

Szanse i zagrożenia dla rozwoju sektora wodociągowo-kanalizacyjnego w Polsce



tekst: ANNA ADAMCZAK-BUGNO, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Partnerzy raportu:



Zapotrzebowanie na wodę stale rośnie. Głównymi czynnikami determinującymi taki stan rzeczy są dynamiczny wzrost liczby ludności, postępująca urbanizacja oraz rozwój gospodarczy. Jednocześnie występują problemy deficytu naturalnych zasobów oraz niespełniającej standardów jakości wody. Przed przedsiębiorstwami wodociągowymi stoją wyzwania dotyczące m.in. wdrażania unijnych dyrektyw, racjonalnej gospodarki wodą, adaptacji innowacyjnych technologii oraz przystosowania do dynamicznie zmieniających się warunków klimatycznych.

Podejście do zaopatrywania w wodę i odprowadzania ścieków oraz gospodarowania wodami deszczowymi i roztopowymi podlegało dynamicznym zmianom i przekształcało się zależnie od potrzeb i etapu rozwoju gospodarczego. Niegdyś za najważniejszą kwestię uważano dostarczenie odpowiedniej ilości wody. W późniejszym czasie skupiono się także na jej jakości oraz dostrzeżono możliwość oczyszczania ścieków odprowadzanych do ekosystemu.

Analiza obiegu wody w przyrodzie i uwzględnienie ograniczenia zasobów wodnych oraz zwrócenie uwagi na jakość wody mają bardzo istotne znaczenie dla korzystających z jej zasobów ludzi oraz są podstawą dla zrównoważonego rozwoju. W obecnych czasach bardzo istotnym aspektem funkcjonowania sektora wod.-kan. jest przystosowanie do zmian klimatycznych,

dotyczących w szczególności zaopatrzenia w wodę w okresach występowania susz i gospodarowania wodami o charakterze opadowym. Trzeba mieć także na uwadze, że rozwój gospodarki skutkuje zanieczyszczeniem powierzchni ziemi oraz obniżeniem jakości wód powierzchniowych. Naturalne zbiorniki są zatrutowane przez ścieki, a jednocześnie częściowo wykorzystywane do zaopatrywania ludności. Zanieczyszczeniu ulegają także zasoby podziemne będące podstawowym źródłem wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Gospodarka wod.-kan. ma kluczowe znaczenie zarówno z punktu widzenia funkcjonowania przemysłu, jak i zaspokajania podstawowych potrzeb ludności. Gałąź ta dotyczy ochrony środowiska, zdrowia obywateli oraz bezpieczeństwa całego społeczeństwa. Zaopatrzenie w wodę jest jednym z centralnych systemów infrastruktury krytycznej odgrywającej kluczową rolę w funkcjonowaniu państwa oraz egzystencji obywateli. Ochrona tejże infrastruktury uchodzi za podstawowy priorytet każdego kraju.

Krajowa sieć wod.-kan. w liczbach

Z analiz długości i innych charakterystycznych parametrów dotyczących sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wynika, że infrastruktura komunalna ulega stałemu rozwojowi. Odnotowywane kolejne inwestycje w obszarze zasobów sanitarno-technicznych umożliwiły zwiększenie rozległości sieci wodociągowej rozdzielczej o ponad 16% w porównaniu z rokiem bazowym 2010. Według dostępnych danych statystycznych rozciągłość systemu wodociągowego w naszym kraju wynosi już znacznie ponad 315 tys. km. Dynamicznie rośnie liczba zrealizowanych przyłączy do budynków mieszkalnych. Przyrost w tym zakresie w odniesieniu do wspomnianego początkowego roku wyniósł ok. 25%.

Rozwój infrastruktury wodociągowej w naturalny sposób prowadzi do zagęszczania sieci na terenie kraju. Obecnie gęstość ta wynosi już ponad 100 km na 100 km². Z oczywistych względów wzrasta także liczba ludności korzystającej z sieci wodociągowej. System ten zaopatruje już ok. 93% obywateli.

Rosnąca ilość zużytej wody przekłada się na zwiększenie objętości ścieków. Interpretując dane dotyczące kilometrażu sieci kanalizacyjnej, można stwierdzić, że jej długość w porównaniu z 2010 r. zwiększyła się o ponad 62%. W niektórych regionach kraju doszło do podwojenia rozpiętości systemu. Przyrost zrealizowanych przyłączy z roku na rok zmienia się o ok. 3%.

Zmiany klimatyczne a sektor wod.-kan.

Obserwując tendencje pogodowe, łatwo dostrzec, że aktualnie wzrasta częstość ekstremalnych zdarzeń atmosferycznych związanych m.in. z suszami, gwałtownymi ulewami, wichurami i orkanami. Zgodnie z szacunkami w ciągu ostatnich 10 lat miało miejsce dwa razy więcej okresów posuchy niż we wcześniejszych sezonach. Odnotowano, że nasiliło się natężenie tego szkodliwego zjawiska. Stwierdzono także, że uległy skróceniu przerwy między kolejnymi okresami suszy.

Podstawowym skutkiem suszy jest zmniejszenie przepływu wód w rzekach oraz prawdopodobieństwo pogorszenia jakości wody ujmowanej na cele użytkowe. Ze względu na to konieczne jest wdrażanie zmian dotyczących jej oczyszczania i uzdatniania, co wpływa na zwiększenie kosztów jej uzyskiwania. Deficyt wody może wpływać na pojawienie się utrudnień w zaopatrzeniu w wodę pochodzącą z płytkich źródeł podziemnych w formie





Skutki zmian klimatu są coraz bardziej zauważalne już na poziomie lokalnym. W najbliższych latach postępujące zmiany oraz degradacja środowiska naturalnego będą stanowić jedno z największych wyzwań dla współczesnego świata, fot. piyaset, Adobe Stock

indywidualnych studni gospodarskich oraz z ujęć o charakterze komunalnym zasilanych z pierwszego poziomu wodonośnego.

Problematyczne z punktu widzenia gospodarki wodnej kraju są również deszcze nawalne. Zjawisko to jest szczególnie kłopotliwe na terenach silnie zurbanizowanych. Ze względu na to, że na obszarach tego typu znajduje się bardzo dużo powierzchni utwardzonych, woda musi być zbierana przez istniejącą kanalizację deszczową lub ogólnospławną. Użytkowane systemy odwodnieniowe mają problemy z odprowadzeniem nagle pojawiającej się ogromnej ilości ścieków. Z uwagi na to coraz częściej odnotowuje się występowanie tzw. powodzi chwilowych.

Krótkotrwałe, a nawet kilkudniowe opady deszczu nie wpływają na wzrost poziomu wód gruntowych i podziemnych. Z punktu widzenia gospodarczego bardzo niekorzystny jest fakt, że w ostatnich latach okresy minimalnych opadów przesuwają się na miesiące wiosenne, czego skutkiem jest występowanie suszy w momencