysokiego parteru – całkowicie zniszczone. Obraliśmy stanowisko, że budynek powinien zostać odbudowany w innej lokalizacji, wyżej położonej, a jeżeli ma pozostać w miejscu dotychczasowym, powinien być zaprojektowany zupełnie inaczej niż dotychczas.

”

W przypadku kolejnej powodzi straty finansowe spadną o około 75%

Nawiązaliśmy współpracę z architektem, który przygotował kilka koncepcji. Najtańszym rozwiązaniem było przeniesienie laboratorium w inne miejsce. W tym samym czasie wystąpiliśmy o pieniądze z programu Funduszu Europejskiego na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027, FENX.09: Odbudowa infrastruktury wodno-ściekowej. Po zakwalifikowaniu się do funduszu okazało się, że odbudowa musi być wykonana w tym samym umiejscowieniu. Dlatego zdecydowaliśmy się na wariant z podniesionym parterem powyżej poziomu powodzi z 1997 roku, z pomieszczeniem technicznym poniżej w przyziemiu, zabezpieczonym przed wodą specjalnymi zastawkami – szandorami. Na początku 2026 roku otrzymaliśmy decyzję o przyznaniu środków i wkrótce rozpoczniemy realizację przyjętego projektu. Co istotne, jest on nie tylko praktyczny i bezpieczny, również dobrze wygląda, udowadniając, że obiekt techniczny nie musi być zbudowany z blachy falistej.

Dzięki podjętym działaniom i inwestycjom, w przypadku powtórnej katastrofy nie tylko czas przywrócenia prawidłowej pracy oczyszczalni skróci się kilkukrotnie, ale i wysokość strat powinna spaść o jakieś 75%.

Biała księga

Na spotkaniu w listopadzie 2024 roku z prezeską Warszawskich Wodociągów Renatą Tomusiak zażyczenia zostaliśmy ideą stworzenia Białej Księgi Powodzi. Opracowywałem ten dokument przez rok, konsultując się ze wszystkimi pracownikami biorącymi czynny udział w minimalizowaniu skutków kataklizmu – zarówno w jego czasie, jak i w trakcie odbudowy systemu. Powstało opracowanie składające się z dwóch części. W pierwszej opisałem stan ostrzegawczy do 12 listopada (uruchomienie dmuchawy na oczyszczalni ścieków). Opisy zostały zrealizowane w formie tabelarycznej, z podziałem na istotne elementy systemu wodociągowego, takie jak „stan ujęć”, „dystrybucja wody” czy „oczyszczalnia ścieków”. Stworzenie tego zestawienia na świeżo po powodzi było bardzo istotne, wręcz niezbędne dla precyzyjnego wskazania kolejności wydarzeń. Po ponad roku „łapiemy się” bowiem na tym, że pewne wydarzenia pamiętamy inaczej niż naprawdę przebiegały. Wspomniane zestawienie bardzo pomaga odtworzyć chronologię zdarzeń.

W pierwszej „historycznej” części znalazła się także lista rozmiaru strat w formie tabelarycznej z podziałem na cztery obszary: „ujęcia”, „sieć wodociągowa”, „sieć kanalizacyjna” i „oczyszczalnia ścieków”. Było to kluczowe przy wyborze obszarów, które należało zabezpieczyć przed potencjalną powodzią. To dzięki temu zestawieniu wytypowaliśmy automatykę przemyśłą i dmuchawy do objęcia szczególną ochroną.

Druga część Białej Księgi jest znacznie ciekawsza. To procedury i działania do wdrożenia, zwiększające odporność spółki na kataklizm, taki jak ten z 2024, ale też innego rodzaju.

Przykładowe elementy wymagające poprawy lub wdrożenia w celu zabezpieczenia wodociągów:

- alternatywny system łączności – w dniu powodzi, w samym centrum dramatycznych wydarzeń okazało się, że telefonia komórkowa, do której się przyzwyczailiśmy – odmówiła współpracy. Jedną z sieci przestała działać, druga funkcjonowała z taką jakością połączenia, że uzgodnienie jakichkolwiek szczegółów stało się niemożliwe. W księdze wskazaliśmy konieczność zainstalowania innego systemu łączności dla całego przedsiębiorstwa, a może i miasta;
- dodatkowe beczkowsy – kryzys z dystrybucją wody pokazał, że jedna duża beczka nie zdaje egzaminu w sytuacji, gdy ok. 40% miasta pozbawione jest dostępu do wody z kranu. Ze wsparciem innych wodociągów (z Warszawy, Nowej Rudy i Szczytnej) opanowaliśmy ten problem, jednak konieczny okazał się zakup przynajmniej dwóch mniejszych beczkowsy. Dzięki pomocy Gminy Miejskiej Kłodzko w ramach Obrony Cywilnej, pod koniec 2025 roku dostaliśmy w użyczenie dwie beczki – 1 m³ i 3,3 m³, które świetnie spełnią swoją



HALA KRAT PO POWODZI

Straty, jakie w wyniku powodzi poniosła spółka, oszacowane zostały na 5 mln złotych, z czego ponad 3 mln wyniosły zniszczenia na oczyszczalni ścieków

rolę przy kryzysie z dostępem mieszkańców do wody bieżącej;

- zabezpieczenie odpływu kanalizacyjnego z budynku Stacji Uzdatniania Wody – podczas wydarzeń z września 2024 roku woda, która wdarła się do budynku filtrów, początkowo nie spowodowała żadnych szkód. Niestety w pewnym momencie, czego nikt nie przewidział, uniosła kilkusetkilogramowy zbiornik sprężonego powietrza, wyrwijając go z przyłącza. Wymusiło to konieczność wyłączenia filtrów i kilkugodzinną przerwę w dostawie, wznowioną dopiero po opadnięciu wody powodziowej i naprawieniu przyłącza. W marcu tego roku zbiornik został przeniesiony na wyższy poziom.

Oprócz katalogu tych działań, w drugiej części znalazły się procedury zarówno dla stacji pomp, jak i oczyszczalni, przedstawione w formie grafu. Opisują one to, co należy wykonać w zależności od poziomu wody w rzece. Brak takich procedur spowodował, że pracownicy oczyszczalni czekali praktycznie do samego końca, uciekając z obiektu niemalże w ostatniej chwili – nie zdążyli zabezpieczyć sprzętu komputerowego ani innych urządzeń, które można było w odpowiednim czasie przenieść wyżej i uratować przed zniszczeniem. Jedynym „bytem”, który próbowali ratować, był... oczyszczalniany kot Mikuś. Jednak z pomocy nie skorzystał i zorganizował sobie ewakuację na własną rękę (łapę). Na szczęście wrócił po kilku dniach cały i zdrowy.

Trening czyni mistrza

Oprócz wydrukowania treści procedur i zapoznania z nimi pracowników wodociągów, niezbędne będzie przećwiczenie zastosowania instrukcji w praktyce. W drugiej połowie bieżącego roku planujemy symulację powodzi zgodnie z zasadą: „jeśli czegoś nie przećwiczyłeś, to znaczy, że tego nie potrafisz”. Odbędzie się wraz z wdrożeniem wszystkich rekomendacji co do wzmocnienia infrastruktury technicznej. Spowoduje to, że jako przedsiębiorstwo staniemy się naprawdę odporni na potencjalne kataklizmy. Oby nigdy się nie powtórzyły.

Antykruchość

Wodociągi Kłodzkie zamieniły doświadczenia z kataklizmu z 2024 roku w fundament trwałej odporności, wdrażając w praktyce ideę antykruchości. Poprzez strategiczne inwestycje, takie jak wyniesienie newralgicznej automatyki na antresole, zastosowanie głębokich przewiertów sterowanych oraz projekt nowatorskiego laboratorium z systemem szandorów, spółka oszacowała, że w przypadku kolejnej powodzi straty finansowe spadną o około 75%, a czas przywrócenia usług ulegnie znacznemu skróceniu. dopełnieniem tych działań technicznych stało się opracowanie Białej Księgi, która standaryzuje procedury kryzysowe i wprowadza planowe symulacje, co w połączeniu z odpowiednio przygotowaną kadrą ma zapewnić przedsiębiorstwu pełną gotowość na przyszłe, nieprzewidziane wyzwania. ■

DESZCZÓWKA PO POZNAŃSKU

Szymon Prymas

dyrektor Wydziału Klimatu i Środowiska Urzędu Miasta Poznania

Łukasz Dąbrowski

starszy specjalista ds. koordynacji kontraktu Aquanet S.A.

Monika Wajnert

specjalista ds. systemów wod-kan Aquanet S.A.

Gwałtowne zjawiska pogodowe, które ciągle określamy ekstremalnymi – choć coraz bardziej nam powszednieją – wiążą się m.in. z rosnącą skalą wyzwań dotyczących gospodarowania wodami opadowymi. Jak radzi sobie z nimi stolica Wielkopolski?

Miasta muszą dziś odpowiedzieć na dwa podstawowe wyzwania. Pierwsze z nich to zatrzymanie wody „na później”, czyli przetrzymanie jej od momentu opadu do stopniowego wykorzystania w czasie upałów. Natomiast drugie to zagospodarowanie wody w inny sposób niż poprzez system kanalizacji deszczowej. Żadna infrastruktura podziemna, zwymiarowana

kilkadziesiąt lat temu, nie jest bowiem w stanie przyjąć i odprowadzić wody w czasie nawałnic.

System gospodarowania wodami opadowymi należy rozpatrywać w ujęciu całościowym. Trzeba brać pod uwagę nie tylko system kanalizacji, ale również wszystkie elementy towarzyszące, takie jak tereny biologicznie czynne, otwarte systemy prowadzenia



wód czy błękitno-zieloną infrastrukturę. W ostatnich latach to właśnie te elementy systemu przejmują wiodącą rolę i w nich mieszkańcy oraz władze miast upatrują rozwiązań.

W strategii i w planach

W Poznaniu podejście do gospodarowania wodami opadowymi jest widoczne zarówno na poziomie dokumentów strategicznych, jak i w praktyce planistycznej. Dokument „Strategia Miasta 2040+” nadaje wysoki priorytet rozwojowi zielono-niebieskiej infrastruktury, a „Miejski Plan Adaptacji do Zmian Klimatu” podkreśla znaczenie właściwego zagospodarowania wód. Przyjęta strategia zarządzania wodami opadowymi oraz standardy retencji stosowane przez jednostki miejskie wskazują jednoznacznie na preferencję dla rozwiązań bazujących na retencji w miejscu opadu i wykorzystaniu procesów naturalnych. Odprowadzanie wód do kanalizacji traktowane jest jako rozwiązanie ostateczne. Ta filozofia znajduje odzwierciedlenie w sferze organizacyjnej. W mieście funkcjonuje spółka Aquanet Retencja, odpowiedzialna za zarządzanie kanalizacją deszczową, która wdraża elementy błękitno-zielonej infrastruktury, odciążające system kanalizacyjny.

Praktyczna realizacja

Kluczowe znaczenie ma jednak praktyczna realizacja tych założeń. Poznań posiada w tym zakresie wieloletnią tradycję, choć nie zawsze jest ona powszechnie dostrzegana. Przykład to Jezioro Rusałka – sztuczny zbiornik na cieku Bogdanka, pełniący funkcję retencyjną (nie zapominamy przy tym, że sięgająca II wojny światowej historia jego powstania jest tragiczna i kosztowała życie wielu ludzi). Podobną rolę odgrywają stawy w Parku Sołackim, a także Jezioro Maltańskie, wraz z układem stawów na rzece Cybinie, które stanowią istotny element miejskiego systemu retencyjnego i przyrodniczego.

Współczesne realizacje rozwijają te założenia, koncentrując się na zatrzymywaniu wody jak najbliżej miejsca opadu. Przykłady obejmują systemy zbierania wód z dachów i ich rozsączania poprzez ogrody deszczowe, niecki czy muldy chłonne, wspierane odpowiednio dobraną roślinnością. Takie rozwiązania zastosowano m.in. na terenie ośrodka sportowo-rekreacyjnego na Ratajach oraz przy XII Liceum Ogólnokształcącym.

Istotnym kierunkiem działań jest także tzw. „odbruk” ulic. Dzięki zmianom w organizacji parkowania na około 65 ulicach usunięto część nawierzchni utwardzonych i wprowadzono zielen, uzyskując kilkanaście tysięcy metrów kwadratowych powierzchni, na których woda jest zatrzymywana i wsiąka w grunt zamiast trafiać do kanalizacji.

Również duże inwestycje, m.in. modernizacje ulic i tras tramwajowych, podporządkowane są tym zasadom. Trasy tramwajowe na ul. Wierzbicice, Ratajach czy Naramowicach mają charakter zielonych torowisk.

Rozwiązania te nie tylko zwiększają retencję wód opadowych, ale poprawiają też mikroklimat miasta, ograniczając efekt miejskiej wyspy ciepła i podnosząc komfort życia mieszkańców.

W systemie kanalizacyjnym także stosuje się rozwiązania zwiększające retencję. W miejscach, gdzie to możliwe, woda z kanalizacji może być ponownie wprowadzana do środowiska.

Dla lepszego zobrazowania tego, o czym piszemy, przyjrzyjmy się bliżej wybranym poznańskim inwestycjom. Trzy różne lokalizacje, trzy odmienne rozwiązania techniczne, ale jeden wspólny cel: zwiększenie zdolności retencyjnych oraz odporności miasta na intensywne opady.

”

Nowoczesny zbiornik retencyjny nie jest już tylko urządzeniem hydrotechnicznym

„Odrutowanie” kolektora

Zapytany o rzekę, nad którą leży Poznań, przeciętny mieszkaniec bez wahania wskaże Wartę. Niektórzy wymienią również Cybinę, której otwarte koryto jest dobrze widoczne w rejonie Ostrowa Tumskiego. Cybina znana jest także z tego, że jej spiętrzone wody tworzą charakterystyczny dla miasta sztuczny zbiornik – Jezioro Maltańskie. Dla wielu zaskoczeniem może być jednak fakt, że cieków wodnych na terenie Poznania jest znacznie więcej. Wystarczy wspomnieć Bogdankę, Górczynkę, Piasnicę, Szklarę, Koźlanek, Główną, Zawadkę, Różany Potok czy Chartynię i kilka innych.

Dlaczego część z nich nie funkcjonuje dziś w świadomości mieszkańców? Ponieważ w XX wieku wiele naturalnych cieków zostało ukrytych w podziemnych kanałach deszczowych. Jednym z nich jest Obrzyca, której zlewnia obejmuje obszar Rataj – tereny o intensywnej zabudowie wielorodzinnej. W drugiej połowie lat 60. XX wieku została ona przekształcona w podziemny kolektor deszczowy.

Obecnie wiemy, że takie podejście ogranicza możliwości retencyjne zlewni i przyspiesza odpływ wód opadowych, dlatego podejmowane są tu działania naprawcze. W związku z tym, że kolektor przebiega przez teren parku, zaplanowano jego częściowe „odrutowanie”, czyli odtworzenie otwartego koryta cieku. Celem jest przywrócenie wody do krajobrazu i oddanie jej mieszkańcom. Realizowane zadanie inwestycyjne pn. „Zlewnia Obrzyca – budowa retencji korytowej” zakłada odtworzenie naturalistycznego koryta wraz z systemem urządzeń piętrzących. Powstanie układ umożliwiający czasowe zatrzymywanie wody w przestrzeni parkowej, z jednoczesnym ukształtowaniem

stref roślinności wodnej i szuwarowej oraz niewielkich oczek wodnych.

Możemy wskazać tu efekt inżynierski:

- zwiększenie objętości retencyjnej w zlewni,
- spowolnienie odpływu wód opadowych,
- odciążenie sieci kanalizacji deszczowej podczas opadów nawalnych.

Jest i efekt przestrzenny:

- przywrócenie wody do krajobrazu,
- utworzenie strefy roślinności wodnej i szuwarowej,
- poprawa mikroklimatu i wzrost bioróżnorodności.

Powyższe to przykład odejścia od modelu szybkiego odprowadzania wód opadowych na rzecz retencji rozproszonej w przestrzeni otwartej. Zadanie znajduje się obecnie na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Stary Rynek – detencja pod historyczną płytą

Drugi przykład pokazuje, że w terenie silnie zurbanizowanym nie zawsze jest możliwość zastosowania dużych rozwiązań retencyjnych. Rozwiązaniem alternatywnym są wówczas urządzenia detencyjne, np. szczelne zbiorniki podziemne służące do chwilowego zatrzymania wód opadowych, a następnie odprowadzające wodę do odbiorników.

Wody opadowe nie są eksponowane, lecz całkowicie ukryte. Mówimy o detencji realizowanej w samym sercu miasta, pod płytą Starego Rynku. Najbardziej charakterystycznym obiektem w tym miejscu jest renesansowy ratusz, przed którym codziennie w południe gromadzą się mieszkańcy i turyści, aby obserwować trykające się na wieży koziołki. Niewielu z nich zdaje sobie sprawę, że dokładnie pod ich nogami znajduje się jeden z dwóch zbiorników detencyjnych gromadzących wody opadowe z płyty rynku oraz

przyległych ulic. Jego pojemność wynosi około 624 m³. Drugi, nieco mniejszy, o pojemności około 424 m³, zlokalizowany jest po przeciwnej stronie ratusza, w rejonie wagi miejskiej.

Budowa zbiorników była jednym z elementów zakończonej w 2024 roku inwestycji polegającej na rewitalizacji przestrzeni Starego Rynku. Zbiorniki odpowiadają na dwa kluczowe wyzwania: brak dostępnej przestrzeni w zwartej zabudowie historycznej oraz konieczność ochrony zabytkowego charakteru miejsca. Przejmują one wody opadowe z uszczelnionej nawierzchni rynku i czasowo je magazynują, redukując maksymalne natężenia odpływu do sieci.

Z inżynierskiego punktu widzenia mamy tu klasyczną detencję zbiornikową. Z urbanistycznego – całkowicie niewidoczną infrastrukturę zlokalizowaną w najbardziej reprezentacyjnym punkcie miasta.

Zbiornik retencyjny Łacina – infrastruktura, która buduje przestrzeń

Trzecim przykładem jest realizowany obecnie zbiornik retencyjny Łacina. Jeszcze do niedawna tego typu obiekty kojarzyły się przede wszystkim z infrastrukturą techniczną – niezbędną, lecz możliwie dyskretną. Miały działać skutecznie, ale pozostawać poza codziennym doświadczeniem mieszkańców. Współczesne podejście do projektowania systemów odwodnienia miast coraz wyraźniej pokazuje jednak, że retencja przestaje być wyłącznie „zapleczem technicznym” urbanizacji, a coraz częściej to jeden z elementów, które realnie kształtują jakość życia w mieście.

Nowoczesny zbiornik retencyjny nie jest już tylko urządzeniem hydrotechnicznym, a fragmentem przestrzeni publicznej, który wpływa na sposób, w jaki mieszkańcy postrzegają swoje otoczenie i z niego korzystają. Oczywiście jego podstawową funkcją pozostaje przejęcie nadmiaru wód opadowych, ogra-

FOT 1

Zbiornik Łacina, realizowany wspólnie przez Aquanet oraz miasto Poznań, powstaje na obszarze o dużej intensywności zabudowy mieszkaniowej. Obsługuje zlewnię o powierzchni około 129 hektarów, a jego pojemność czynna wynosi blisko 1900 m³



niczenie przeciążeń sieci kanalizacji deszczowej oraz zwiększenie bezpieczeństwa terenów zurbanizowanych podczas intensywnych opadów. Jednak równoległe z funkcją techniczną pojawia się dziś wymiar społeczny, krajobrazowy i środowiskowy. Rzec by się chciało, że zbiornik ma podwójną tożsamość.

Zbiornik Łacina, realizowany wspólnie przez Aquanet oraz miasto Poznań, powstaje na obszarze o dużej intensywności zabudowy mieszkaniowej. Obsługuje zlewnię o powierzchni około 129 hektarów, a jego pojemność czynna wynosi blisko 1900 m³. Zaprojektowany układ technologiczny obejmuje urządzenia podczyszczające na dopływie, regulator przepływu na odpływie oraz rozwiązania umożliwiające wtórne wykorzystanie zgromadzonej wody, m.in. do podlewania zieleni. W praktyce oznacza to pełny, świadomie zaprojektowany cykl gospodarowania deszczówką: od jej przejęcia i oczyszczenia, przez retencję, aż po kontrolowane wprowadzenie do systemu lub ponowne wykorzystanie.

Istotą tej inwestycji jest jednak nie tylko jej funkcja hydrauliczna. Równie ważne jest to, co dzieje się wokół zbiornika. Projekt zakłada stworzenie nowej, przyjaznej mieszkańcom przestrzeni rekreacyjnej. Powstaną chodniki i ciągi spacerowe, ławki oraz plac zabaw. W krajobrazie tej części miasta pojawi się także wyraźnie więcej zieleni – nasadzonych zostanie kilkadziesiąt drzew oraz tysiące krzewów i roślin ozdobnych. Zbiornik stanie się zatem elementem systemu odwodnienia, lecz także miejscem codziennego kontaktu mieszkańców z naturą.

W ten sposób infrastruktura wodna przestaje być niewidzialna. Zaczyna współtworzyć tkanę miejską, porządkować przestrzeń i nadawać jej nowe znaczenia. Technicznie – zwiększa odporność miasta na skutki zmian klimatu i intensywnych opadów. Społecznie – podnosi jakość życia w dzielnicy, tworząc atrakcyjne miejsca spotkań i rekreacji. To właśnie w takich realizacjach widać wyraźnie, że współczesna retencja jest nie jedynie magazynowaniem wody. Coraz częściej polega ona na budowaniu lepszego miasta.

Warto również podkreślić, że dzięki wnioskowi złożonemu przez spółkę Aquanet omawiana inwestycja uzyskała dofinansowanie z funduszy europejskich w ramach programu FEnIKS. Pokazuje to, że realizacja nowoczesnych systemów gospodarowania wodami opadowymi może być wspierana ze środków zewnętrznych, a samorządy mają realne możliwości sięgania po finansowanie umożliwiające wdrażanie ambitnych, wielofunkcyjnych projektów.

Zgodnie z planem

Każdego roku aktualizujemy w Poznaniu Plan Inwestycyjny Gospodarowania Wodami Opadowymi (PIGWO), którego rolą jest:

- określenie poziomu nakładów na inwestycje planowane przez Aquanet S.A.,

- wskazanie rodzajów i terminów planowanych przedsięwzięć,
- uzasadnienie konieczności ich realizacji,
- określenie zakresów rzeczowych dla poszczególnych zadań.

W PIGWO ujęto inwestycje służące przede wszystkim odciążeniu istniejącego systemu odprowadzania wód opadowych w Poznaniu – jest on opracowywany w perspektywie pięcioletniej. W czasie kwalifikowania zadań do planu pod uwagę brane są możliwości przy wykorzystaniu posiadanych koncepcji i modeli hydrodynamicznych. Realizacja inwestycji wskazanych w planie jest uzależniona od wielu czynników, z których warto wymienić: pozyskanie dofinansowania, sytuację finansową spółki, sytuację gospodarczą, zaangażowanie i współpracę z jednostkami miejskimi oraz organami regulacyjnymi.



System gospodarowania wodami opadowymi należy rozpatrywać w ujęciu całościowym

Poznań dzieli się na 13 zlewni. Dla ośmiu z nich opracowano już modele hydrodynamiczne, trwają prace nad kolejnymi trzema. Zajmuje się tym dedykowany zespół modelarzy w spółce Aquanet Retencja. Na modelach hydrodynamicznych typowane są rozwiązania wpływające na poprawę pracy kanalizacji deszczowej. Analizuje się wpływ retencji i mikroretencji na daną zlewnię oraz weryfikuje wyniki istniejących, opracowywanych i planowanych w przyszłości rozwiązań koncepcyjnych czy projektowych.

W najnowszym PIGWO na lata 2026-2030 ujęto szereg różnorodnych zadań, takich jak:

- 13 zbiorników retencyjnych,
- program małej retencji, w tym budowę błękitno-zielonej infrastruktury,
- retencje korytowe,
- retencje leśne,
- renaturyzację rzeki,
- opracowanie modeli hydrodynamicznych,
- budowę kolektorów odciążających,
- uzbrojenie wylotów,
- modernizację istniejącej kanalizacji deszczowej.

Zadania w PIGWO są na różnych etapach inwestycyjnych, obejmujących fazy koncepcyjne, fazy projektowe oraz robót budowlano-montażowych. Planowane łączne nakłady na lata 2026-2030 to 107,3 mln zł.

Za przykład konkretnych zadań inwestycyjnych może posłużyć realizacja dwóch zbiorników retencyj-

FOT. 2

Istotą inwestycji jest nie tylko jej funkcja hydrauliczna. Równie ważne jest to, co dzieje się wokół zbiornika. Projekt zakłada stworzenie nowej, przyjaznej mieszkańcom przestrzeni rekreacyjnej



nych: przy ul. Homera i ul. Winiarskiej. W przypadku pierwszego z nich planowane jest powiększenie istniejącego zbiornika na całej powierzchni, szczególnie w kierunku południowym, w dostosowaniu do istniejącego ukształtowania terenu. Nowa powierzchnia retencyjna wyniesie 11 tys. m³. Obiekt będzie zbiornikiem otwartym, ziemnym. Umocnienie skarp narzutem kamiennym przewidziano tylko przy dużym nachyleniu, a w pozostałych miejscach skarpy pozostaną ziemne i porośnięte roślinnością hydrofitową. Zbiornik ma pełnić funkcję zbiornika przepływowego, odciażając rów Wierzbak oraz kolektor deszczowy DN 1400.

Drugi powstanie na nieco zapuszczonym i zaśmieconym terenie zieleni nieurządzonej. Dzięki występującemu tu zagłębieniu jest to naturalna lokalizacja dla otwartego zbiornika retencyjnego. Będzie on odbiornikiem trzech kolektorów deszczowych: kolektora Wierzbak, kolektora DN100 i kolektora DN600 – o charakterze otwartym, przepływowym. Wykonanie zbiornika zaplanowano w formie dwóch komór połączonych przepustem o pojemności retencyjnej 8,5 tys. m³. Przepust łukowo-kołowy, oprócz funkcji hydraulicznej, będzie pełnił też rolę dekoracyjną. Stanie się ponadto szlakiem komunikacyjnym dla pieszych, łączącym dwie części osiedla. Pierwsza komora będzie zbiornikiem otwartym, ziemnym, nieumocnionym. Skarpy porośnięte roślinnością hydrofitowa. Komora druga ma być zbiornikiem otwartym, ziemnym, uszczelnionym i umocnionym.

Zretencjonowana woda w obydwu zbiornikach zostanie wykorzystana do zasilenia wód gruntowych oraz do celów komunalnych – np. podlewania zieleni, schładzania/zmywania powierzchni utwardzonych. Zbiorniki odciążą zlewnię Bogdanki, która obecnie jest przeciążona, do czego – poza wspomnianymi wcześniej zmianami klimatycznymi i zmianą charakteru opadów – przyczyniły się także procesy urbanizacyjne (postępująca zabudowa i związana z nią rozbudowa kanalizacji deszczowej) i idące z nimi w parze zmniejszenie udziału powierzchni przepuszczalnej, umożliwiającej infiltrację wód opadowych do gruntu.

Woda dla przyrody

Tkanka miejsca obumiera, jeśli wycofujemy z niej przyrodę. Jej obecność warunkuje jakość życia mieszkańców, jednak zasada jest prosta – nie ma zieleni bez zasobów wodnych. Odczuł to ekosystem ulokowanego na północy miasta rezerwatu Żurawiniec, który ulegał degradacji z powodu obniżania się poziomu wód gruntowych. Dzięki zaangażowaniu leśników, naukowców z Uniwersytetu im. Adam Mickiewicza, lokalnej społeczności, urzędników i grona specjalistów teren przeszedł rewitalizację. Do rezerwatu, po wstępnym oczyszczeniu, przerzucono wodę z kanalizacji deszczowej. Pozwoliło to zahamować proces przesuszania torfowisk i częściowo odtworzyć siedliska.

Projekt leśnej retencji jest obecnie rozwijany – pilotażowe inwestycje powstaną na Podolanach i w Lesie Piątkowskim. Przedsięwzięcie zakłada podczyszczanie wód opadowych, możliwość odciążenia systemów w ziemi z powodu zasolenia, minimalną ingerencję w strukturę lasu oraz wykorzystanie naturalnego ukształtowania terenu do tworzenia obszarów infiltracji, czyli przesiąkania wód do gruntu. Jednocześnie trwają prace nad koncepcjami dla kolejnych siedmiu lokalizacji.

Wspólny cel

Jednostki miejskie realizują szerokie spektrum działań i mają jasno określony cel, czyli przygotowanie miasta na zmieniający się klimat. Aby jednak osiągnąć pełen sukces, konieczne jest zaangażowanie mieszkańców oraz innych uczestników procesu urbanizacji, takich jak inwestorzy i deweloperzy.

Skuteczne gospodarowanie wodami opadowymi polega na wykorzystaniu wszystkich dostępnych rozwiązań – zarówno opartych na przyrodzie, jak i tych wykorzystujących infrastrukturę techniczną. Tylko kompleksowe podejście pozwala przekształcić zagrożenie związane z nawałnicami i ulewami w realny zasób dla miasta. ■

Inteligentna sieć wodociągowa zaczyna się od niezawodnej łączności

LoRaWAN[®]



Informacje o zużyciu wody oraz o awariach



Zarządzanie siecią wodociągową



Organiczenie strat wody

emitel

Integrator
infrastruktury
przyszłości

www.emitel.pl >

CZY EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA I OPTYMALNE STEROWANIE INFRASTRUKTURĄ mogą iść ze sobą w parze?

dr inż. Tomasz Olszewski

PSI Polska Sp. z o.o.

Rynek magazynów energii różnego typu ciągle rośnie. Coraz częściej, oprócz rozwiązań bateryjnych, do przechowywania energii wykorzystuje się biogazownie lub ciepło. Na rynku potrzebne są więc efektywne systemy informatyczne, których nie ogranicza skala czy typ posiadanych magazynów i źródeł wytwórczych.

Ubiegły rok był kolejnym, w którym temat transformacji energetycznej nie schodził z pierwszych stron gazet i scen konferencji branżowych. Ważnym trendem była integracja rozproszonych źródeł energii oraz magazynów energii. To rezultat zapotrzebowania na stałą dostawę energii elektrycznej nawet w okresach, gdy zasoby energii wiatrowej lub słonecznej są ograniczone, przy jednoczesnym wzroście liczby źródeł OZE i odmów podłączenia do sieci.

Osiągnięcie efektywności energetycznej przez integrację rozproszonych źródeł, magazynów, a także optymalne sterowanie infrastrukturą w ramach inteligentnego systemu zarządzania energią były również jednym z ważniejszych celów dla przedsiębiorstw wodno-kanalizacyjnych.

Jak zapewnić efektywność energetyczną przedsiębiorstwa?

Transformacja energetyczna jest obecna w polskich przedsiębiorstwach wod-kan w różnych postaciach: na przykład jako generacja energii ze źródeł odnawialnych (instalacje FV, turbiny wiatrowe); kogeneracja energii elektrycznej i ciepłej z biogazu; zasilanie urządzeń technologicznych ze źródeł własnych (autokonsumpcja); odzysk ciepła odpadowego pochodzącego ze spalania odpadów ściekowych; odzysk energii ze ścieków oczyszczonych; generowanie energii elektrycznej z grawitacyjnego spływu wody uzdatnionej i w postaci ogólnego dążenia do obniżenia emisji CO₂ [1, 2, 3, 4, 5].

Transformacja energetyczna i rosnące wykorzystywanie OZE wiążą się z wieloma wyzwaniem, którym musimy sprostać. Są to na przykład ograni-

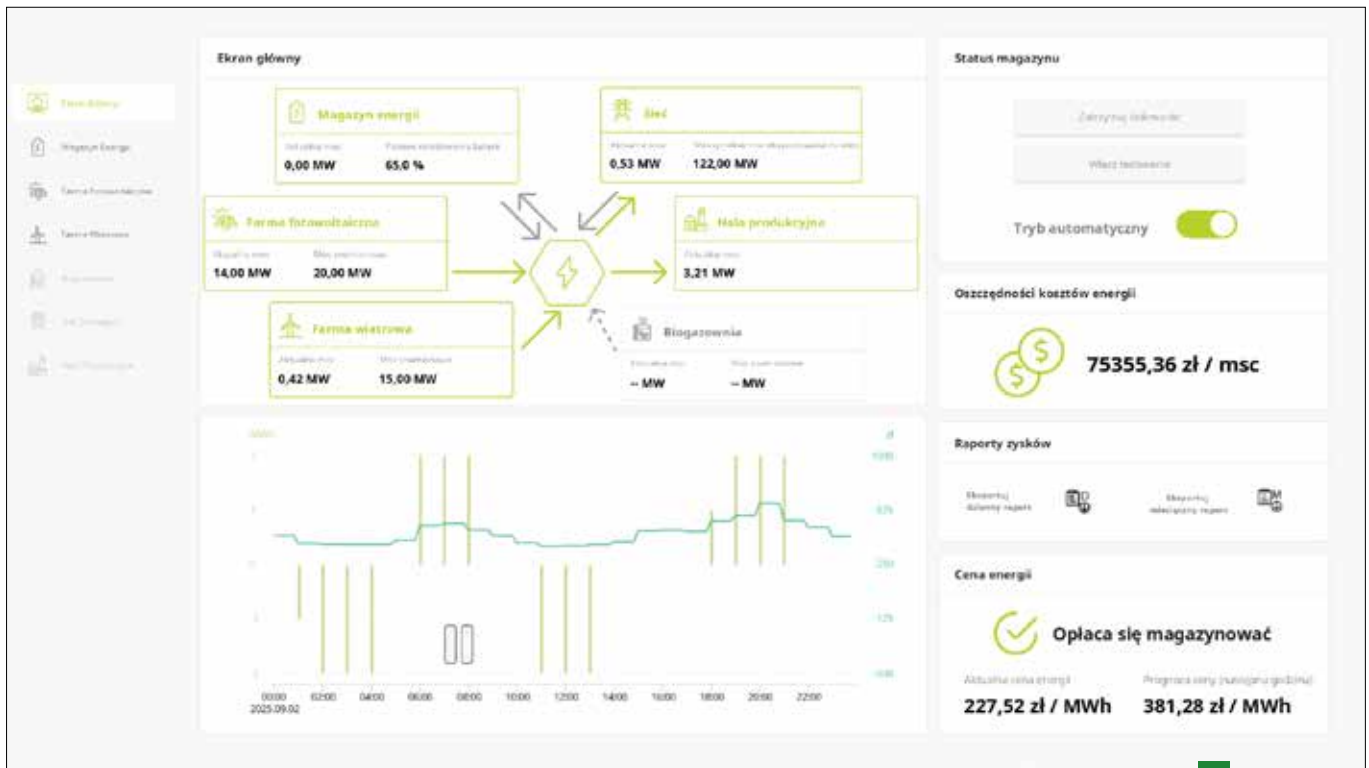
czenia przepustowości sieci czy dostępności mocy przyłączeniowych. Istotna jest także opłacalność generacji w przypadku ujemnych cen energii związanych z okresową nadprodukcją i niskim zapotrzebowaniem na energię. Odpowiedzią na te problemy są wielkoskalowe magazyny energii [6]. Stanowią one jeden z kluczowych elementów elastyczności, a także transformacji energetycznej, ułatwiając kontrolę i regulację przepływu energii w sieci.

Magazyny energii w Polsce

Magazyny energii to jeden z kluczowych elementów infrastruktury energetycznej, warunkujących zarówno zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, jak i skuteczną realizację celów transformacji energetycznej. Cele te są coraz częściej definiowane w kategoriach zwiększania elastyczności krajowego systemu elektroenergetycznego, w tym zdolności do bilansowania podaży i popytu, integracji odnawialnych źródeł energii oraz stabilizacji pracy sieci.

O rosnącym zainteresowaniu omawianymi magazynami w Polsce świadczy m.in. liczba wniosków o dofinansowanie, złożonych w ramach programu „Magazyny energii elektrycznej i związana z nimi infrastruktura dla poprawy stabilności polskiej sieci elektroenergetycznej” – łącznie zatwierdzono 183 inwestycje o wartości dofinansowania sięgającej 4,15 mld zł [7].

Aktualizacja Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. (aKPEiK) zakłada dwa scenariusze dla magazynów energii: WEM i WAM. Scenariusz WEM, rozumiany jako bazowy dla transformacji, uwzględnia wzrost produkcji energii z bateryjnych magazynów



RYS. 1
System PSlesm jest przeznaczony do zarządzania różnymi typami magazynów energii, źródeł wytwórczych oraz do sterowania własnym zużyciem energii (źródło: zasoby autora)

energii od 0,1 TWh w 2025 roku do 7,5 TWh w roku 2040. Z kolei prognozowane nakłady na inwestycje związane z magazynami energii będą rosły odpowiednio: od 0,1 mld EUR do 10,2 mld EUR [8], co jest odzwierciedleniem potencjału rozwoju rynku magazynów energii w kraju [9].

Różne technologie magazynowania energii

Należy jednocześnie podkreślić, że rynek magazynowania energii obejmuje nie tylko rozwiązania bateryjne, lecz także biogazownie oraz magazyny ciepła. Przykładowo NFOŚiGW planuje przeznaczyć dodatkowo 1 mld zł na instalacje wspierające produkcję energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji.

Oprócz powszechnych bateryjnych magazynów energii coraz większym zainteresowaniem cieszą się biogazownie, które również zostały uwzględnione w aKPEiK. Biogaz/biometan wytwarzany w biogazowniach rolniczych lub miejskich oczyszczalniach ścieków [10] i przechowywany w zbiornikach może być także rozpatrywany jako magazyn energii. Wykorzystanie biogazu do generacji energii (np. energii elektrycznej i ciepła) jest czynnikiem bilansującym w okresach zwiększonego zapotrzebowania lub niestabilności innych źródeł OZE.

PSlesm – efektywne zarządzanie magazynami energii

Transformacja energetyczna nierozłącznie wiąże się z wykorzystaniem innowacyjnych technologii informatycznych oraz cyfryzacji. Wyzwania, którym muszą sprostać przedsiębiorstwa, uwidaczniają po-

trzebę narzędzia wspierającego użytkownika w zarządzaniu OZE i magazynami energii w celu zapewnienia elastyczności popytu i podaży. Takim rozwiązaniem jest system PSlesm (Energy Storage Management) służący do zarządzania magazynami energii [11]. Narzędzie to nie jest ograniczone skalą posiadanych źródeł wytwórczych czy typem magazynów energii (przechowywanie bateryjne, biogazownie, magazyny ciepła). Sprawdzi się więc w klastrach energetycznych, klastrach wytwórczych z magazynem energii, spółdzielniach energetycznych, przedsiębiorstwach wodno-kanalizacyjnych, oczyszczalniach ścieków. Znajdzie także zastosowanie w zakładach przemysłowych posiadających źródła wytwórcze, magazyny energii i/lub możliwość elastycznego kształtowania zużycia energii.

”

Separacja geograficzna kilku serwerowni pozwala sterować systemem nawet przy poważnych awariach czy zniszczeniu jednej z nich

PSlesm oferuje pełną wizualizację stanów i zdarzeń związanych z nadzorowanymi urządzeniami, w szczególności magazynem energii. Na panelu głównym użytkownik widzi najważniejsze informacje

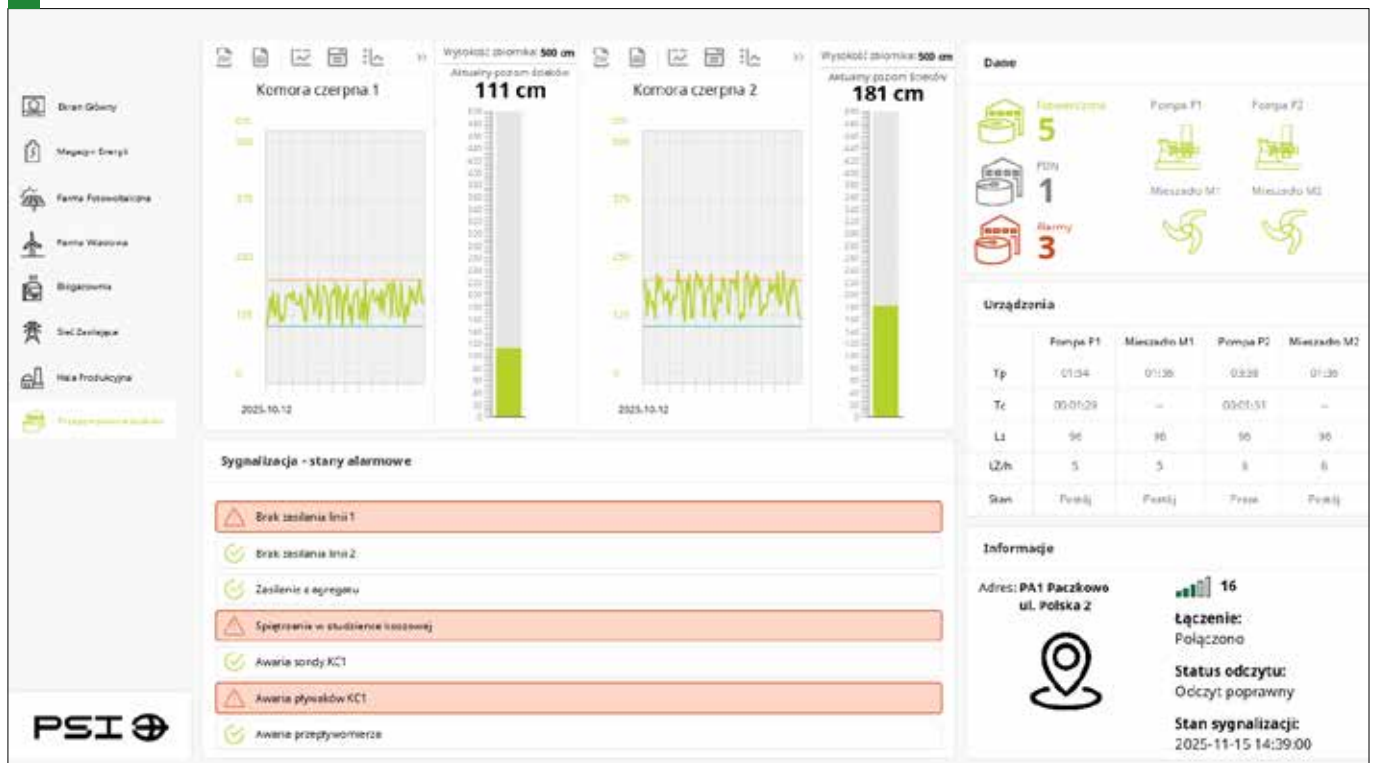
RYS. 2

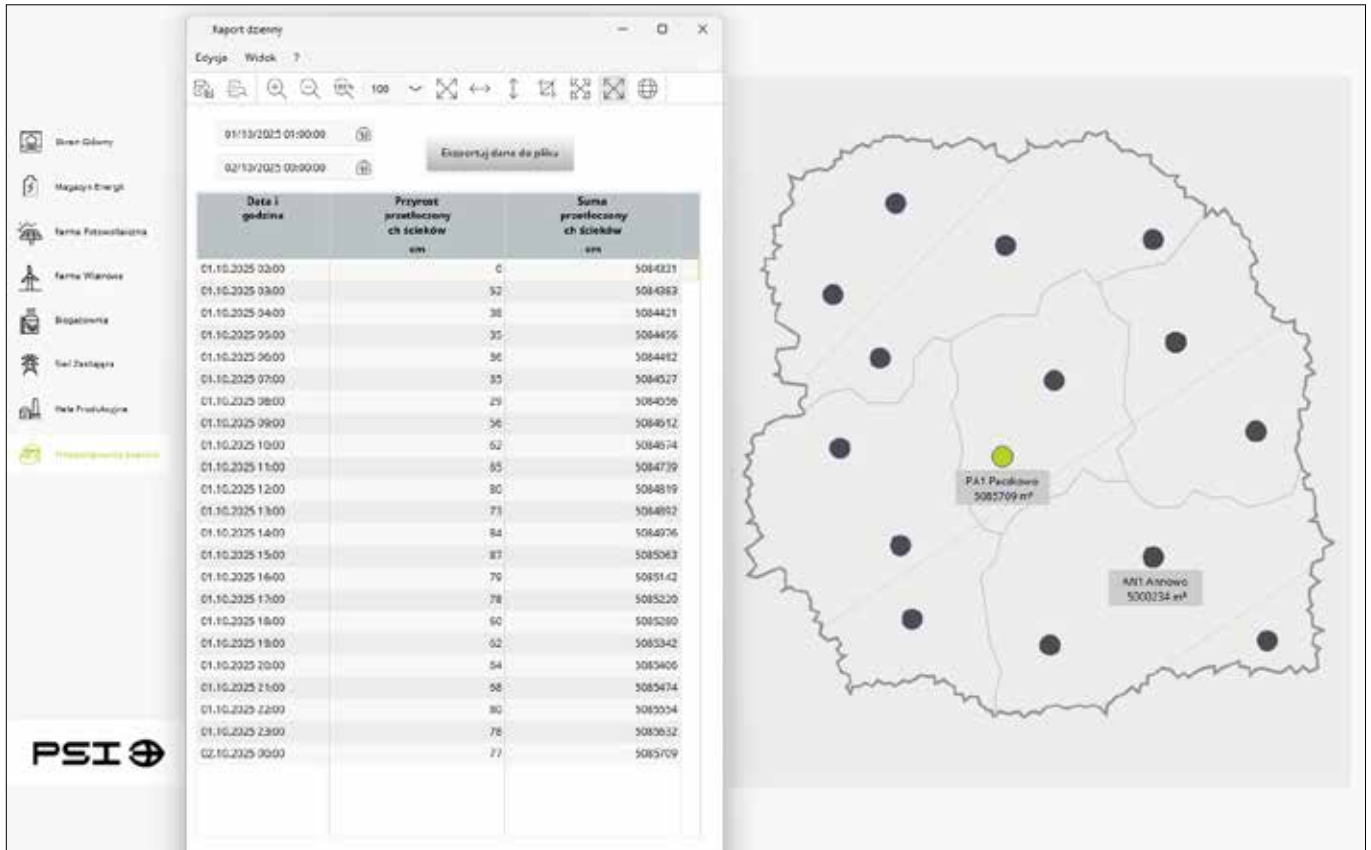
Wykorzystując aktualne informacje z Towarowej Giełdy Energii o cenach energii oraz inne parametry algorytm może podjąć decyzje o magazynowaniu lub sprzedaży energii (źródło: zasoby autora)



RYS. 3

Dzięki współpracy z systemami SCADA użytkownik ma dostęp do najważniejszych informacji z jednego miejsca (źródło: zasoby autora)





RYS. 4

Klient WEB PSIscada oparty na technologii HTML5 nie wymaga instalacji dodatkowych bibliotek ani wtyczek (źródło: zasoby autora)

dotyczące działania swojego magazynu energii, a także produkcję energii z różnych źródeł odnawialnych (rys. 1).

Wielokryterialna optymalizacja pracy magazynu energii

Główny cel systemu PSIESM to optymalizacja zarządzania elastycznością pod względem finansowym oraz technicznym. Zadanie to realizowane jest w sposób autonomiczny przez algorytmy dostosowujące się do bieżącej sytuacji i wybranych kryteriów optymalizacji. Założeniem algorytmów systemu jest takie automatyczne sterowanie magazynem, aby w zależności od bieżących cen energii na rynkach, w optymalny sposób przekazywał energię do sieci, do urządzeń przemysłowych lub decydował o magazynowaniu (rys. 2).

Przy optymalizacji wyników finansowych algorytm może podjąć decyzję o działaniu ze względu na maksymalizację zysków lub minimalizację kosztów. Z kolei optymalizacja z uwzględnieniem zużycia własnego (autobilansowania) pozwala na wprowadzenie planowanego zużycia np. przez pompy czy mieszkadła i uwzględnienia tego w planie pracy magazynu.

Autonomiczna praca magazynu

W zakresie monitorowania i zarządzania urządzeniami powiązаныmi technicznie lub biznesowo PSIESM może współpracować z różnymi systemami

SCADA. Tym samym zapewnia nie tylko stabilność i niezawodność, ale przede wszystkim pełną transparentność danych, szybką reakcję na zdarzenia oraz efektywne zarządzanie złożonymi instalacjami (rys. 3). Narzędzie automatycznie steruje urządzeniami przez algorytmy dostosowane do bieżącej sytuacji i wybranego kryterium. Sygnały są przekazywane zwrótnie do systemu SCADA w celu aktywowania ładowania lub rozładowania magazynu, jak również do sterowania innymi elementami klastra.

Optymalizacja sterowania infrastrukturą przez system SCADA

Innowacyjny i nowoczesny system SCADA jest rozwiązaniem, które pozwala optymalizować pracę przedsiębiorstwa. W dobie transformacji energetycznej nowoczesne systemy SCADA powinny charakteryzować się kilkoma cechami, z których najważniejsze są trzy kwestie: „otwartość” systemu, bezpieczeństwo zapewniane na różne sposoby, a także bezpieczny dostęp i łatwa współpraca. Odpowiedzią na te wymagania jest system PSIscada.

„Otwartość” systemu to sposób na uniknięcie pułapki vendor locking, czyli uzależnienia klienta od jednego dostawcy oprogramowania. PSIscada daje pełną kontrolę informatykom oraz automatykom przedsiębiorstwa, pozwalając na samodzielne wprowadzanie modyfikacji. Właściciel może także własnoręcznie przyznawać dostęp do systemu dla

firm zewnętrznych. Niezależność w konfigurowaniu nowych stacji pozwala z kolei na dostosowanie go do aktualnych potrzeb. Użytkownik może np. tymczasowo zmienić częstotliwość odpytywania obiektu, dodać urządzenie itp.

Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej

Instalacje wodociągowo-kanalizacyjne należą do infrastruktury krytycznej, narażonej na różne działania, w tym terrorystyczne i hybrydowe. System PSIScada spełnia najwyższe standardy cyberbezpieczeństwa. Rozbudowany system uprawnień pozwala na „hardening”, czyli minimalizowanie ryzyka włamania się do systemu, z kolei zasada najmniejszych uprawnień to podejście zakładające, że każdy użytkownik powinien mieć dostęp wyłącznie do tych informacji i zasobów, które są mu niezbędne do wykonywania swoich zadań. Bardzo ważna jest także audytowalność – podgląd na wszystkie działania użytkowników wraz ze śledzeniem historii przeglądanych ekranów synoptycznych.

Bezpieczeństwo można ponadto zapewnić chroniąc system SCADA fizycznie przez redundancję serwerów. Separacja geograficzna kilku serwerowni pozwala sterować systemem nawet przy poważnych awariach czy zniszczeniu (przepięcie, pożar itp.) jednej z nich.

Klient WEB – łatwa współpraca

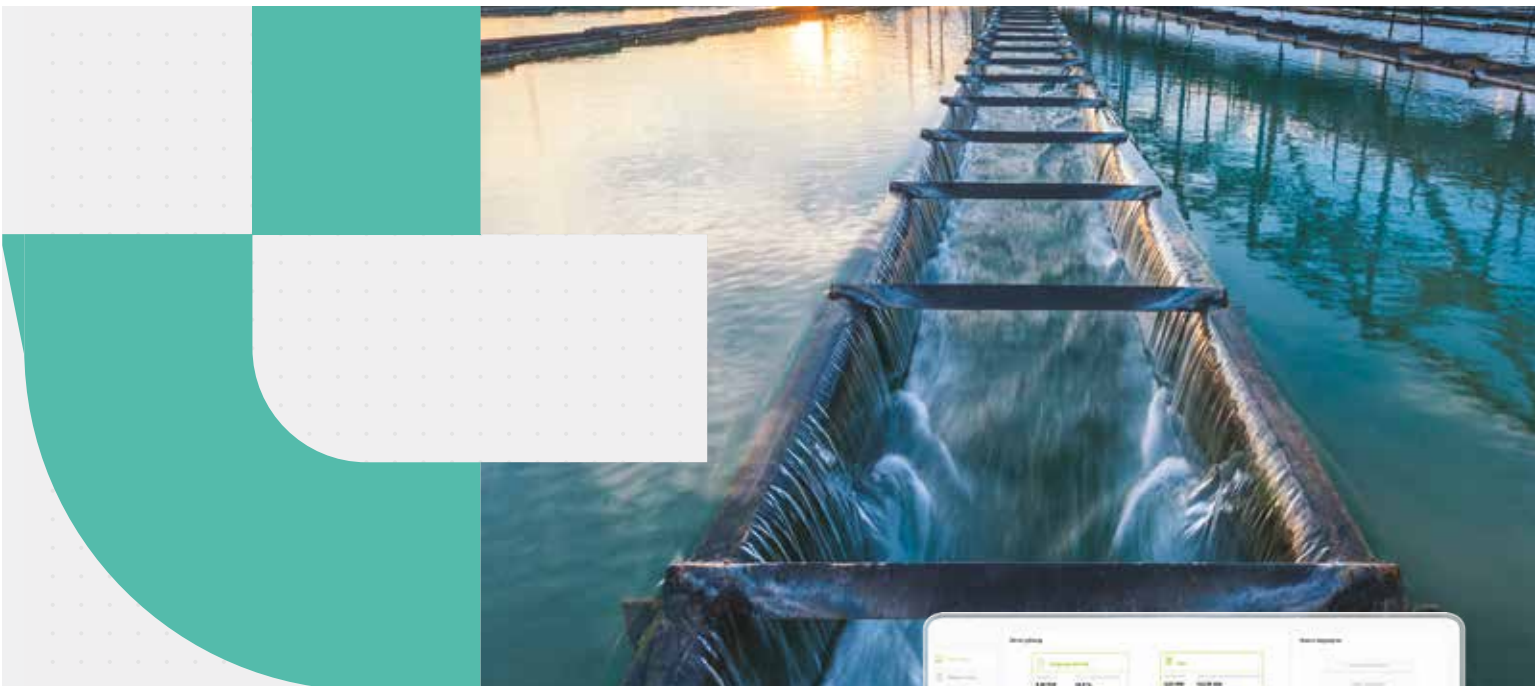
Łatwy dostęp dla osób z uprawnieniami jest możliwy dzięki tak zwanemu klientowi webowemu, pozwalającemu na uruchomienie systemu SCADA w przeglądarce internetowej. Nie ma wówczas konieczności instalacji dodatkowych komponentów lub oprogramowania na komputerach użytkowników. Ekran synoptyczny mogą być wyświetlane i obsługiwane zarówno w aplikacji, jak i w przeglądarce, bez zauważalnych dla użytkownika różnic (rys. 4.). Wykorzystanie różnych rozwiązań (obiekty graficzne, wideo, mapy) umożliwia dokładny podgląd całego procesu zgodnie z wymogami przedsiębiorstwa. Wersja WEB jest w pełni bezpieczna – daje możliwość podglądu i sterowania, bez konfiguracji. Użytkownicy nie mają dostępu do głębszych warstw SCADA.

Rynek magazynów energii różnego typu ciągle rośnie. Coraz częściej, oprócz rozwiązań bateryjnych, do przechowywania energii wykorzystuje się biogazownie lub ciepło. Na rynku potrzebne są więc efektywne systemy informatyczne, których nie ogranicza skala czy typ posiadanych magazynów i źródeł wytwórczych. Wyspecjalizowane systemy informatyczne są niezbędne nie tylko dla optymalnego zarządzania energią, ale również do zarządzania procesami przedsiębiorstwa. Współczesne systemy SCADA powinny spełniać najwyższe poziomy cyberbezpieczeństwa, zapewniając jednocześnie łatwy dostęp dla użytkownika.

Specjalistów zainteresowanych automatycznym zarządzaniem elastycznością, magazynami energii oraz nowoczesnymi systemami SCADA zapraszamy do kontaktu: energia@psi.pl

Bibliografia

1. Kierunekwodkan.pl, 2025 Wiatraki, innowacje i oszczędności – oczyszczalnia Libiąż „A” po modernizacji, www.kierunekwodkan.pl, <https://www.kierunekwodkan.pl/artukul,113684,wiatraki-innowacje-i-oszczednosci-oczyszczalnia-libiaz-a-po-modernizacji.html>, dostęp: 01.04.2026.
2. Kierunekwodkan.pl, 2025 Budowa Wirtualnej Elektrowni OZE – nowy etap transformacji energetycznej Białegostoku, <https://www.kierunekwodkan.pl/artukul,113631,budowa-wirtualnej-elektrowni-oze-nowy-etap-transformacji-energetycznej-bialegostoku.html>, dostęp: 01.04.2026.
3. Portalkomunalny.pl, 2021 Zielona Góra. Inwestycje wod-kan za 62 mln zł zakończone, <https://portalkomunalny.pl/zielona-gora-inwestycje-wod-kan-za-62-mln-zl-zakonczone-428302/>, dostęp: 01.04.2026.
4. Wójtowicz A., 2025, Komunalny model budowy społeczności energetycznej w Słupsku, Materiały Warsztatów „Zielona transformacja. Własne OZE i magazyny energii dla przemysłu i samorządów” w Energetycznym Kłastrze Oławskim, Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii.
5. Zaba T., 2024 Wytwarzanie energii oraz ograniczanie jej zużycia na przykładzie przedsiębiorstwa wodociągowego, Energetyka Rozproszona zeszyt II.
6. Kopeć S., Lach Ł., Adamska B., Wrocławski M., Szczeciński P., 2022, Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce - prognoza do 2040 r., Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie oraz Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii, Kraków.
7. NFOŚiGW, 2025 Lista rankingowa wniosków złożonych w ramach naboru konkursowego w Programie Priorytetowym „Magazyny energii elektrycznej i związana z nimi infrastruktura dla poprawy stabilności polskiej sieci elektroenergetycznej”, <https://www.gov.pl/web/funduszmodernizacyjny/magazyny-energii-elektrycznej-i-zwiazana-z-nimi-infrastruktura-dla-poprawy-stabilnosci-polskiej-sieci-elektroenergetycznej2>, dostęp: 01.04.2026.
8. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2025, Załącznik 2. do akPEiK, Scenariusz transformacji w ścieżce zbliżonej do „biznes jak zwykle” (ang. with existing measures, WEM), Warszawa.
9. Adamska B., 2025 Od rynku do gałęzi gospodarki: przemysł bateryjny i branża magazynowania energii w Polsce, Polskie Stowarzyszenie Magazynów Energii, Materiały V Kongres PSME, Warszawa.
10. Wójtowicz A., 2025 Komunalny model budowy społeczności energetycznej w Słupsku. Słupski Klaster Bioenergetyczny, Materiały Warsztatów PSME Gaj Oławski 15 kwietnia 2025 r. „Zielona transformacja. Własne OZE i magazyny energii dla przemysłu i samorządów”, Gaj Oławski.
11. Olszewski T., Łopatka M., Harasymowicz K. 2025, Wielokryterialne, automatyczne zarządzanie elastycznością i magazynami energii dla optymalizacji finansowej i technicznej, Wiadomości Elektrotechniczne 10. ■



Kompleksowe rozwiązania informatyczne dla przedsiębiorstw wodociągowych i kanalizacyjnych

Dostarczamy zaawansowane i bezpieczne systemy informatyczne dla przedsiębiorstw wodociągowych i kanalizacyjnych, zakładów inżynierii komunalnej czy oczyszczalni ścieków w zakresie sterowania infrastrukturą oraz zarządzania energią.

PSIscada

- Efektywny nadzór technologiczny

Nowoczesna i elastyczna platforma SCADA do zarządzania, sterowania i monitorowania procesów technologicznych, w tym nadzoru operacyjnego nad rozproszoną infrastrukturą sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.

PSIesm

- Zarządzanie magazynami energii

Wielokryterialne, automatyczne zarządzanie elastycznością i magazynami energii dla optymalizacji finansowej i technicznej. Przeznaczone do sterowania m.in. magazynami bateryjnymi, ciepła czy biogazowniami.



Fot. VEGA

MAŁE, NIEDROGIE I BEZKONKURENCYJNE

Sondy radarowe VEGA do pomiaru poziomu

VEGA

Sondy radarowe VEGAPULS z serii BASIC pracują w sposób ciągły i bezkontaktowy – niezależnie od medium, warunków procesowych i środowiskowych.

Operator, który odpowiada za sprawny przebieg procesów, potrzebuje technologii pomiaru poziomu, która działa niezawodnie w każdych warunkach – niezależnie od tego, czy chodzi o stacje uzdatniania wody, czy oczyszczalnie ścieków. Nie zawsze musi to jednak oznaczać najkosztowniejsze wyposażenie, ale takie, które jest najbardziej inteligentne. Rozwiązanie kompaktowe i ekonomiczne umożliwia monitorowanie standardowych lub pomocniczych procesów, a jednocześnie wyróżnia się wysoką dokładnością i niezawodnością. Dzięki temu wszystkie procesy współgrają ze sobą bez względu na to, jak wymagający jest dany punkt pomiarowy.

Dokładnie tak działają sondy radarowe VEGAPULS z serii BASIC. Od 2020 roku czujniki BASIC stały się standardem dla punktów pomiarowych, w których zaawansowana technologia byłaby zbyt skomplikowana i kosztowna. Pomimo niskiej ceny odznaczają się dużo lepszym działaniem niż poprzednie technologie pomiarowe, jak np. ultradźwięki.

Dlaczego warto wybrać kompaktowe sondy radarowe firmy VEGA? Ponieważ zapewniają coś więcej niż tylko niewielkich rozmiarów obudowę. Przede wszystkim sprawdzoną technologię od lidera rynku sond radarowych, dogłębnie przemyślane materiały i niezawodną wydajność.

Pozycja lidera na rynku to wynik doświadczenia

W 2020 roku, kiedy VEGA wprowadziła na rynek nową technologię radarową w postaci kompaktowych sond z serii BASIC, nadano priorytet jednej koncepcji – sondy te nie mają zastępować czujników poziomu serii PRO, przystosowanych do ekstremalnych warunków pracy. Są one raczej przemyślanym uzupełnieniem: technicznie zredukowanym do tego, co jest ważne w standardowych zastosowaniach. Zostały zaprojektowane tak, aby wyznaczać standardy w zakresie niezawodności, prostoty oraz stosunku ceny do jakości – zarówno w otwartych akwenach wodnych, w silosach, basenach, jak i zbiornikach.

Uzupełnienie, nie wymiana

Często nie docenia się faktu, że zadaniem kompaktowych sond radarowych VEGA nie jest zastępowanie wysokiej klasy technologii radarowej (z której VEGA słynie już od ponad 30 lat), a uzupełnienie portfolio w specyficznym obszarze. Szczególnie tam, gdzie starsze technologie, takie jak ultradźwięki, osiągają granice swoich możliwości. Decydujące innowacje techniczne umożliwiły sondom radarowym nie tylko zapewnienie lepszych wartości pomiarowych, lecz także konkurencyjność ekonomiczną.

Kluczową rolę odgrywa tutaj chip do sond radarowych 80 GHz, który firma VEGA opracowała specjalnie do tego typu zastosowań – uwzględniając małe wymiary, niskie zużycie energii i zoptymalizowany zakres częstotliwości. – Naszym celem było wdrożenie sond dokładnie w tych obszarach, w których wcześniej dominował pomiar ultradźwiękowy, zapewniając lepszą wydajność i szybką wymianę istniejących urządzeń – wyjaśnia Jürgen Skowaisa, product manager VEGA. – Zainstaluj, podłącz, gotowe – dodaje.

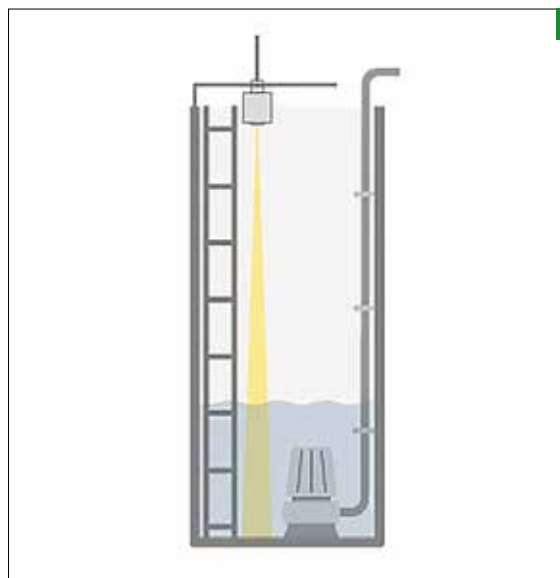
I to jest dokładnie to, co udało nam się osiągnąć. Nowe sondy radarowe można zainstalować w ciągu

FOT. 1

Stabilny pomiar poziomu i czytelna wizualizacja danych



Fot. VEGA



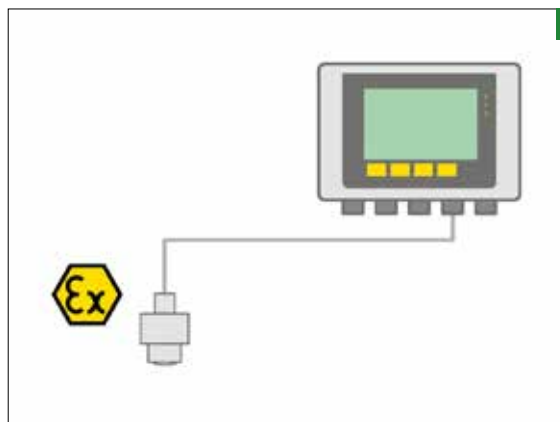
RYS. 1

Dobre ogniskowanie umożliwia sondom radarowym dostarczanie wiarygodnych wyników pomiarów nawet w ograniczonych przestrzeniach i instalacjach
źródło: VEGA

zaledwie kilku minut – nawet w istniejących punktach pomiaru ultradźwiękowego. Bez czasochłonnych szkoleń, bez zmiany systemu. I to z tak dużym sukcesem, że VEGA całkowicie wstrzymała produkcję własnych urządzeń ultradźwiękowych. Sonda radarowa nie jest dziś droższa, za to pod każdym względem lepsza.

Użytkowanie w strefach Ex jeszcze nigdy nie było tak proste

VEGA jest obecnie jedynym dostawcą oferującym radarowe czujniki poziomu z całkowicie hermetyzowanymi komponentami elektronicznymi oraz kablami podłączeniowymi. Dzięki temu możliwe jest ich stosowanie w strefach zagrożonych wybuchem – strefach 1 i 2 – bez dodatkowych barier i specjalnych akcesoriów. Istniejąca infrastruktura może być nadal wykorzystywana, ponieważ wystarczą standardowe kable, a kodowanie kolorystyczne nie jest wymagane. Co więcej, czujniki VEGA są na tyle odporne, że posiadają dopuszczenia zarówno do zastosowań w atmosferach pyłowych, jak i gazowych. Dla operatorów instalacji



RYS. 2

Dzięki specjalnej konstrukcji, ochronie wysokiego stopnia i odporności na zanieczyszczenia urządzenia do pomiaru poziomu mogą być również stosowane w strefie Ex 1
źródło: VEGA

FOT. 2

Sondy radarowe firmy VEGA nie wymagają tulei ochronnych i dokonują niezawodnych pomiarów nawet w przypadku zalania



Fot. VEGA

oznacza to brak dodatkowych kosztów oraz wyjątkowo prosty montaż lub modernizację. Dodatkową korzyścią jest znaczna oszczędność zasobów – i w szafie sterowniczej, i na etapie planowania projektu.

Zalanie? Nie ma problemu

To, że sondy radarowe z bezpośrednim połączeniem kablowym zostały początkowo rozwinięte z myślą o wymagających aplikacjach w gospodarce wod-kan, widać chociażby w zastosowanych materiałach. Wysokiej jakości okablowanie PUR jest odporne chemicznie. Ponadto wytrzymałe materiały, z których wykonana jest obudowa i wejścia kablowe (takie jak PVDF), a także w pełni spawana i hermetyczna konstrukcja zapewniają maksymalną szczelność (nawet w przypadku zalania przez wiele dni) na głębokość do 30 metrów. To wyraźnie odróżnia sondy VEGA od rozwiązań niższej jakości, oferowanych przez innych dostawców. – Naszym celem była wysoka wydajność i niezawodność, do której przyzwyczailiśmy klientów w ramach serii PRO – mówi Skowaisa. – Utrzymujemy jakość na tym samym poziomie w całym naszym portfolio, ponieważ tego oczekują odbiorcy naszych rozwiązań – dodaje.

Wiele bonusów bez dodatkowych kosztów

Na szczególną uwagę zasługują możliwości diagnostyczne i dostępność danych. Sondy VEGAPULS oferują kompleksowy zakres funkcji w standardzie – bez dodatkowych kosztów. Bezpłatna aplikacja VEGA Tools umożliwia wygodną konfigurację, niezwykle łatwą obsługę i diagnostykę przy użyciu smartfona. Zintegrowana funkcja „Backup & Restore” zapewnia oszczędność czasu podczas obsługi i wymiany czujnika. VEGA opiera się na prostych i transparentnych rozwiązaniach w zakresie komunikacji i oceny – bez ukrytych modeli licencyjnych lub dodatkowego oprogramowania. – Dobra technologia radarowa dowodzi swojej wartości w codziennym użytkowaniu. Dlatego wierzymy w zasadę: im prościej, tym lepiej – mówi J. Skowaisa.

Prostota ponad wszystko

Sondy radarowe z serii VEGAPULS BASIC stały się standardem – w wersji VEGAPULS 11, 21, 31, lub z oznaczeniem C, czyli w wersji z kablem. Chociaż początkowo celowano w gospodarkę wodno-ściekową, obecnie zakres zastosowań obejmuje wszystkie sektory, gdzie monitoruje się poziom cieczy i materiałów sypkich. Kompaktowe sondy są używane wszędzie tam, gdzie standardowe punkty pomiarowe stanowią podstawę procesu i tym samym wymagają maksymalnej niezawodności. W przypadku tych zastosowań sondy VEGA z serii PRO – przystosowane do wysokich ciśnień, ekstremalnych temperatur lub zastosowań SIL – są często przewymiarowane, a zatem mniej ekonomiczne. Kompaktowe sondy radarowe VEGA doskonale wypełniają tę lukę: zredukowane do niezbędnego minimum, wykonane z myślą o maksymalnej wydajności i bez kompromisów w zakresie jakości. ■

RYS. 3

Sondy radarowe VEGAPULS z serii BASIC są idealnym rozwiązaniem do bezkontaktowego pomiaru poziomu o najwyższej dokładności we wszystkich standardowych zastosowaniach, w których wymagany jest wysoki stopień ochrony i wyjątkowo duże skupienie wiązki sygnału



Fot. VEGA

#NOWOŚĆ!

MbGIS Cloud Platforma Online



- ✓ **Dostęp do pełnej funkcjonalności systemu MbGIS Utility**
– bez kompromisów.
- ✓ **Najwyższy poziom bezpieczeństwa i niezawodności** – dostęp do platformy nawet w sytuacjach kryzysowych.
- ✓ **Oszczędności na infrastrukturze**
– bez inwestycji w serwery i administrację IT.
- ✓ **24/7 dostęp do portalu wsparcia.**

ZESKANUJ



**Dowiedz się więcej
i umów na prezentację:**



megabit@megabit.com.pl | tel. +48 508 00 33 05
www.megabit.com.pl mbgis.cloud

INTELIĞENTNY SYSTEM
ZARZĄDZANIA
MAJĄTKIEM
SIECIOWYM



MbGIS Cloud
PLATFORMA ONLINE

DLACZEGO ODPORNOŚĆ ZACZYNA SIĘ OD DIAGNOZY?

dr Daria Nowak

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

W warunkach rosnącej presji regulacyjnej i społecznej odporność nie jest kosztem dodatkowym. To warunek odpowiedzialnego zarządzania infrastrukturą o znaczeniu systemowym. System wod-kan prędzej czy później też zostanie poddany próbie. O pozycji przedsiębiorstwa przesądzi to, czy będzie na nią przygotowane i jak szybko odzyska pełną zdolność operacyjną.

Wsektorze wodociągowo-kanalizacyjnym pojęcie odporności pojawia się coraz częściej – w rozmowach zarządów, w dokumentach strategicznych, podczas konferencji branżowych. Równoległe jednak wiele przedsiębiorstw nadal funkcjonuje w modelu reaktywnym: działania podejmowane są po zdarzeniu, po kontroli lub w odpowiedzi na wymóg formalny. Rzadziej wynikają z uprzednio przeprowadzonej, systemowej analizy podatności.

Tymczasem implementacja dyrektyw NIS2 i CER przesuwa punkt ciężkości na podejście oparte na ryzyku: identyfikację zagrożeń, ocenę podatności oraz dokumentowanie realnych zdolności ochrony

i odtwarzania. Operatorzy infrastruktury krytycznej zostali zobowiązani do wdrażania adekwatnych środków ochrony i wykazywania mierzalnego poziomu gotowości. To odejście od postawy deklaratywnej na rzecz modelu weryfikowalnego, osadzonego w realnych scenariuszach zakłóceń.

Regulacje te wzmacniają zarazem odpowiedzialność kierownictwa. Zarząd nie jest już wyłącznie odbiorcą informacji o stanie bezpieczeństwa – staje się podmiotem rozliczanym ze skuteczności mechanizmów zarządzania ryzykiem. Odporność przestaje być zagadnieniem wyłącznie technicznym – wchodzi w obszar ładu organizacyjnego i decyzji strategicznych.

Fot. 123rf

Kontekst regulacyjny: NIS2 i CER w realiach sektora wod-kan

Dyrektywa NIS2 (Network and Information Security Directive 2) oraz dyrektywa CER (Critical Entities Resilience Directive) zostały przyjęte przez Unię Europejską 14 grudnia 2022 roku. Łącznie tworzą komplementarne ramy prawno-organizacyjne: NIS2 reguluje wymiar cyberbezpieczeństwa, CER – odporność fizyczną i organizacyjną podmiotów krytycznych. Sektor wodociągo-kanalizacyjny został w obu aktach zakwalifikowany jako branża o znaczeniu wysoce krytycznym.

Choć termin transpozycji obu dyrektyw upłynął 17 października 2024 roku, Polska przez ponad rok nie dysponowała krajowymi przepisami wdrażającymi NIS2 – Komisja Europejska wszczęła z tego tytułu postępowanie naruszeniowe. Przełom nastąpił na początku 2026 roku: 22 stycznia Sejm RP uchwalił nowelizację ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (KSC), 28 stycznia Senat przyjął ją bez poprawek, a 19 lutego Prezydent RP złożył podpis. Ustawa została opublikowana w Dzienniku Ustaw 2 marca 2026 roku i po miesięcznym *vacatio legis* wchodzi w życie 2 kwietnia 2026 roku. Proces implementacji CER – poprzez nowelizację ustawy o zarządzaniu kryzysowym – pozostaje natomiast na etapie prac rządowych.

Dla sektora wod-kan oznacza to, że czas przygotowań *de facto* się kończy. Od 2 kwietnia 2026 roku obowiązują już procedury zgłaszania incydentów: wczesne ostrzeżenie w ciągu 24 godzin od wykrycia, zgłoszenie w ciągu 72 godzin, pełny raport końcowy w ciągu miesiąca. Na samoidentyfikację i rejestrację w wykazie podmiotów kluczowych lub ważnych spółki mają sześć miesięcy, a na pełne spełnienie wymogów – dwanaście miesięcy, czyli do kwietnia 2027 roku. To harmonogram ambitny, zwłaszcza dla przedsiębiorstw, które dotąd nie podejmowały systemowych działań w obszarze cyberbezpieczeństwa.

Istotna różnica między dyrektywami dotyczy sposobu identyfikacji podmiotów objętych regulacją. NIS2 opiera się na zasadzie samoidentyfikacji: przedsiębiorstwa same ustalają swój status na podstawie kryteriów określonych w ustawie (zatrudnienie powyżej 50 osób lub obrót przekraczający 10 mln EUR). W przypadku CER decyzję o uznaniu podmiotu za krytyczny podejmie organ państwowy. Każdy taki podmiot w rozumieniu CER zostanie automatycznie ujęty w wykazie podmiotów kluczowych według NIS2. W praktyce większość średnich i dużych spółek wod-kan będzie objęta obiema regulacjami.

Wdrożenie wymagań nie jest już zatem kwestią wyboru – staje się obowiązkiem prawnym, którego niedopełnienie grozi sankcjami administracyjnymi i osobistą odpowiedzialnością członków zarządu.

Czy sprawność operacyjna oznacza odporność?

Wiele spółek wod-kan funkcjonuje dziś w warunkach operacyjnej stabilności. Infrastruktura działa,

awarie mieszczą się w normach, inwestycje są realizowane zgodnie z planem. Bieżąca sprawność eksploatacyjna nie jest jednak tożsama z odpornością. Najważniejsze pytanie nie brzmi więc: „czy system działa?”, lecz: „co stanie się, gdy przestanie działać w pełnym zakresie? Czy znamy realny czas przywrócenia pracy stacji uzdatniania wody? Ile potrwa odtworzenie funkcji przepompowni o znaczeniu systemowym? Czy monitoring obiektu przekłada się na czas reakcji, czy jedynie rejestruje zdarzenia?”

Odporność to zdolność do utrzymania krytycznych funkcji technologicznych i organizacyjnych w warunkach zakłócenia, a następnie do kontrolowanego przywrócenia pełnej operacyjności. Miarą nie jest liczba wdrożonych zabezpieczeń, lecz gotowość organizacji do skutecznego działania w sytuacji incydentu. Brak poważnego zdarzenia w przeszłości nie świadczy o braku podatności – może jedynie oznaczać, że system nie został dotąd poddany realnej próbie.

”

Odporność nie zaczyna się od inwestycji, a od diagnozy

Sektor wod-kan jako cel – od scenariuszy do rzeczywistości

Zagrożenia dla infrastruktury wodociągowej przestały być wyłącznie hipotetyczne. Od 2024 roku Polska doświadcza fali ukierunkowanych cyberataków na obiekty wod-kan – głównie na szczeblu gminnym. W kwietniu 2024 roku celem ataku padła oczyszczalnia ścieków w Wydminach, w październiku tego samego roku – oczyszczalnia w Kuźnicy. W lutym 2025 roku rosyjskie grupy hakerskie opublikowały nagrania z włamań do systemów sterowania stacji uzdatniania wody w Tolkmicku, Małdytach i Sierakowie. W kolejnych miesiącach odnotowano incydenty w Szczytnie oraz dalsze próby ingerencji w systemy OT.

Skala tych działań jest niepokojąca. Atakujący manipulowali wartościami parametrów technologicznych – ciśnieniem, czasem sedymentacji – zmieniali kody dostępu i przejmowali panele SCADA. Według danych Ministerstwa Cyfryzacji Polska mierzy się codziennie z kilkudziesięcioma naruszeniami infrastruktury krytycznej, a poszczególne spółki wodociągowe raportują tysiące zarejestrowanych prób miesięcznie.

Podobne doświadczenia mają operatorzy zagraniczni. W 2021 roku w amerykańskim Oldsmar haker uzyskał dostęp do systemu uzdatniania i próbował zmienić stężenie wodorotlenku sodu. W grudniu 2023 roku cyberatak na niewielkie przedsiębiorstwo

wodociągowe w Irlandii spowodował dwudniową przerwę w dostawach wody. Przykłady te dowodzą, że nawet nieduże spółki komunalne stają się celami ataków o poważnych konsekwencjach operacyjnych i społecznych.

W odpowiedzi na rosnące zagrożenia uruchomiono program „Cyberbezpieczne Wodociągi”, finansowany ze środków Krajowego Planu Odbudowy (ponad 313 mln zł). Adresowany jest do przedsiębiorstw wod-kan i samorządów, jednak przy blisko 1900 podmiotach w branży i limicie 552 dofinansowanych projektów nie pokryje potrzeb całego sektora. Tym bardziej niezbędne jest własne, systematyczne podejście każdej spółki do diagnozy i wzmacniania odporności.

”

Polska mierzy się codziennie z kilkudziesięcioma próbami naruszenia infrastruktury krytycznej

Mit zabezpieczenia – kiedy kompletność nie oznacza skuteczności

W wielu przedsiębiorstwach zabezpieczenia wdrażano przyrostowo – przy okazji modernizacji lub po zarejestrowanym zdarzeniu. W efekcie powstaje katalog rozwiązań sprawiający wrażenie kompletnego. Problem ujawnia się wtedy, gdy poszczególne elementy nie składają się w spójny mechanizm działania.

Ogrodzenie bez skutecznej kontroli dostępu nie stanowi bariery ochronnej. Monitoring bez zdefiniowanego czasu reakcji i jasnego podziału odpowiedzialności pozostaje narzędziem rejestrującym, nie prewencyjnym. Procedura, która nie była testowana w warunkach symulowanego zakłócenia, może okazać się niewykonalna pod presją czasu. W praktyce problemem rzadko bywa całkowity brak ochrony – częściej jej fragmentaryczność i niepowiązanie z realnymi scenariuszami zdarzeń.

Analogiczny problem dotyczy warstwy cyfrowej. Systemy IT i OT w spółkach wod-kan są coraz silniej zintegrowane: zdalne sterowanie przepompowniami, monitoring SCADA, automatyzacja procesów uzdatniania. Jednocześnie część tych systemów funkcjonuje na przestarzałej infrastrukturze, z domyślnymi hasłami i brakiem segmentacji sieci. Bezpieczeństwo cyfrowe nie może być natomiast traktowane jako odrębna domena – stanowi integralną składową odporności operacyjnej całego przedsiębiorstwa.

Diagnoza jako narzędzie zarządcze

Budowa odporności powinna zaczynać się od rzetelnej oceny stanu obecnego. Diagnoza nie jest

kontrolą ani poszukiwaniem winnych – to narzędzie porządkujące wiedzę o podatnościach i umożliwiające racjonalne planowanie kolejnych kroków.

Punktem wyjścia jest identyfikacja obiektów o kluczowym znaczeniu dla ciągłości dostaw. Nie każdy element infrastruktury generuje porównywalny poziom ryzyka. Zakłócenie pracy jednej przepompowni może mieć charakter lokalny, tymczasem wyłączenie węzłowej stacji technologicznej bywa źródłem efektu kaskadowego.

Hierarchizacja obiektów pozwala określić priorytety ochronne i inwestycyjne. Na tej podstawie możliwa jest pogłębiona analiza zabezpieczeń – zarówno technicznych (kontrola dostępu, systemy perymetryczne, monitoring wizyjny), jak i organizacyjnych: czasu reakcji, dostępności personelu, procedur współpracy z podmiotami zewnętrznymi.

Ciągłość działania i rola analizy BIA

Metodycznym wsparciem dla diagnozy odporności jest analiza wpływu na działalność (BIA – Business Impact Analysis), stanowiąca fundament systemu zarządzania ciągłością działania zgodnego z normą ISO 22301. BIA pozwala wskazać, które procesy i zasoby są niezbędne do utrzymania usług wodociągowych oraz określić maksymalny akceptowalny czas przerwy, docelowy czas odtworzenia i minimalny poziom świadczenia usług w trybie awaryjnym.

Norma ISO 22301 definiuje ciągłość działania jako zdolność organizacji do dostarczania produktów i usług w akceptowalnych ramach czasowych podczas zakłóceń. Choć certyfikacja nie jest obowiązkowa, jej ramy metodyczne – cykl PDCA (Plan-Do-Check-Act), szacowanie ryzyka, opracowanie i testowanie planów ciągłości – naturalnie uzupełniają wymogi NIS2 i CER. Spółka, która wdroży te elementy zawczasu, będzie znacznie lepiej przygotowana do spełnienia obowiązków regulacyjnych, gdy przepisy wejdą w życie.

Myślenie scenariuszowe w realiach wod-kan

Zarządzanie odpornością wymaga odejścia od logiki ograniczonej do bieżącego utrzymania ruchu. Niezbędne staje się przeanalizowanie możliwych scenariuszy zakłóceń: ingerencji fizycznej w obiekt technologiczny, uszkodzenia urządzeń o znaczeniu węzłowym, kradzieży elementów infrastruktury, długotrwałej przerwy w zasilaniu czy utraty łączności z systemami wspierającymi.

Do tradycyjnych zagrożeń fizycznych, takich jak akty dywersji, należy dołączyć scenariusze cyfrowe: przejęcie kontroli nad systemem SCADA, atak ransomware paraliżujący procesy zarządcze lub zerwanie komunikacji między obiektami. Incydenty ostatnich lat dowodzą, że nawet pozornie demonstracyjne działania hakerskie mogą generować realne konsekwencje – od zmiany parametrów uzdatniania, po całkowitą blokadę dostępu do paneli sterowania.

Analiza scenariuszowa ujawnia wąskie gardła systemu – elementy, których wyłączenie prowadzi do nieproporcjonalnie dużych konsekwencji. Często nie są to obiekty najbardziej widoczne, lecz te pełniące funkcję węzłów technologicznych. Szczególnej uwagi wymagają scenariusze skoordynowane, łączące zakłócenie fizyczne z cyfrowym – np. jednoczesne uszkodzenie zasilania obiektu i atak na jego system zdalnego sterowania.

Czas odtworzenia jako parametr strategiczny

Jednym z najważniejszych wskaźników odporności jest realny czas przywrócenia zdolności operacyjnej. W spółce wod-kan parametr ten zyskuje wymiar techniczny, finansowy i reputacyjny. Jego oszacowanie wymaga uwzględnienia dostępności części zamiennych, warunków umów serwisowych, alternatywnych źródeł zasilania, możliwości obejścia uszkodzonego elementu oraz gotowości zespołów do pracy w trybie kryzysowym.

Wymownym przykładem jest awaria magistrali wodociągowej w Otwocku z kwietnia 2025 roku. Choć nie była spowodowana cyberatakami, doprowadziła do tygodniowych przerw w dostawach wody dla mieszkańców miasta. Incydent ten unaoczniał, jak paraliżujące dla funkcjonowania gminy mogą być długotrwałe zakłócenia, niezależnie od ich źródła.

Znajomość rzeczywistego czasu odtworzenia pozwala podejmować decyzje inwestycyjne proporcjonalnie do poziomu ryzyka. Umożliwia też uniknięcie sytuacji, w której dopiero incydent ujawnia, że czas przywrócenia działania jest znacznie dłuższy niż zakładano. W ujęciu normy ISO 22301 chodzi o precyzyjne zdefiniowanie wskaźników RTO (Recovery Time Objective) i RPO (Recovery Point Objective) dla poszczególnych obiektów i procesów, co stanowi podstawę racjonalnego planowania zasobów rezerwowych i procedur awaryjnych.

Inwestycje oparte na analizie, nie na presji zdarzenia

Rzetelna diagnoza podatności chroni przed dwiema skrajnościami. Pierwszą jest bierność wynikająca z przekonania, że sprawnie działający system nie wymaga dodatkowych działań. Drugą – impulsywne inwestowanie w rozwiązania nieproporcjonalne do rzeczywistego poziomu ryzyka.

Etapowanie przedsięwzięć wzmacniających odporność umożliwia ich dopasowanie do możliwości finansowych spółki i wieloletnich planów inwestycyjnych. Część z nich ma charakter organizacyjny i może zostać wdrożona bez zwłoki: weryfikacja procedur reagowania na działania dywersyjne lub sabotażowe, aktualizacja umów serwisowych, szkolenia personelu w zakresie cyberbezpieczeństwa. Pozostałe wymagają nakładów kapitałowych – segmentacja sieci IT/OT, wdrożenie systemów detekcji zagrożeń czy modernizacja fizycznej kontroli dostępu. Zasadnicze jest, by



ROŚNIE LICZBA CYBERATAKÓW

Od 2024 roku Polska doświadcza fali ukierunkowanych cyberataków na obiekty wod-kan – głównie na szczeblu gminnym. W kwietniu 2024 roku celem ataku padła oczyszczalnia ścieków w Wydminach, w październiku tego samego roku – oczyszczalnia w Kuźnicy

Fot. 123rf

kierunek tych działań wynikał z analizy ryzyka, a nie ze spontanicznej reakcji na pojedyncze zdarzenie. Dostępne środki wsparcia, takie jak program „Cyberbezpieczne Wodociągi”, fundusze KPO – powinny wpisywać się w przemyślaną strategię odporności, a nie stanowić doraźnych działań podejmowanych pod presją terminu naboru.

Odporność jako element odpowiedzialnego zarządzania

Budowanie odporności nie jest zadaniem wyłącznie służb technicznych. To proces wymagający aktywnego zaangażowania zarządu i organu nadzoru właścicielskiego. Kierownictwo odpowiada za adekwatność i skuteczność mechanizmów zarządzania ryzykiem – obie dyrektywy jednoznacznie wzmacniają tę odpowiedzialność, wykluczając możliwość delegowania kwestii bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej wyłącznie na szczebel operacyjny.

Nowelizacja KSC przekłada te wymogi na konkretne obowiązki operacyjne: wdrożenie systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji, prowadzenie dokumentacji incydentalnej oraz zapewnienie kompetentnego personelu odpowiedzialnego za kontakt z CSIRT. Dla wielu spółek wod-kan oznacza to konieczność nie tylko zakupu narzędzi detekcji, lecz przede wszystkim przebudowy wewnętrznych procedur, przeszkolenia kadry i wyznaczenia pełnomocnika ds. cyberbezpieczeństwa. Im później rozpocznie się ten proces, tym większe ryzyko, że organizacja nie zdąży osiągnąć zgodności w ustawowym terminie.

W warunkach rosnącej presji regulacyjnej i społecznej odporność nie jest kosztem dodatkowym. To warunek odpowiedzialnego zarządzania infrastrukturą o znaczeniu systemowym. System wod-kan prędzej czy później zostanie poddany próbie. O pozycji przedsiębiorstwa przesądzi to, czy będzie na nią przygotowane i jak szybko odzyska pełną zdolność operacyjną. A to zawsze zaczyna się od profesjonalnej, kompleksowej diagnozy stanu obecnego. ■



Fot. PWiK w Oświęcimiu

ŻYCZYMY SOBIE MNIEJ CHAOSU

Wod-kan z perspektywy Oświęcimskich Wodociągów

– Największym wyzwaniem, nie tylko dla Oświęcimskich Wodociągów, ale chyba dla każdej spółki takiej jak nasza, jest brak przewidywalności zmiany przepisów, które nas dotyczą. Technologicznie i pod kątem know-how branża jest natomiast przygotowana na zmiany – mówi **Kazimierz Homa**, prezes zarządu PWiK w Oświęcimiu.

Katarzyna Rybarz: Za wami intensywny rok. W 2025 r. PWiK w Oświęcimiu świętowało 70-lecie istnienia.

Kazimierz Homa: Rzeczywiście, cały rok był jubileuszowy. Nie skupiliśmy się wyłącznie na jednym wydarzeniu, ale zmieniliśmy formułę organizacyjną na promującą wodę do picia prosto z kranu. Kampanię taką prowadzimy zresztą od wielu lat. Całość obchodów zamknęliśmy październikową konferencją. Cieszymy się, że odwiedziło nas wówczas tylu przyjaciół i gości. To była dobra okazja do tego, żeby się spotkać

– podziękować za pracę obecnej załozdze, ale też naszym emerytom. Jestem wdzięczny, że zdecydowana większość pracowników włączyła się w jubileuszowe przygotowania.

Czy w tej 70-letniej historii był taki moment, który szczególnie ukształtował dzisiejszą pozycję spółki?

Przede wszystkim podkreślam, że nie zapominamy o naszej przeszłości. Korzystamy z doświadczenia i z dobrych wzorców. Siedemdziesięcioletnia historia

naszych wodociągów jest nam znana, nie ma w niej białych plam, a wyjątkowych momentów, o które pani pyta, było wiele.

Początki wodociągów to niewątpliwie pionierski etap rozbudowy sieci. Praca – bardzo żmudna. Brakowało nam nowoczesnych technologii, a zawód wodociągowca nie miał dzisiejszej wagi i prestiżu. Dodatkowo wody nie postrzegano jako czynnika infrastruktury krytycznej. Później technologia stopniowo się rozwijała – myślę, że jednym z ważniejszych etapów podnoszenia jakości wody była nowoczesna technologia uzdatniania.

Na początku lat 90. zrezygnowaliście z wolnego chloru i przeszliście na nowoczesne uzdatnianie dwutlenkiem chloru.

Tak, to zmieniło jakość naszego produktu. Oczywiście, on zawsze był bezpieczny sanitarnie, natomiast woda miała charakterystyczny zapach. Wyeliminowaliśmy to po zastosowaniu wspomnianego dwutlenku chloru oraz dezynfekcji lampami UV.

Technologicznym kamieniem milowym było przejście na zastosowanie technologii bezwykopowych podczas wykonywanych robót. Przestaliśmy być przedsiębiorstwem, które jest uciążliwe przy wykonywaniu wykopowym remontów lub modernizacji, zwykle w mocno zurbanizowanych rejonach miasta i gminy. Kolejno – zastosowanie powszechnych nakładek radiowych. Dzisiaj mamy je praktycznie u 100% naszych klientów, co również znakomicie poprawiło komfort obsługi mieszkańców.

Takich ważnych etapów technologicznych można by było wymieniać jeszcze wiele – utworzyliśmy certyfikowane laboratorium, w którym nie tylko badamy wodę na własne potrzeby, ale wykonujemy analizy dla wielu klientów z naszego rejonu. Sporo istotnych zmian wprowadzono w zakresie opomiarowania sieci, bilansowania stref DMA, zdalnego odczytu urządzeń pomiarowych i zarządzania siecią.

Mówi pan o aspektach technologicznych, a czy w obszarze organizacji wyróżniłby pan jakiś moment?

Na początku powstania Wodociągi Oświęcimskie włączone były w struktury województwa bielskiego. Po wielu ówczesnych przemianach nastąpiło kluczowe przejęcie wodociągów przez samorządy – wówczas zyskaliśmy nową formułę organizacyjną oraz nowe kompetencje w zakresie zarządzania. To były pozytywne zmiany organizacyjne. Warto podkreślić moment, w którym wprowadziliśmy macierzowy system wynagrodzeń i wyceny stanowisk. Dzięki temu, jesteśmy lepiej przygotowani na kolejne wymagania w zakresie jawności wynagrodzeń i przeciwdziałanie dyskryminacji płacowej niż jeszcze dziesięć lat temu. Każde stanowisko pracy jest odpowiednio wycenione, a pracownicy wykonujący tę samą pracę otrzymują identyczne wynagrodzenie.

Wasza spółka regularnie zajmuje wysokie miejsca w ogólnopolskich rankingach PWIK-ów. W tym roku to szósta lokata, wyprzedzacie wiele przedsiębiorstw z dużo większych miast. Czemu zawdzięczacie ten sukces?

Jestem przekonany, że odpowiedzią na to pytanie jest hybrydowa realizacja zdefiniowanych celów. Oczywiście, mamy kluczowe cele określone w polityce przedsiębiorstwa – wizję, misję, zadowolenie klientów, rozwój dbający o ekologię – ale to wszystko przekłada się później na działania operacyjne, które obejmują wiele aspektów działalności – organizacyjnych, technologicznych, jakościowych, promocyjnych i innych. Nie zapominamy o inwestycjach, bo bez nich trudno byłoby sobie wyobrazić nowoczesne przedsiębiorstwo. Od wielu lat inwestujemy w modernizację i rozwój sieci, po to, by usługi były nie tylko wyjątkowej jakości, ale również niezawodnie świadczone w sposób ciągły o każdej porze dnia i nocy.

Kolejny aspekt hybrydowego zarządzania to definiowanie różnego rodzaju zagrożeń, które mogą potencjalnie wystąpić, szacowanie ryzyka w tych zakresach i przygotowywanie algorytmów reakcji na sytuacje awaryjne. Awarie się zdarzają, będą się zdarzały, ale jesteśmy przygotowani na to, żeby je błyskawicznie usuwać.

”

Dzisiaj trudno sobie wyobrazić zarządzającego, który zna się na wszystkim – nie taka jego rola

Mówimy o rozwoju, który napotyka jednak na szereg przeszkód. Co współcześnie najbardziej go ogranicza polskim wodociągom?

Brak właściwego finansowania modernizacji starzejącej się infrastruktury. Pokutuje do dzisiaj efekt kuriozalnej sytuacji sprzed kilku lat, związanej z procesem taryfowym prowadzonym przez ówczesnych przedstawicieli Wód Polskich. Traktowanie wodociągów jako wrogów, stosowanie kruczków formalnoprawnych, skutkujących przeciąganiem w nieskończoność zatwierdzania taryf, było na porządku dziennym, a efekty finansowe i zapasę w inwestycjach i modernizacjach nie zostały odbudowane do dzisiaj.

Przy tak bogatej infrastrukturze niewątpliwie wyzywaniem jest pozyskiwanie dodatkowych funduszy i to także jeden z kluczowych obszarów, który wymaga odpowiedniego zarządzania. W Wodociągach Oświęcimskich od wielu lat pion finansowy pracuje nad tym, żeby zdobywać środki zewnętrzne z różnych źródeł. Jesteśmy w tym skuteczni, co postrzegam jako duży



UROCZYSTY JUBILEUSZ

Od lewej: wiceprezes zarządu Jerzy Sapyta, prezes zarządu Kazimierz Homa oraz Andrzej Bojarski, zastępca prezydenta Miasta Oświęcimia podczas uroczystej konferencji z okazji 70-lecia PWiK w Oświęcimiu

sukces, gdyż zewnętrzne finansowanie to dodatkowy mnożnik inwestycyjny.

Małe i średnie wodociągi najbardziej potrzebują tych środków zewnętrznych.

Zdecydowana skala i synergia poprawiają funkcjonowanie wodociągów. Taka jest specyfika naszej branży. Technologia produkcji wody i odbioru ścieków generuje wysokie koszty stałe. Im więcej przychodów w stosunku do możliwości produkcyjnych, tym lepiej. Wobec tego mnożnik związany z liczbą obsługiwanych klientów jest niewątpliwie kluczowy w tym, żeby usługi były jak najtańsze dla mieszkańców. Jesteśmy wodociągiem średniej wielkości, zatrudniamy około 130 pracowników. W tym zakresie wyraźnie widać różnice między małym, średnim i dużym przedsiębiorstwem. Do tego dochodzą odmienne możliwości organizacyjne i finansowe, w zakresie dysponowania większymi środkami. W pozostałych obszarach nie widzę specjalnych różnic. Oczywiście, wielkość przedsiębiorstwa ma swoją specyfikę, jeżeli chodzi o zarządzanie, natomiast wymogi dziś stawiane wodociągom w zakresie jakości świadczonych usług – niezależnie od tego, czy spółka jest mała, czy duża – są takie same.

Które z tych wymogów mogą być największym wyzwaniem dla Oświęcimskich Wodociągów w najbliższej przyszłości?

Największym wyzwaniem, nie tylko dla Oświęcimskich Wodociągów, ale chyba dla każdej spółki w branży, jest brak przewidywalności jeżeli chodzi o przepisy, które nas dotyczą. Z ubolewaniem obserwuję to, co dzieje się w zakresie legislacji – wieloletnie zapowiedzi zmian kluczowych ustaw, których w konsekwencji się nie przeprowadza, ponieważ na którymś etapie procedowania są wetowane. Pojawia się wiele nowych rozporządzeń i propozycji, jakimi jesteśmy jako branża zaskakiwani. To generalnie powoduje nieustający niepokój i brak możliwości stabilnego prowadzenia działalności.

Na ile obecny model taryfowy jest dziś barierą dla wspomnianej stabilizacji?

Przepisy ustawy, na podstawie której przedsiębiorstwa budują swoją taryfę, to właśnie jedna z kluczowych kwestii będących w trakcie transformacji. Niewątpliwie źle się stało, że przepisy, wprowadzające centralnego regulatora zinterpretowano ówczesnie w sposób, w którym przedsiębiorstwa wodociągowe nie stały się partnerem, a potencjalnym wrogiem. Nie ma w tym żadnej przesady – doświadczenie tamtych trudnych lat borykania się z taryfami z Wodami Polskimi jest faktem. Niewiele brakowało, żeby doszło do branżowej zapaści działalności wodociągów. W wielu przypadkach brak możliwości ustalania taryfy, która co najmniej pokrywa koszty, odbił się wyjątkowo negatywnie na działalności „pewików”. W Oświęcimiu od wielu lat – niezależnie od tego, czy regulatorem były Wody Polskie, czy wcześniej samorząd – marże nie przekraczają 3%. Trudno sobie jednak wyobrazić, żeby przy ujemnej marży można było realizować zaplanowane inwestycje i remonty. A tak się przecież działo, bo Wody Polskie nie honorowały oczekiwań wodociągów zmierzających do tego, że nowe taryfy wodno-ściekowe przynajmniej będą pokrywały koszty funkcjonowania.

Poza taryfami jest jeszcze mnóstwo innych przepisów dotyczących przedsiębiorstwa, a niezwiązanych bezpośrednio z dostarczaniem wody i odbieraniem ścieków.

Na przykład?

To wszystkie przepisy, które musieliśmy aplikować w ostatnich latach – chociażby tzw. „ustawa Kamilka”. Wydawało się, że nie dotyczy ona branży, ale przy tak szerokiej działalności, którą prowadzimy – również PR-owej czy edukacyjnej – okazało się, że i my musimy wziąć pod uwagę jej zapisy. Wymieniając dalej – przepisy związane z bezpieczeństwem informacji i danych osobowych RODO, przepisy dotyczące cyberbezpieczeństwa, KSeF, ustawa antymobbingowa. To cenne akty prawne, gdyż standaryzują jakość prowadzonego biznesu – jakość pracy, bezpieczeństwo pracowników i klientów – ale niewątpliwie kosztowne. To mnóstwo dodatkowych procedur, wymagających nakładów finansowych i zmian organizacyjnych.

Skupiliśmy się na legislacji i aktach prawnych niezwiązanych bezpośrednio z dostarczaniem wody i odbieraniem ścieków. Odnoszę wrażenie, że technologicznie nie macie się czego bać?

Obecnie standardy jakościowe wody są bardzo wysokie, a wiemy, jakie jeszcze planowane są zmiany. Czekamy w dalszym ciągu na dwie kluczowe nowelizacje ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków w zakresie wdrażającym unijną dyrektywę dotyczącą jakości wody oraz zmian procesu taryfowania. Jeżeli chodzi o nowe badania jakościowe

KONKURS

W ramach jubileuszu zorganizowano konkurs plastyczny dla uczniów szkół podstawowych z miasta i gminy Oświęcim



Fot. PWIK w Oświęcimiu

wody, np. dotyczące mikroplastiku, farmaceutyków, to dzisiaj branża (technologicznie i pod kątem know-how) jest na nie przygotowana. Niejednokrotnie zresztą sama „projektuje” pewne oczekiwania co do podniesienia standardów technologicznych. Jest mnóstwo przedsiębiorstw prowadzących pionierskie badania nad nowoczesnymi rozwiązaniami. Dysponujemy wykwalifikowaną kadrą fachowców. Bardziej przytłacza nas brak możliwości odpowiednio wcześniejszego zaplanowania harmonogramu realizacji tych zadań. Życzyłbym sobie więc mniejszego chaosu legislacyjnego.

Mówiliśmy o tym, że Oświęcimskie Wodociągi z sięgają po zewnętrzne środki finansowe. Na co zostaną one przeznaczone? Jakie inwestycje są i będą realizowane w najbliższej przyszłości?

Od wielu lat, prowadząc zrównoważony rozwój przedsiębiorstwa, dbamy o stronę inwestycyjną, kluczową w wielu aspektach. Przeznaczone nakłady inwestycyjne są wysokie, w każdym roku pokrywają z nadatkiem odpisy amortyzacyjne. Dodatkowy mnożnik to wspomniane środki zewnętrzne, które skutecznie pozyskujemy. Ostatni duży projekt ze środków unijnych to był rok 2016, kiedy uzyskaliśmy kilkunastomilionowe dofinansowanie w zakresie infrastruktury kanalizacyjnej.

4 września 2025 r. Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Oświęcimiu podpisało umowę z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej o dofinansowanie Projektu pn. „Modernizacja infrastruktury Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Oświęcimiu niezbędnej do produkcji i dystrybucji wody”. Projekt jest współfinansowany z funduszy Unii Europejskiej ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regio-

nalnego, w ramach programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko 2021-2027, priorytetu FENX.02 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR, działania FENX.02.05 Woda do spożycia. Planowany całkowity koszt realizacji Projektu wynosi 16 137 524,96 zł. Tym razem będziemy prowadzić modernizację i rozwój infrastruktury wodociągowej. Wymieniamy, zgodnie z ustawą, wszystkie sieci azbestowo-cementowe na nowe, modernizujemy centralną hydrofornię wody, budowaną w latach 50. To ostatni obiekt, który wymagał tak głębokiej modernizacji. Dodatkowo rozwijamy narzędzia zdalnego zarządzania siecią, rozbudowując model hydrauliczny i bilansowanie wody, zagęszczając strefy DMA i system zdalnego odczytu stacjonarnego.

”

Wielkość przedsiębiorstwa ma swoją specyfikę, jeżeli chodzi o zarządzanie, natomiast wymogi dziś stawiane wodociągom w zakresie jakości świadczonych usług są takie same

Otrzymaliście również ponad 680 tysięcy złotych dofinansowania z programu Cyberbezpieczne Wodociągi.

Podpisaliśmy umowę w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności finansowanego ze środków Instrumentu na Rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności Inwestycja C3.1.1. Cyberbezpieczeństwo

– CyberPL, infrastruktura przetwarzania danych oraz optymalizacja infrastruktury służb państwowych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo cyberbezpieczeństwo – Cyberbezpieczne Wodociągi. Konkurs grantowy pn. „Cyberbezpieczne Wodociągi” o numerze KPOD.05.10-CW.01-001/25. Grant na realizację Projektu grantowego przyznano w kwocie 687 177,75 PLN. Tymczasem od 3 kwietnia 2026 roku w Polsce zaczyna obowiązywać znowelizowana ustawa o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa, wdrażająca unijną dyrektywę NIS2. Będziemy więc przygotowani na zrealizowanie zadań, jakie na nas nakłada.

Planujemy również inwestycje, które wprost ograniczają koszty. Przygotowaliśmy projekt na budowę dużej farmy fotowoltaicznej na terenie naszej stacji, jesteśmy już po weryfikacji wniosku. Mam nadzieję, że doczekamy szczęśliwego dla nas rozstrzygnięcia wniosku z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji Województwa Małopolskiego.

Wymienił pan wiele osiągnięć z ostatnich lat. Z których jest pan najbardziej zadowolony?

Najbardziej jestem dumny z moich współpracowników. Niezależnie od tego, jak wyglądają nasze obiekty i jak zaawansowana jest nasza technologia – gdyby nie było dobrze zintegrowanego, kompetentnego zespołu, nie udałooby się wiele osiągnąć. Tym bardziej, że realizujemy różne przedsięwzięcia. I te technologiczne, jakich wymaga od nas ustawa, ale także kreatywne projekty wizerunkowe, jak chociażby wspomniany jubileusz spółki, który służył promocji wody i został przygotowany rękami załogi. Od pięciu lat aktywnie prowadzimy promocję wody do picia prosto z kranu, organizujemy dni otwarte. Podczas jednej z edycji odwiedziła nas rekordowa liczba prawie dwóch tysięcy osób. Mieszkańcy doceniają te działania i uczestniczą w nich licznie, bo wiedzą, że są przygotowywane z sercem. Pracujemy na bardzo

hybrydowych stanowiskach, zajmujących się wieloma aspektami działalności. Zatrudniamy więc wyjątkowych specjalistów, którzy są kompetentni w wielu dziedzinach, łącząc doświadczenia z kilku obszarów. Tym bardziej ważne jest, by ten zespół czuł się zmotywowany i identyfikował się z firmą. Mam przekonanie, że tak jest, a kompetencje pracowników są zauważane i doceniane.

W obszarze zarządzania wiele się ostatnio zmieniło – nowoczesny leadership stawia właśnie na otwartość, empatię i rozwój kompetencji.

Właściwie przez całe swoje życie zawodowe byłem zarządzającym w mniejszych lub większych zespołach. Współczesny model zarządzania odchodzi od sztywnej hierarchii na rzecz elastyczności i kreatywnego rozwiązywania problemów oraz zorientowania na ludzi. „Primo inter pares” – czyli pierwszy wśród równych. Myślę, że to motto dobrze definiuje mój styl zarządzania. Kluczowe jest zbudowanie zespołu kompetentnych współpracowników – takich, którzy posiadają odpowiednie umiejętności i nieustannie je doskonalą, by mogli rozwiązywać zespołowo wszelakie problemy.

Jak to się sprawdza w Oświęcimiu?

Zdecydowanie ma pozytywny wpływ na realizację zadań. Każdy przekazuje swoją wyjątkową wiedzę w dziedzinie, którą zarządza. Dzisiaj zarządzanie projektami nie jest też jednoosobowe. Nie zawsze sam prezes decyduje o wyborze strategii, realizacji jakiegoś projektu, tylko zespół w gronie ekspertów. Wielokrotnie zdarzyło się tak, że moje pierwotne zdanie ulegało zmianie po konsultacjach i niezbędnej adaptacji rozwiązań do zmieniającej się sytuacji.

Prezes nie musi już wiedzieć wszystkiego?

Dzisiaj trudno sobie wyobrazić zarządzającego, który zna się na wszystkim – nie taka jego rola. Lider musi jednak wiedzieć, jak zbudować zespół, który odpowie na stawiane wyzwania. Demokratyczne podejmowanie decyzji jest standardem, choć w kryzysowych sytuacjach trzeba umieć podejmować je samodzielnie i samodzielnie ponosić odpowiedzialność. Menager musi zadbać o to, aby pracownicy czuli się dobrze w pracy. Pracownik winien być doceniany i powinien mieć możliwość realizacji samodzielnych zadań oraz rozwoju zawodowego. Kiedy będzie się dobrze czuł w pracy z pozytywną atmosferą, efektywność wykonywanych przez nas zadań stanie się zdecydowanie lepsza. Identyfikuję się tu ze zdaniem C. Northcutt – „Celem wielu liderów jest sprawić, by ludzie mieli o nich jak najlepsze zdanie, a moim jest sprawić, by ludzie lepiej myśleli o sobie”.

Rozmawiała Katarzyna Rybarz,
redaktorka czasopisma „Kierunek Wod-Kan”

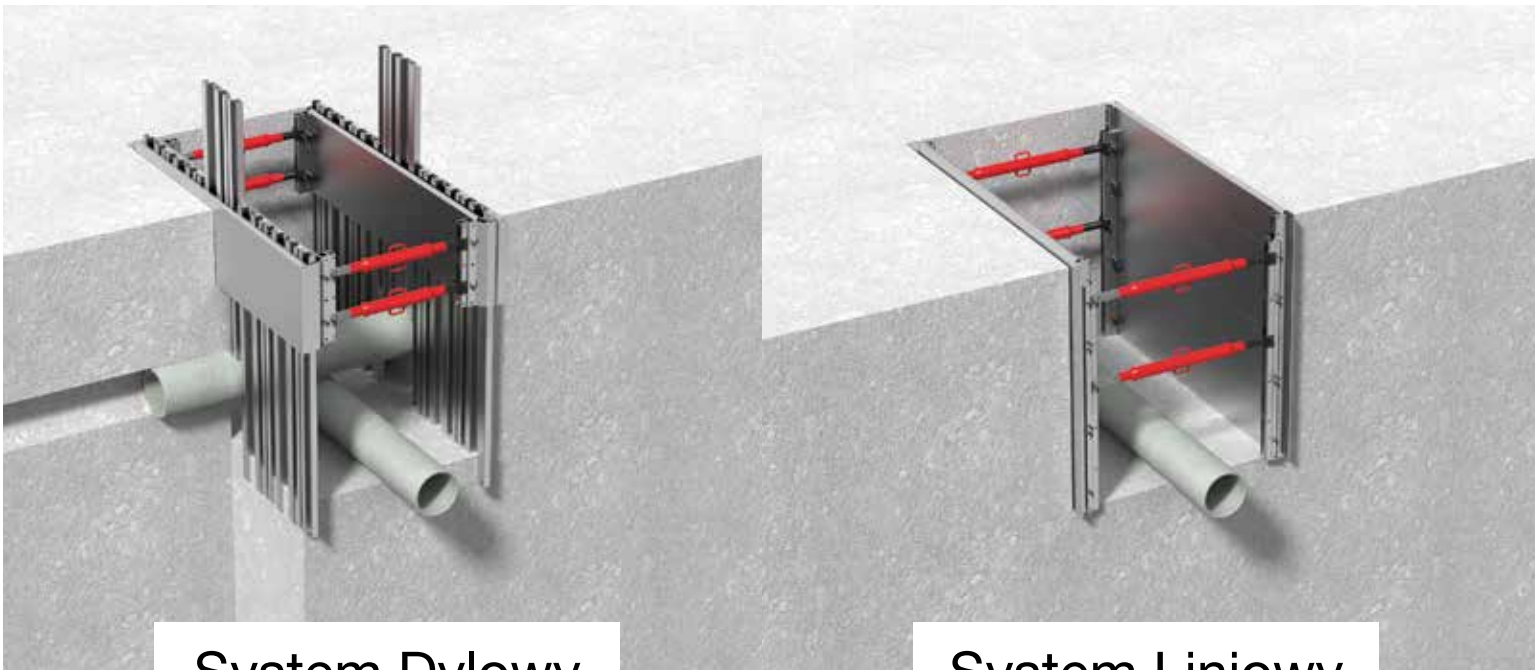
OKAZJA DO SPOTKANIA

Wydarzenie było nie tylko okazją do wspomnień i podsumowań siedmiu dekad działalności, ale także do spotkania z ludźmi, którzy przez lata współtworzyli historię i rozwój przedsiębiorstwa



Fot. PWIK w Oświęcimiu

Aluminiowe obudowy ścian wykopów LITEBOX



System Dylowy

System Liniowy

Jeden system – wiele zastosowań

- Szybki i łatwy montaż
- Niska masa ułatwiająca obsługę
- Jedyne oryginalny, bezpośrednio od producenta
- Najchętniej wybierany – obecny i sprawdzony w ponad 550 firmach w Polsce
- **Dostępny od ręki!**



Fot. wygenerowane przez AI

NIS2 I WODOCIĄGI

Cyberatak zaczyna się w sieci, a kończy w kranie

Krzysztof Nowacki
prezes PWiK Oborniki

Z punktu widzenia spółki wodociągowo-kanalizacyjnej ten rok powinien być potraktowany jak ostatni moment na przejście od myślenia reaktywnego do systemowego. Nie chodzi o kupienie jednego firewalla, jednego programu antywirusowego czy jednego „pakietu cyber”. Chodzi o zbudowanie porządku.

Polska wreszcie domknęła wielomiesięczny proces wdrażania dyrektywy NIS2. Prezydent Karol Nawrocki podpisał Ustawę z 23 stycznia 2026 r. o zmianie ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa oraz niektórych innych ustaw, ale jednocześnie skierował część przepisów do Trybunału Konstytucyjnego w trybie kontroli następczej. Chodzi przede wszystkim o regulacje dotyczące tzw. dostawców wysokiego ryzyka oraz zastrzeżenia dotyczące zakresu

ingerencji państwa w działalność przedsiębiorców i systemu kar. Sam podpis prezydenta oznacza jednak jedno: reforma rusza, a skierowanie ustawy do TK nie zatrzymuje wejścia w życie przepisów.

Ustawa została ogłoszona w Dzienniku Ustaw 2 marca 2026 r. Zasadą jest, że wchodzi w życie po upływie miesiąca od tego momentu, czyli na początku kwietnia 2026 r. W praktyce dla branży wodociągowo-kanalizacyjnej ważniejsze od samej daty wejścia

w życie są jednak terminy wdrożeniowe. Bo choć reżim prawny zaczyna obowiązywać niemal od razu, to ustawodawca przewidział okresy przejściowe, w tym 12 miesięcy na dostosowanie się do nowych wymogów i odrębne terminy dla części obowiązków, takich jak wpis do wykazu czy pierwszy audyt bezpieczeństwa.

I właśnie to jest dziś dla spółek wod-kan najważniejszą wiadomością: to nie ustawa „na kiedyś”, ale też nie obowiązek do wykonania w tydzień. Branża dostała krótki oddech, jednak nie by temat odłożyć, a żeby mądrze uporządkować infrastrukturę, ludzi, procedury i odpowiedzialność. Ten rok nie powinien być czasem prezentacji i konferencji, a okresem inwentaryzacji, segmentacji i zamykania najprostszyc furtek, przez które cyberzagrożenia najczęściej wchodzą do obiektów komunalnych.

Prezydent podpisał ustawę. I dał sygnał ostrzegawczy

Decyzja prezydenta ma dwa wymiary. Z jednej strony oznacza zielone światło dla wdrożenia NIS2 do polskiego porządku prawnego. Z drugiej pokazuje, że państwo samo ma świadomość, że w nowej ustawie znalazły się rozwiązania ostre, głębokie i potencjalnie bardzo kosztowne dla przedsiębiorców. Kancelaria Prezydenta wskazywała wątpliwości m.in. wobec objęcia ustawą aż 18 branż, zasad uznawania dostawców za wysokiego ryzyka, poleceń zabezpieczających oraz wysokości kar administracyjnych. Innymi słowy: nawet na najwyższym szczeblu państwa widać, że nowy model cyberbezpieczeństwa będzie nie tylko wymagający, ale też bardzo daleko ingerujący w sposób działania organizacji.

Dla sektora wod-kan to sygnał podwójny. Po pierwsze, woda i ścieki zostały już wprost potraktowane jako obszar strategiczny, a nie poboczny element lokalnej infrastruktury. Po drugie, odpowiedzialność za bezpieczeństwo cyfrowe przestaje być wyłącznym problemem informatyków i automatyków. Przesuwa się na poziom zarządów, kierowników jednostek i właścicieli procesów. NIS2 nie pyta już, czy firma ma dział IT, a czy organizacja potrafi zarządzać ryzykiem, raportować incydenty, szkolić ludzi, kontrolować dostawców i utrzymać ciągłość działania w kryzysie.

Co oznacza publikacja ustawy i roczny okres dostosowawczy dla spółek wod-kan

W przestrzeni publicznej łatwo dziś spotkać dwa uproszczenia. Pierwsze brzmi: „ustawa już weszła, więc wszystko trzeba mieć natychmiast”. Drugie: „jest 12 miesięcy, więc mamy jeszcze dużo czasu”. Oba są niebezpieczne. Prawda jest bardziej złożona. Ustawa wchodzi w życie na początku kwietnia 2026 r., ale dla wielu nowych obowiązków przewidziano 12 miesięcy na dostosowanie, a dla części zadań także konkretne terminy pośrednie, np. pół roku na wpis do wykazu oraz 24 miesiące na pierwszy audyt podmiotów kluczowych.

Z punktu widzenia spółki wodociągowo-kanalizacyjnej ten rok powinien być potraktowany jak ostatni moment na przejście od myślenia reaktywnego do systemowego. Nie chodzi o kupienie jednego firewalla, jednego programu antywirusowego czy jednego „pakietu cyber”. Chodzi o zbudowanie porządku: wiedzy o zasobach, wiedzy o połączeniach między systemami, wiedzy o dostęпах zdalnych, wiedzy o tym, które obiekty są naprawdę krytyczne i co się stanie, jeśli któryś z nich przestanie działać choćby przez dobę.

Dla sporej grupy małych i średnich przedsiębiorstw wod-kan będzie to pierwsze tak poważne zderzenie z logiką compliance cyberbezpieczeństwa. Do tej pory wiele z nich funkcjonowało intuicyjnie: „SCADA działa”, „przepompownia wysłała dane”, „informatyk ma podgląd”, „serwisant się połączy, jak trzeba”. NIS2 tę epokę kończy. Nowe przepisy oczekują nie improwizacji, ale udokumentowanego modelu zarządzania bezpieczeństwem. W praktyce oznacza to, że nawet tam, gdzie nic złego jeszcze się nie wydarzyło, trzeba będzie umieć udowodnić, iż ryzyko zostało rozpoznane, ocenione i ograniczone.

”

Z punktu widzenia spółki wod-kan ten rok powinien być potraktowany jak ostatni moment na przejście od myślenia reaktywnego do systemowego

Dlaczego spółki wod-kan znalazły się w centrum tej zmiany?

Bo cyberatak na wodociąg nie jest dziś hipotetycznym problemem informatycznym. To ryzyko sanitarne, środowiskowe i społeczne. Ustawa rozszerza katalog sektorów KSC m.in. o zaopatrzenie w wodę pitną i jej dystrybucję oraz ścieki, uznając je za obszary krytyczne dla funkcjonowania państwa i obywateli. Ministerstwo Cyfryzacji wprost wskazywało, że celem nowelizacji jest lepsza ochrona usług, od których zależy codzienne życie, zdrowie i bezpieczeństwo mieszkańców.

To bardzo ważna zmiana mentalna. Branża wod-kan przez lata była traktowana głównie przez pryzmat inwestycji, taryf, jakości wody, osadów, ścieków i energii. Dziś dochodzi do tego pełnoprawnie odporność cyfrowa. Nie jako modne hasło, ale warunek świadczenia usług. W świecie automatyki przemysłowej awaria sieci OT, przejęcie zdalnego dostępu, manipulacja parametrami procesu czy zablokowanie wizualizacji może przełożyć się na brak wody, utratę kontroli nad tłoczeniem ścieków, paraliż oczyszczalni, a w skrajnym

przypadku – także zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska. To właśnie dlatego NIS2 dla wodociągów nie jest dodatkiem do IT. To nowy element bezpieczeństwa publicznego.

Jakie wymogi będą najważniejsze dla spółek wod-kan

Najkrócej mówiąc: ustawa wymaga, by podmioty kluczowe i ważne wdrożyły odpowiednie oraz proporcjonalne środki techniczne, organizacyjne i operacyjne służące zarządzaniu ryzykiem cyberbezpieczeństwa. Nie chodzi więc o jeden katalog zakupów, ale o cały system zarządzania bezpieczeństwem. W tym mieszczą się m.in.: analiza ryzyka, obsługa incydentów, ciągłość działania, bezpieczeństwo łańcucha dostaw, zarządzanie podatnościami, kontrola dostępu, szkolenia oraz stosowanie właściwych rozwiązań kryptograficznych i uwierzytelniających.

”

Cyberodporności nie buduje się jedną dotacją. Tworzy się ją przez lata, operacyjnie, budżetowo i organizacyjnie

Dla wodociągów oznacza to bardzo konkretny zestaw zadań. Po pierwsze, trzeba wiedzieć, co w ogóle posiadamy: jakie serwery, komputery, sterowniki PLC, modemy, routery, koncentratory, panele HMI, licencje SCADA, karty SIM, punkty APN, konta serwisowe, tunele VPN i łącza radiowe pracują w spółce. Po drugie, należy rozdzielić to, co w wielu zakładach przez lata rosło razem: sieć biurową, monitoring, fotowoltaikę, automatykę obiektową i zdalne dostępy serwisowe. Po trzecie, warto ustanowić zasady: kto ma dostęp, kiedy, po co, na jak długo, z jakiego urządzenia i czy ten dostęp jest rejestrowany.

W praktyce szczególnie ważne będą też: procedury zgłaszania incydentów do właściwego CSIRT, wyznaczenie osób kontaktowych, stworzenie lub aktualizacja planów ciągłości działania i odtwarzania po awarii, regularne testowanie kopii zapasowych oraz cykliczne audyty bezpieczeństwa. Zmiany obejmują także nowe narzędzia państwa: ostrzeżenia, polecenia zabezpieczające, oceny bezpieczeństwa systemów informacyjnych i audyty zlecane przez właściwe organy. To oznacza, że spółka nie może dziś liczyć wyłącznie na własną, wewnętrzną interpretację bezpieczeństwa. Będzie działała w bardziej sformalizowanym i nadzorowanym otoczeniu.

Podmiot kluczowy czy podmiot ważny?

Nowelizacja opiera się na podziale na podmioty kluczowe i podmioty ważne. W sektorach wskazanych

w załącznikach do ustawy klasyfikacja zależy od rodzaju działalności i wielkości organizacji, przy czym woda pitna i ścieki należą do obszarów o wysokiej krytyczności. Dla części organizacji przesądzi skala oraz charakter działalności, dla innych status podmiotu publicznego. W praktyce wiele przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych powinno już teraz sprawdzić, czy według nowych zasad będzie podmiotem kluczowym czy ważnym, bo od tego zależy zakres nadzoru, obowiązków i poziom sankcji.

Dla zarządów najważniejsze jest jednak coś innego: niezależnie od dokładnej kwalifikacji kończy się epoka myślenia, że „mała spółka nikogo nie interesuje”. W cyberbezpieczeństwie niewielki podmiot bywa łatwiejszym celem niż duży – właśnie dlatego, że ma mniej ludzi, mniej pieniędzy i mniej procedur. A z perspektywy mieszkańca lokalna spółka wodociągowa jest krytyczna niezależnie od tego, ilu zatrudnia informatyków. Jeśli nie ma wody w kranie albo ścieki nie są odbierane, kryzys jest realny tak samo w małej gminie, jak w dużym mieście.

Kary za niedostosowanie. I dlaczego nie są tylko „straszakiem”

Nowe przepisy przewidują naprawdę surowe sankcje. Dla podmiotów kluczowych kary administracyjne mogą sięgać co najmniej 20 tys. zł, a maksymalnie 10 mln euro albo 2% rocznego przychodu. Dla podmiotów ważnych mowa o minimum 15 tys. zł i maksimum 7 mln euro albo 1,4% przychodu. Dodatkowo za niewykonanie nakazu organu cyberbezpieczeństwa mogą być nakładane kary od 500 zł do 100 tys. zł za każdy dzień opóźnienia. Ustawa przewiduje też szczególnie dotkliwe sankcje – nawet do 100 mln zł – gdy naruszenia powodują bezpośrednie i poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa, porządku publicznego, życia, zdrowia albo grożą poważną szkodą majątkową czy zakłóceniem świadczenia usług.

To jeszcze nie wszystko. Nowy model odpowiedzialności uderza nie tylko w sam podmiot, ale również w kierownictwo. Źródła eksperckie i analizy prawne zgodnie podkreślają, że zarząd ma zatwierdzać i nadzorować środki zarządzania ryzykiem, a odpowiedzialność osobista kierowników staje się realna, nie symboliczna. W praktyce oznacza to, że cyberbezpieczeństwo trafia z serwerowni na stół zarządu. Nie będzie już przekonującej odpowiedzi: „to temat dla IT”, jeśli organizacja nie wdrożyła podstawowych mechanizmów ochrony, nie szkoli ludzi, nie raportuje incydentów albo ignoruje oczywiste luki.

Warto jednak doprecyzować jeszcze jedną kwestię: część analiz wskazuje na dwuletni okres przejściowy bez administracyjnych kar pieniężnych dla części nowych obowiązków, ale nie oznacza to pełnej taryfy ulgowej ani zwolnienia z działania. To raczej sygnał, że ustawodawca rozumie skalę wdrożenia. Dla spółek byłoby błędem odczytać to jako zachętę do zwlekania. W czasie kontroli dużo gorzej wygląda organizacja,



Fot. wygenerowane przez AI

NIS2 I NOWELIZACJA KSC

koncentrują się na cyberbezpieczeństwie, ale w praktyce wodociągi nie mogą oddzielać bezpieczeństwa cyfrowego od fizycznego. Bo atak na obiekt nie zawsze zaczyna się od złośliwego maila. Czasem początek to otwarta szafa sterownicza, niepilnowane wejście, dostępny port sieciowy, klucz krążący między firmami serwisowymi albo urządzenie wpięte do obiektu „na chwilę”

która przez dwa lata nie zrobiła nic, niż ta, która pokaże harmonogram, audyty wstępne, plan segmentacji i rozpoczęte wdrożenia.

Cyberbezpieczny wodociąg. Dobry początek, ale pieniądze wciąż za mało

Państwo dostrzegło problem. To trzeba powiedzieć uczciwie. Program „Cyberbezpieczne Wodociągi”, uruchomiony przy wsparciu KPO i realizowany przez CPPC oraz NASK, wywołał ogromne zainteresowanie branży. Pozytywnie oceniono 759 wniosków. Każdy z nich otrzyma wsparcie, które pozwoli lepiej chronić infrastrukturę i usługi, z jakich mieszkańcy Polski korzystają każdego dnia. Dzięki zwiększeniu puli dostępnych środków dofinansowanie otrzyma 688 projektów o łącznej wartości ponad 590 mln zł.

Sama skala zainteresowania pokazuje, że sektor nie bagatelizuje zagrożeń i chce inwestować w odporność cyfrową. To oznacza, że skala potrzeb sektora jest wielokrotnie większa niż dostępna pula pieniędzy. Mówiąc prościej: branża zapukała do drzwi państwa bardzo mocno, ale nie wszyscy dostaną odpowiedź finansową na miarę realnego ryzyka.

To szczególnie trudne dla małych i średnich spółek wod-kan. Bo cyberbezpieczeństwo kosztuje nie tylko wówczas, gdy kupujemy nowe urządzenia. Kosztuje także wtedy, gdy trzeba zinwentaryzować starą infrastrukturę, wymienić nieobsługiwane systemy operacyjne, odseparować OT od IT, przebudować zdalne dostępy, wdrożyć kopie offline, zlecić testy penetracyjne, szkolić ludzi i potem to wszystko utrzymywać. Cyberodporności nie buduje się jedną

dotacją. Powstaje przez lata, operacyjnie, budżetowo i organizacyjnie. A tego branża nie udźwignie bez bardziej systemowego wsparcia.

A co z ochroną fizyczną spółek?

NIS2 i nowelizacja KSC koncentrują się na cyberbezpieczeństwie, ale w praktyce wodociągi nie mogą oddzielać bezpieczeństwa cyfrowego od fizycznego. Bo atak na obiekt nie zawsze zaczyna się od złośliwego maila. Czasem jego początek to otwarta szafa sterownicza, niepilnowane wejście, dostępny port sieciowy, klucz krążący między firmami serwisowymi albo urządzenie wpięte do obiektu „na chwilę”. W świecie IT i OT granica między ochroną fizyczną a cyfrową coraz bardziej się zaciera.

Dlatego spółki wod-kan powinny dziś traktować ochronę fizyczną jako część cyberodporności. To oznacza kontrolę dostępu do pomieszczeń technicznych, rejestr wejść na obiekty, monitoring wizyjny najwrażliwszych lokalizacji, zabezpieczenie szaf sterowniczych, zasady pracy serwisantów, plombowanie i ewidencję urządzeń, ochronę zapasowych nośników danych, a także procedury działania na wypadek sabotażu lub wtargnięcia. Bez tego można mieć dobre procedury cyber na papierze, ale pozostawić otwartą drogę do najprostszych naruszeń.

W sektorze wod-kan ochrona fizyczna powinna objąć przede wszystkim ujęcia wody, SUW-y, oczyszczalnie, przepompownie, rozdzielnie, serwerownie, dyspozytornie i obiekty z telemetrią. To nie są dziś tylko obiekty technologiczne, a punkty wpływu na ciągłość usług publicznych. I jeśli państwo zaczęło

słusznie mówić o cyberbezpieczeństwie jako elemencie bezpieczeństwa kraju, to kolejnym krokiem powinna być dużo poważniejsza rozmowa o ochronie fizycznej infrastruktury komunalnej.

Od czego zacząć w spółce wod-kan? Nie od zakupów, tylko od porządku

Najgorszym błędem byłoby rozpoczęcie przygotowań od katalogu urządzeń do kupienia. Pierwszym krokiem nie powinien być przetarg, lecz inwentaryzacja. Spółka musi wiedzieć, jakie ma zasoby IT i OT, gdzie się znajdują, kto nimi zarządza, kto ma do nich dostęp, na jakich wersjach systemów pracują, jak są połączone i które z nich będą krytyczne dla dostaw wody oraz odbioru i oczyszczania ścieków. Bez tej wiedzy każda inwestycja to strzał w ciemno.

”

NIS2 dla wodociągów nie jest dodatkiem do IT. To nowy element bezpieczeństwa publicznego

Drugim krokiem powinna być separacja sieci. W bardzo wielu organizacjach sieć biurowa, monitoring, automatyka obiektowa, systemy zdalnego dostępu i czasem jeszcze dodatkowe systemy techniczne działają w jednej, płaskiej strukturze. To model wygodny, ale bardzo niebezpieczny. Podstawą powinno być wydzielenie środowisk IT i OT, segmentacja obiektów krytycznych, ograniczenie komunikacji do niezbędnego minimum i pełna kontrola nad ruchem pomiędzy strefami.

Trzeci krok to powołanie zespołu lub co najmniej stałej grupy odpowiedzialnej za cyberbezpieczeństwo, nawet jeśli nie ma formalnego działu SOC czy CISO. W małej spółce może to być zespół złożony z członka zarządu, informatyka, automatyka, kierownika oczyszczalni lub SUW, osoby od zamówień i osoby odpowiedzialnej za ciągłość działania. Chodzi o to, by cyberbezpieczeństwo przestało być samotną wyspą jednego pracownika „od komputerów”.

Czwarty krok to audyty i testy. Najpierw szybki audyt otwarcia: przegląd zasobów, dostępu, kopii zapasowych, aktualizacji, kont uprzywilejowanych, zdalnych połączeń i dokumentacji. Potem – tam, gdzie to bezpieczne i zaplanowane – testy penetracyjne, także z uwzględnieniem środowisk OT. Nie po to, by szukać sensacji, ale żeby poznać realne słabości, zanim zrobi to ktoś obcy.

Piąty krok to procedury incydentowe i ćwiczenia. Spółka musi wiedzieć, kto dzwoni do kogo, kto podejmuje decyzję o odłączeniu systemu, kto kontaktuje się

z CSIRT, z mieszkańcami, kto sprawdza jakość wody i kto uruchamia scenariusze awaryjne dla szpitala czy innych obiektów wrażliwych. Procedura, której nikt nie ćwiczył, w kryzysie bywa tylko plikiem w segregatorze.

Szósty krok to ludzie. NIS2 nie da się wdrożyć bez szkoleń. I to nie tylko dla informatyków. Przeszkoleni muszą być dyspozytorzy, operatorzy, pracownicy biurowi, kierownicy obiektów, członkowie zarządu, a także osoby mające styczność z dokumentami, fakturami, załącznikami i dostępnymi zdalnymi. W wielu organizacjach pierwszy wektor ataku nadal jest banalny: wiadomość e-mail, fałszywa faktura, link do „aktualizacji”, telefon podszywający się pod serwis.

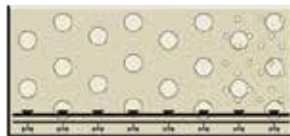
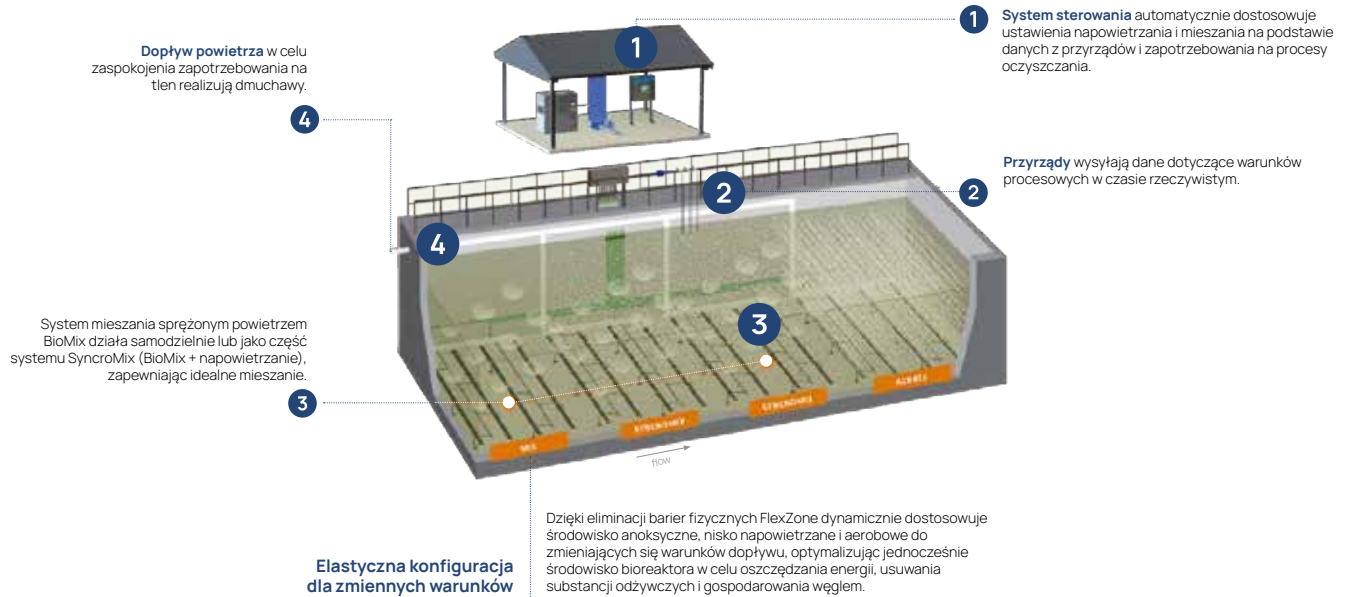
NIS2 dla wodociągów to nie tylko obowiązek a test dojrzałości całego sektora

Największą wartością tej ustawy może okazać się nie sama groźba kar, ale zmiana sposobu myślenia. Branża wod-kan przez lata funkcjonowała w logice: najpierw technologia, potem utrzymanie, a bezpieczeństwo „przy okazji”. NIS2 odwraca ten porządek. Mówi jasno: usługa jest naprawdę publiczna i naprawdę krytyczna dopiero wtedy, gdy staje się także odporna cyfrowo.

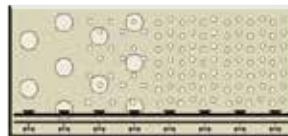
Dla spółek wodociągowo-kanalizacyjnych to moment trudny, bo dzieje się równolegle z presją taryfową, kosztami energii, koniecznością modernizacji infrastruktury, wyzwaniem osadowymi i brakami kadrowymi. Ale właśnie dlatego nie wolno redukcja NIS2 do roli kolejnego obowiązku z Warszawy czy Brukseli. To pytanie o to, czy lokalne usługi komunalne będą w stanie funkcjonować w świecie, w którym kryzys może przyjść nie przez powódź czy awarię pompy, lecz przez przejęte konto, podatny router albo nieodseparowaną wizualizację.

Wodociągi nie mogą już mówić: „to nas nie dotyczy”. Dotyczy. I to w samym centrum działalności. Bo cyberatak zaczyna się w IT, ale kończy się w kranie, w przepompowni, na oczyszczalni, w szpitalu i w rzece. Właśnie dlatego rok 2026 powinien być w branży czasem porządkowania fundamentów. Nie wszystkich będzie stać na najbardziej zaawansowane rozwiązania, ale wszystkich musi być stać na podstawy: wiedzę o własnej infrastrukturze, segmentację sieci, ograniczenie dostępu, kopie zapasowe, ćwiczenia, szkolenia i odpowiedzialność zarządu.

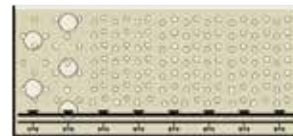
Bo w nowej rzeczywistości prawnej pytanie nie brzmi już, czy wodociągi są elementem bezpieczeństwa państwa. To zostało właśnie zapisane wprost. Pytanie jest inne: czy damy branży wystarczające narzędzia, pieniądze i czas, by była naprawdę bezpieczna, a nie tylko formalnie objęta ustawą. Na razie państwo zrobiło ważny krok. Ale jeśli za regulacją nie pójdzie trwalsze, szersze i bardziej dostępne wsparcie, część sektora znów zostanie z obowiązkiem, którego nie da się wypełnić samą dobrą wolą. ■



niskie obciążenie



średnie obciążenie



szczytowe obciążenie



ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ

System FlexZone™ łączy system mieszania sprężonym powietrzem BioMix z napowietrzaniem dyfuzyjnym, co umożliwia wydajne napowietrzanie, mieszanie lub ich połączenie – SyncroMix. W ten sposób eliminuje zbędne napowietrzanie, dostosowuje ilość tlenu do aktualnych potrzeb i minimalizuje straty energii, co pozwala osiągnąć wysoką wydajność i oszczędność.



OPTIMALIZACJA PROCESÓW

Dynamiczny charakter systemu FlexZone™ umożliwia stworzenie spójnej i wytrzymałej konstrukcji systemu, która dostosowuje zakresy poszczególnych procesów do zmian przepływu, obciążenia i temperatury w celu spełnienia limitów oczyszczania. Szeroki zakres możliwych ustawień roboczych może zapewniać automatyczne sterowanie procesami w ramach oczyszczania biologicznego.



PROSTA OBSŁUGA

FlexZone™ dynamicznie zarządza oczyszczaniem biologicznym bez potrzeby stałych przegród, dostosowuje napowietrzanie i mieszanie do środowiska anoksydacyjnego lub aerobowego z niską zawartością tlenu. Utrzymanie jest łatwe, z minimalnymi wymaganiami dla urządzeń w zbiorniku i łatwym dostępem do urządzeń poza nim.



ELASTYCZNOŚĆ

W odróżnieniu od standardowych systemów napowietrzających z ograniczonymi możliwościami obniżania przepływu system FlexZone™ jest odpowiedni do szerokiego zakresu środowisk o obniżonej potrzebie tlenu.

WODY PRZYPADKOWE W TARYFIE?

dr Jędrzej Bujny

radca prawny, BUJNY prawo dla ekosystemu

Próba użycia instrumentu taryfowego do pobierania odpłat za tytułowe wody jest nie tylko karkołomna, ale najprawdopodobniej skutkować będzie wydaniem przez regulatora decyzji odmawiającej zatwierdzenia wniosku taryfowego.

Tytułowe zagadnienie wiąże się w oczywisty sposób z problematyką tworzenia wniosków taryfowych w zakresie zbiorowego odprowadzania ścieków i wątpliwą jakością materiału normatywnego poświęconego tej kwestii. Nie sposób bowiem nie zauważyć, że interpretując wspomniane przepisy można w kontekście wyliczenia taryf za odprowadzanie ścieków komunalnych przyjąć pełną definicję ścieków komunalnych, uwzględniając wszystkie zmienne mogące wpłynąć na jakość uzyskanego wyniku, w szczególności te z grupy niekontrolowanej, tj. wody przypadkowe.

Innymi słowy, ustalając cenę za 1 m³ odprowadzonych ścieków, w tym komunalnych lub przemysłowych, w powiązaniu z definicją ścieków komunalnych można włączyć w ten proces wody przypadkowe. Z drugiej jednak strony należy mieć świadomość, że tego typu postępowanie najprawdopodobniej spotka się z negatywną oceną organu regulacyjnego. Co więcej, wspomniane prawdopodobieństwo znacznie wzrasta, jeśli uwzględnimy treść wyroku Naczelnego Sądu Administracyjnego z 7 lutego 2024 r. (I GSK 1223/23).

Perspektywa NSA

Powyższy wniosek wynika z faktu, że we wspomnianym orzeczeniu Naczelny Sąd Administracyjny m.in. uznał za błędne przekonanie, że podstawą

obliczenia taryfy z tytułu odprowadzania ścieków powinna być wielkość ścieków komunalnych uwzględniająca wody opadowe, roztopowe, infiltracyjne (których łączna ilość w niniejszej sprawie została ustalona w oparciu o bilans ścieków oczyszczonych przez oczyszczalnię). Zdaniem NSA prawidłowe jest stanowisko, w świetle którego podstawą obliczeń powinna być wielkość ścieków odprowadzanych do instalacji przez odbiorców końcowych (ustalana na podstawie danych sprzedażowych). Potwierdzeniem prawidłowości tego stanowiska jest brzmienie §2 pkt 2 rozporządzenia taryfowego, zgodnie z którym cena za odprowadzone ścieki stanowi wielkość wyrażoną w jednostkach pieniężnych, którą odbiorca usług jest obowiązany zapłacić przedsiębiorstwu wodociągowo-kanalizacyjnemu za 1 m³ odprowadzonych ścieków, w tym komunalnych lub przemysłowych; do ceny dolicza się podatek wymieniony w pkt 1. Zatem przy ustalaniu ceny za odprowadzanie ścieków, przepisy rozporządzenia (§ 2 pkt 2) nakazują uwzględnianie ilości „odprowadzonych ścieków”, a nie ilość oczyszczanych ścieków lub tych wpływających do oczyszczalni.

Definicja ścieku

Za słusznością takiego stanowiska przemawia również, w ocenie NSA, brzmienie art. 2 pkt 8 do 11 ustawy

branżowej oraz art. 16 pkt 61-64 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2025 r. poz. 960; dalej także: Pw). Przepisy obu ustaw w sposób tożsamy definiują pojęcie ścieku. Zgodnie z tymi przepisami wody opadowe lub roztopowe nie są traktowane jak ścieki, a więc definicja ścieków nie obejmuje wód opadowych i roztopowych ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzących z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, portów, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów. Na definicję tych wód wskazuje art. 16 pkt 69 Pw, który określa, że wodami opadowymi lub roztopowymi są te będące skutkiem opadów atmosferycznych. Obowiązek zagospodarowania wód opadowych, roztopowych, jak również zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej należy do obowiązków własnych gminy. Istotnym jest, że gmina utrzymuje system kanalizacji deszczowej z funduszy własnych, a nie z taryf uiszczanych przez odbiorców końcowych. Pobór opłat za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych został uregulowany w ustawie Prawo wodne i nie mają tu zastosowania przepisy dotyczące taryf ustanawianych w oparciu o przepisy ustawy branżowej. Przepis art. 271 ust. 1 pkt 3 Pw podkreśla, że wysokość opłaty stałej za odprowadzanie do wód wód opadowych lub roztopowych ujętych w otwarte czy zamknięte systemy kanalizacji deszczowej, służące do odprowadzania opadów atmosferycznych, albo systemy kanalizacji zbiorczej w granicach administracyjnych miast oraz wód pochodzących z odwodnienia gruntów w granicach administracyjnych miast, ustala Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Przekazuje ono podmiotom obowiązującym do ponoszenia opłat za usługi wodne informację roczną, zawierającą także sposób obliczenia tej opłaty. Z kolei art. 271 ust. 4 pkt 4 Pw wskazuje sposób obliczania opłaty stałej za odprowadzanie do wód wód opadowych lub roztopowych ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej, służące do odprowadzania opadów atmosferycznych, albo systemy kanalizacji zbiorczej w granicach administracyjnych miast (jako iloczyn jednostkowej stawki opłaty, czasu wyrażonego w dniach i określonej w pozwoleniu wodnoprawnym lub w pozwoleniu zintegrowanym maksymalnej ilości wód, wyrażonej w m³/s, odprowadzanych do wód).

Pobieranie opłat

Mając powyższe na uwadze, zdaniem Naczelnego Sądu Administracyjnego nakładanie na odbiorców końcowych obowiązku ponoszenia kosztów wywołanych koniecznością zagospodarowania ścieków komunalnych, powiększonych o wartość wód roztopowych, wód opadowych i wód infiltracyjnych, nie znajduje oparcia w przepisach ustawy branżowej i rozporządzenia taryfowego. W ocenie NSA rację mają zatem ci, którzy wskazują, że z uwagi na wyłączenie

wód opadowych i roztopowych z definicji ścieku, niedopuszczalne jest pobieranie opłat za odprowadzanie ścieków opadowych i roztopowych, ustalonych na podstawie uchwał taryfowych. Skoro wody opadowe i roztopowe nie są ściekami, to w świetle aktualnych przepisów nie podlegają taryfom ustalonym przez przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne na podstawie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odprowadzaniu ścieków. Odpłatności za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych reguluje natomiast art. 268 ust. 1 pkt 3 lit. a Pw. W przypadku gdy jesteśmy użytkownikiem danej nieruchomości i odprowadzamy wody opadowe lub roztopowe bezpośrednio do wód, stajemy się podmiotem obowiązującym do uiszczenia opłaty za taką usługę wodną. Natomiast w sytuacji, gdy jako użytkownik nieruchomości odprowadzamy wody opadowe lub roztopowe jedynie do kanalizacji deszczowej, która stanowi własność gminy, a następnie wody te są odprowadzane do wód, to gmina (lub spółka gminna wodno-kanalizacyjna) ponosi opłatę w tym zakresie, albowiem to ona jest właścicielem kanalizacji deszczowej i jej wylotów do odbiornika.

”

Obowiązek zagospodarowania wód opadowych, roztopowych i zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej należy do obowiązków własnych gminy

Ramy przeznaczone na niniejsze opracowanie nie pozwalają na dogłębną ocenę przywołanego orzeczenia. Niemniej w tym miejscu pokusić się można o stwierdzenie, że dość wąsko i dogmatycznie podszedł NSA do kwestii odpłatności za usługę odprowadzania deszczówki. Nie sposób bowiem nie zauważyć, że sąd skupił się jedynie na przepisach Pw i całkowicie pominął kwestię możliwości kreacji lokalnych regulacji, tj. na poziomie gminy, np. za pomocą aktów prawa miejscowego – dotyczących podbierania opłat za interesującą nas usługę.

Odkładając tę kwestię na bok, można podsumować dotychczasowe rozważania stwierdzeniem, że próba użycia instrumentu taryfowego do pobierania opłat za tytułowe wody jest nie tylko karkołomna, ale *de lege lata* najprawdopodobniej skutkować będzie wydaniem przez regulatora decyzji odmawiającej zatwierdzenia wniosku taryfowego. ■

EDUKACJA WODNA

W MPWiK W PIEKARACH ŚLĄSKICH, czyli nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem komunalnym

Fot. 123rf

Daniel Pliszka

rzecznik prasowy Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów
i Kanalizacji w Piekarach Śląskich sp. z o.o.

Wierzmy, że rozmowa o wodzie powinna zaczynać się od najmłodszych. To właśnie oni w przyszłości będą współtworzyć kierunki rozwoju miast, podejmować decyzje dotyczące środowiska oraz kształtować codzienne nawyki związane z gospodarowaniem wodą.

Współczesne przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne działają w rzeczywistości rosnących oczekiwań społecznych, coraz większych wyzwań środowiskowych oraz dynamicznych zmian technologicznych. Mieszkańcy oczekują od nas już nie tylko niezawodnych dostaw wody i sprawnego odbioru ścieków, ale także wysokich standardów jakości, bezpieczeństwa oraz przejrzystej komunikacji. Jednocześnie firmy wodociągowe muszą odpowiadać na skutki zmian klimatycznych, rosnącą presję na racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi czy konieczność modernizacji infrastruktury technicznej.

Dostarczanie wody i odbiór ścieków pozostają oczywiście podstawą funkcjonowania branży wodociągowo-kanalizacyjnej, coraz wyraźniej widać jednak, że nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem komunalnym nie może opierać się wyłącznie na działaniach technicznych, inwestycyjnych i organizacyjnych. Równie istotne staje się budowanie świadomości mieszkańców, czyli ich wiedzy, odpowiedzialności i zrozumienia dla tego, jak funkcjonuje cały system oraz jak codzienne decyzje wpływają na jego stabilność.

W tym kontekście edukacja ekologiczna przestaje być tylko dodatkiem o charakterze wizerunkowym, ograniczonym do promowania picia wody z kranu. Staje się strategicznym narzędziem nowoczesnego zarządzania przedsiębiorstwem, które wpływa zarówno na sprawność infrastruktury, jak i na relacje z lokalną społecznością. Świadomy mieszkaniec rzadziej podejmuje działania mogące szkodzić sieci kanalizacyjnej, częściej rozumie potrzebę oszczędzania wody, a także łatwiej dostrzega sens inwestycji realizowanych przez spółkę. Nie bez znaczenia jest również fakt, że system wodociągowo-kanalizacyjny należy do tych obszarów miejskiej infrastruktury, jakie na co dzień pozostają niewidoczne. Woda pojawiająca się w kranie czy możliwość odprowadzenia ścieków są dla większości mieszkańców czymś naturalnym i oczywistym. Rzadko zastanawiamy się nad tym, jak rozbudowany i wymagający jest to proces, ile urządzeń i instalacji musi działać niezawodnie oraz jak wiele zależy od odpowiedzialnych zachowań samych użytkowników. To właśnie dlatego edukacja o wodzie zyskuje dziś tak duże znaczenie. Pozwala nie tylko tłumaczyć, skąd bierze się woda i jak działa kanalizacja, ale również budować

poczucie współodpowiedzialności za wspólne zasoby. A tam, gdzie pojawia się wiedza społeczności i zrozumienie, łatwiej o dobre nawyki, większy szacunek dla infrastruktury miejskiej oraz lepsze relacje pomiędzy mieszkańcami a przedsiębiorstwem komunalnym. W praktyce oznacza to, że edukacja staje się inwestycją w stabilność całego systemu. Im większa świadomość społeczna, tym mniejsze ryzyko niewłaściwego korzystania z kanalizacji, tym większa troska o wodę jako cenny zasób i tym lepsze warunki do prowadzenia odpowiedzialnej, długofalowej polityki komunalnej. Świadomy mieszkaniec nie jest więc jedynie odbiorcą usług. Staje się ważnym uczestnikiem systemu, od którego w dużej mierze zależy jego bezpieczeństwo i sprawne funkcjonowanie.

Wodociągi – infrastruktura, której mieszkańcy nie widzą

Systemy wodociągowe i kanalizacyjne należą do najbardziej złożonych elementów infrastruktury miejskiej. Setki kilometrów sieci, stacje uzdatniania wody, przepompownie oraz oczyszczalnie ścieków każdego dnia pracują w sposób niemal niezauważalny dla mieszkańców. To właśnie dzięki tej codziennej, cichej pracy możliwe jest normalne funkcjonowanie miasta i komfort życia jego społeczności. Ta „niewidzialność” sprawia jednak, że dla wielu osób działanie całego systemu pozostaje czymś abstrakcyjnym. Woda w kranie traktowana jest jako rzecz oczywista, podobnie jak możliwość odprowadzenia ścieków do kanalizacji. Rzadko zastanawiamy się nad tym, jak skomplikowany i wymagający jest to proces oraz jak wiele elementów musi działać sprawnie, by cały system był bezpieczny i niezawodny. Tymczasem za tym pozornie prostym mechanizmem stoi rozbudowana infrastruktura techniczna, specjalistyczna wiedza oraz codzienna praca wielu osób odpowiedzialnych za utrzymanie ciągłości dostaw i bezpieczeństwa sanitarnego. To obszar wymagający stałego nadzoru, inwestycji i odpowiedzialnego zarządzania. Brak świadomości społecznej dotyczącej funkcjonowania systemu wodociągowo-kanalizacyjnego może prowadzić do konkretnych problemów eksploatacyjnych. Niewłaściwe korzystanie z kanalizacji, wrzucanie odpadów do toalet czy brak wiedzy na temat racjonalnego gospodarowania wodą to zjawiska, z którymi mierzą się przedsiębiorstwa wodociągowe w całym kraju. Dlatego coraz częściej podkreśla się, że skuteczne zarządzanie przedsiębiorstwem komunalnym wymaga nie tylko inwestycji w infrastrukturę, ale również inwestycji w świadomość społeczną mieszkańców. Bo sprawny system wodociągowy to nowoczesne urządzenia i sieci, lecz także odpowiedzialni użytkownicy, rozumiejący znaczenie codziennych wyborów.

Edukacja jako element strategii zarządzania

W ostatnich latach w wielu przedsiębiorstwach wodociągowych w Polsce wyraźnie rośnie znaczenie edukacji. Organizowane są warsztaty dla uczniów,

dni otwarte w oczyszczalniach ścieków, konkursy ekologiczne oraz kampanie informacyjne poświęcone ochronie wód i racjonalnemu korzystaniu z zasobów naturalnych. Nie są to działania przypadkowe ani wyłącznie promocyjne. Wpisują się one w coraz szersze podejście do zarządzania przedsiębiorstwami komunalnymi, w którym obok aspektów technicznych i finansowych istotne miejsce zajmują również: odpowiedzialność społeczna, dialog z mieszkańcami oraz budowanie długofalowego zaufania. Edukacja ekologiczna w obszarze gospodarki wodnej przynosi przy tym bardzo konkretne korzyści. Świadomi mieszkańcy rzadziej popełniają błędy w korzystaniu z systemu kanalizacyjnego (bo umówmy się – kto z nas choć raz nie wrzucił do toalety wacika czy patyczka do uszu?), częściej zwracają uwagę na racjonalne zużycie wody, a także lepiej rozumieją potrzebę prowadzenia inwestycji infrastrukturalnych i modernizacji sieci. W rezultacie działania edukacyjne mogą w dłuższej perspektywie wspierać bardziej stabilne i efektywne funkcjonowanie całego systemu wodociągowego. To pokazuje, że edukacja nie jest dodatkiem do działalności przedsiębiorstwa, lecz staje się jednym z elementów jego nowoczesnej strategii zarządzania.



Działania edukacyjne stanowią naturalne uzupełnienie naszej podstawowej misji

Dlaczego warto zaczynać od najmłodszych

Szczególną rolę w edukacji ekologicznej odgrywają dzieci i młodzież. To właśnie najmłodsze pokolenie w przyszłości będzie podejmować decyzje dotyczące środowiska naturalnego, gospodarki oraz rozwoju miast. Dlatego budowanie świadomości ekologicznej warto rozpoczynać jak najwcześniej – wtedy, gdy kształtują się codzienne nawyki i sposób myślenia o otaczającym świecie. Zresztą wystarczy chwilę posłuchać dzieci – one bez wahania potrafią zapytać: „a po co leci ta woda?”, i nagle człowiek sam zaczyna się nad tym zastanawiać. Edukacja wodna prowadzona już na etapie przedszkola czy szkoły podstawowej pozwala nie tylko przekazywać wiedzę, ale także rozwijać odpowiedzialne postawy. Dzieci uczą się, skąd bierze się woda w kranie, jak działa system wodociągowy i kanalizacyjny, dlaczego nie wolno wrzucać odpadów do toalety, w jaki sposób można oszczędzać wodę w domu oraz jak codzienne decyzje wpływają na środowisko naturalne. To wiedza praktyczna, bliska codziennemu doświadczeniu, a dzięki temu łatwiejsza do zrozumienia i zapamiętania. Im wcześniej najmłodszy poznają znaczenie wody i zasady właściwego korzystania z infrastruktury komunalnej, tym większa szansa,

**EDUKACJA DZIECI
- ŚWIADOMOŚĆ
RODZIN**

Najmłodsi bardzo często przenoszą zdobytą wiedzę do swoich domów. Rozmawiają o niej z rodzicami, przypominają o dobrych nawykach i zwracają uwagę na codzienne zachowania



że w przyszłości staną się świadomymi i odpowiedzialnymi użytkownikami tych systemów. Co równie istotne, bardzo często przenoszą oni zdobytą wiedzę do swoich domów. Rozmawiają o niej z rodzicami, przypominają o dobrych nawykach i zwracają uwagę na codzienne zachowania. Dzieci są z natury ciekawe świata – zadają pytania, dopytują, chcą zrozumieć, jak coś działa. Niejednokrotnie rozpoczynają rozmowy z rodzicami, dzieląc się tym, czego się nauczyły. W ten sposób edukacja młodszych pokoleń staje się również pośrednim, ale bardzo skutecznym narzędziem budowania świadomości całych rodzin, w tym dorosłych.

Edukacja wodna w Piekarach Śląskich

W Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji w Piekarach Śląskich dostrzegamy rosnącą rolę edukacji jako elementu nowoczesnego zarządzania przedsiębiorstwem komunalnym. Dlatego planujemy rozwijanie działań skierowanych do najmłodszych mieszkańców miasta. W najbliższym czasie chcemy rozpocząć cykl spotkań w piekarskich przedszkolach i szkołach podstawowych, podczas których dzieci będą mogły poznać podstawowe zasady funkcjonowania systemu wodociągowego oraz znaczenie ochrony zasobów wodnych. Spotkania będą miały charakter interaktywny i dostosowany do wieku uczestników. Obok przekazywania wiedzy ważną rolę odegrają elementy zabawy, doświadczeń oraz materiałów edukacyjnych pozwalających dzieciom lepiej zrozumieć omawiane zagadnienia. Naszym celem jest nie tylko nauczanie, ale przede wszystkim zainteresowanie najmłodszych tematyką wody i środowiska naturalnego. Bo jeśli coś wzbudzi w dzieciach ciekawość i zostanie podane w prosty, ciekawy sposób, to jest duża szansa, że ta wiedza zostanie z nimi na długo – a przy okazji trafi też do domowych rozmów przy stole.

Komunikacja i PR w nowoczesnych wodociągach

Rozwój działań edukacyjnych wpisuje się również w rosnącą rolę komunikacji społecznej w przedsię-

biorstwach wodociągowych. Jeszcze kilkanaście lat temu PR wielu spółek komunalnych ograniczał się głównie do przekazywania informacji o awariach czy inwestycjach. Dziś sytuacja wygląda zupełnie inaczej. Wodociągi coraz częściej prowadzą aktywną politykę informacyjną, wykorzystują media społecznościowe, organizują wydarzenia edukacyjne oraz budują relacje z mieszkańcami. Edukacja wodna jest jednym z najbardziej naturalnych obszarów takiej komunikacji. Pozwala bowiem łączyć wiedzę ekspercką z działaniami społecznymi, które mają realny wpływ na funkcjonowanie miasta. Dziś komunikacja to już nie tylko oficjalne ogłoszenia – to także media społecznościowe, szybkie reakcje na bieżące wydarzenia, a nawet odrobina humoru czy „internetowego języka”. I choć wodociągi raczej nie konkurują z influencerami, coraz częściej potrafią mówić do mieszkańców w sposób prosty, aktualny i po prostu ludzki.

Wspólna odpowiedzialność za zasoby wodne

Znaczenie odpowiedzialnego gospodarowania wodą będzie w najbliższych latach systematycznie rosło. Zmiany klimatyczne, zwiększające się zapotrzebowanie na wodę oraz konieczność ochrony środowiska naturalnego sprawiają, że zarządzanie zasobami wodnymi staje się jednym z kluczowych wyzwań współczesnych miast. Dla MPWiK w Piekarach Śląskich działania edukacyjne stanowią naturalne uzupełnienie naszej podstawowej misji – zapewnienia mieszkańcom bezpiecznego i niezawodnego dostępu do wody oraz sprawnego systemu kanalizacyjnego. Wierzymy, że rozmowa o wodzie powinna zaczynać się od najmłodszych. To właśnie oni w przyszłości będą współtworzyć kierunki rozwoju miast, podejmować decyzje dotyczące środowiska oraz kształtować codzienne nawyki związane z gospodarowaniem wodą. Edukacja wodna jest więc inwestycją nie tylko w wiedzę dzieci, ale także w odpowiedzialną przyszłość lokalnej społeczności. Bo przyszłość gospodarki wodnej zaczyna się od świadomości. ■



**MIĘDZYNARODOWE
TARGI MASZYN I URZĄDZEŃ**

dla Wodociągów i Kanalizacji
WOD-KAN

Targi WOD-KAN – Tradycja współpracy



**Bydgoszcz 26–28 maja
2026 rok**

Siła naszej branży tkwi w jedności!



Michał Rżanek

prezes Łódzkiego Stowarzyszenia Wodociągowego

Awaria

Zmieniło się podejście do naszej branży za sprawą relacji z obszarów objętych wojną. Raptem wszyscy używają terminu „infrastruktura krytyczna”. Zwraca się uwagę na teoretycznie mogące wystąpić zagrożenia i ataki. Na co dzień nie tylko jednak z teorią mamy do czynienia. Zmieniły się technologie, ale i techniki sterowania i zabezpieczeń.

Niektórzy wskazują na możliwości destrukcji sieci, a konkretnie – zanieczyszczenie wody przez nie płynącej. Może to nastąpić z dala od ujęcia, a bliżej konsumentów. Inni podkreślają potrzebę ochrony punktu czerpania i uzdatniania. W jednym i drugim przypadku niebezpieczeństwo jest podobne, chociaż skala odmienna. Znam prezesa w jednej z podwarszawskich gmin, który rozważa wybudowanie schronu, gdzie przeniesie urządzenie uzdatniające, a może jednocześnie umieści tam punkt czerpania. Czyli krótko mówiąc – studnię. To zabezpieczenie przed fizycznym zniszczeniem. Mamy też całą sferę elektronicznego zabezpieczenia. Taka potrzeba nie musi wynikać z otwartego konfliktu, ale choćby z tak zwanej wojny hybrydowej. To już zresztą trwa.

Niestety, przyzwyczajeni jesteśmy do takiej sytuacji, że owszem, gdzieś u innych może coś być, ale u nas jest dobrze. Taka podstawa sprzyja lekceważeniu procedur i ustalonych zachowań. Nawet w czasie ćwiczebnego sprawdzianu brakuje dokładności i precyzji, bo wiadomo: to tylko „na niby”. Oby pozostało takie. W relacjach telewizyjnych obserwujemy, jak niszczone są wodociągi przesyłowe, ale również budynki wielorodzinne z instalacją wewnętrzną. Najczęściej idzie to w parze z pozbawieniem energii elektrycznej i ciepłej. Wyobraźmy sobie usunięcie przeciętnej awarii, a co dopiero ciąg takich zdarzeń w czasie. Na plan pierwszy wysuwa się dystrybucja, czyli dostarczanie wody na różne sposoby. Cysterny, beczki, zbiorniki, wreszcie woda paczkowana w folię. Mający odpowiedni zasób lat, a przy tym sprawną pamięć, powinni przypomnieć sobie teraz, kiedy mleko było sprzedawane w takich „foliówkach” ...

Hartowanie

Przygotowano program dofinansowania w zakresie cyberbezpieczeństwa. Zebrano wnioski, rozdzielono pieniądze. Miały wystarczyć choćby na zakup podstawowego

wyposażenia. Zadziałało jednak prawo rynku i to w sposób nieposkromiony. Ceny poszybowały i okazało się, że obowiązuje stara prawda: na wojnie niektórzy zarabiają szczególnie. Miejmy nadzieję, iż te pojawiające się przeszkody tylko nas zahartują do realnego działania, z którego oby nie trzeba było korzystać.

Uzupełnieniem powyższych zabezpieczeń powinny być rozmieszczone w mieście niezależne studnie publiczne. Woda z nich nie nadaje się jednak do spożycia – głównym powodem jest zaprzestanie regularnej eksploatacji. Kiedyś natomiast, przy braku rozbudowanej sieci wodociągowej, pełniły swą rolę. Dodatkowym źródłem pozyskania wody mogą być studnie prywatne. Tu pojawia się jednak problem z inwentaryzacją. Przy odpowiednich parametrach nie ma obowiązku ich rejestrowania. W związku z możliwymi potrzebami można jednak podjąć działania inwentaryzacyjne. Niewykluczone, że trzeba będzie z tych studni korzystać, oczywiście odpowiednio regulując relacje z ich właścicielami.

Być przygotowanym

Nadszedł czas szykowania się na totalną awarię. Przygotowanym trzeba być, co wcale nie oznacza, że ona nastąpi. Pamiętajmy, że nie muszą to być działania wojenne, choć te są szczególne i w ogromnej skali, ale mogą też pojawić się zjawiska, które nas spotykają w czasie pokoju. Poczynając od powodzi, przez pęknięcie magistrali, a na skażeniu bakteriologicznym kończąc. Ile różnych sytuacji, ile ryzyk – a wszystko niby w prozaicznej potrzebie, żeby woda w kranie była. Aby docenić tych, którzy muszą ją zapewnić, trzeba jeszcze wiele pracy edukacyjnej skierowanej do tych młodych, ale i tych starych, co by nie krzyczeli, dlaczego tak drogo. Wszyscy powinniśmy być przygotowani na awarię, niezależnie z jakiego powodu wystąpi.

POZOSTAŃMY W KONTAKCIE



bmp



budujemy możliwości
porozumienia



Paweł Chudziński
prezes zarządu Aquanet S.A.

Modernizacje i co dalej?

Pytanie, które stawia sobie wiele osób, brzmi: jaka powinna być wielkość środków przeznaczanych na modernizację i remonty?

Dzisiaj postanowiłem nawiązać do mojego poprzedniego tekstu dotyczącego inwestycji. Tym razem jednak uznałem, że poruszę temat modernizacji i remontów istniejącego majątku.

Po pierwsze, trzeba rozróżnić remont i modernizację. Otóż modernizacja jest wtedy, gdy następuje ulepszenie środka trwałego, a w przypadku remontu jedynie odtwarzane są jego pierwotne funkcje (słowo „funkcje” należy tu stosować w szerokim ujęciu). Następstwem takiego rozróżnienia jest kwalifikowanie modernizacji na nakłady inwestycyjne, a remontu w koszty. Tyle rozważań natury ogólnej.

Optymalna wielkość środków

Pytanie, które sobie stawia wiele osób, brzmi: jaka powinna być wielkość środków przeznaczanych na modernizację i remonty? Tak więc, mając na względzie wcześniejsze rozważania, należy (w przypadku modernizacji) rozstrzygać o wielkości możliwych do poniesienia nakładów inwestycyjnych. Musimy mieć jednak na względzie, że zmodernizowany środek trwały będzie przez dłuższy czas prawdopodobnie wyłączony z planowanych remontów, przynajmniej w zakresie, w którym nastąpiła jego modernizacja, ze względu na brak konieczności remontowania nowego środka trwałego w pierwszych latach jego użytkowania.

Remonty

To teraz kilka zdań o remontach. Najpierw o wielkości środków na nie przeznaczanych (w normalnych warunkach). Tak więc, zupełnie teoretycznie, fundusze na utrzymanie istniejącego majątku powinny odpowiadać wielkości ich umorzenia, czyli amortyzacji. Z reguły tak się jednak nie dzieje i to z kilku powodów. Pierwszym z nich jest zastępowanie istniejących środków trwałych przez nowe, pochodzące z inwestycji. W rzeczy samej, nie ma sensu inwestować na przykład w starą pompownię ścieków, gdy budujemy nową, która przejmie jej funkcje. Z reguły środki pochodzące z umorzenia trafiają na sfinansowanie nowych inwestycji.

Drugim powodem jest zmienność (w tym przypadku z reguły wzrost) jednostkowych cen nakładów inwestycyjnych. Należy przez to rozumieć, że przykładowa rura o zadanej średnicy, będzie obecnie kosztować raczej więcej niż dziesięć lat temu, gdy ją wybudowaliśmy. Dlatego też można zauważyć, że istnieje pewna nieadekwatność odpisów amortyzacyjnych z koniecznymi do poniesienia nakładami inwestycyjnymi dla odtworzenia majątku.

Trzeci powód to niedostosowanie stawek amortyzacyjnych do długości życia środków trwałych. Do dzisiaj jeszcze w wielu przedsiębiorstwach są użytkowane takie (głównie to przewody kanalizacyjne), które swoim rodowodem sięgają przełomu XIX i XX wieku. Nikt, budując je, nie mógł przypuszczać, że będą służyły ponad sto lat. Są one z pewnością już dawno zamortyzowane, niemniej w pewnym momencie przyjdzie czas na ich remonty lub modernizację, a środki na to będą pochodziły z umorzenia nowszych środków trwałych.

Kwalifikacja

Powyższe rozważania należy jednak prześwietlić przez pryzmat zobiektywizowanych kryteriów rozdziału pomiędzy modernizacją a remontem. Otóż moim zdaniem kryteria te z jednej strony są zmienne w czasie, a z drugiej – z pewnością zależne (w pewnym stopniu) od osoby, która dokonuje stosownej kwalifikacji. Trudno jest przecież przeprowadzić obiektywną ocenę czy przykładowa rura, która została wyczyszczona i wyłożona od środka nowym materiałem, ma takie same własności jak wcześniej, czy też uzyskuje dodatkowe właściwości.

Problemy związane z rozdziałem remontów od modernizacji wydają się marginalne, jednakże są one w jakimś stopniu odzwierciedleniem przyjmowanej w przedsiębiorstwie polityki utrzymania majątku w rozumieniu większego nacisku na realizację nowych inwestycji albo utrzymania istniejącego majątku. Na to wszystko nakładają się dodatkowo kwestie związane z szacowaniem odpisów amortyzacyjnych. To już jednak temat na odrębny artykuł.

APLIKACJA BMP 2.0



**BEZPŁATNE
NARZĘDZIE**
dla uczestników
konferencji

FUNKCJE INTERAKTYWNE

komentowanie debat,
wymiana wizytówek

AKTUALNE INFORMACJE O WYDARZENIU

termin, program, miejsce,
prelegenci, plan stoisk

BUDOWANIE RELACJI

aranżowanie spotkań
między uczestnikami



ZESKANUJ i POBIERZ



budujemy możliwości
porozumienia

Szukasz pomiaru poziomu? Radar mierzy to, co niemożliwe.



Od dekad nasza technologia radarowego pomiaru poziomu wyznacza standardy – również w oczyszczalniach ścieków. Niezależnie od tego, czy chodzi o ciecze, materiały sypkie, media gorące, zimne czy żrące, zapewniamy precyzyjne i niezawodne wartości pomiarowe dokładnie tam, gdzie ich potrzebujesz. Przekłada się to na stabilność procesów, poprawę bezpieczeństwa i najwyższą jakość produktów. Dzięki naszym rozwiązaniom radarowym innowacje nie mają granic.

Wszystko jest możliwe. Z VEGA.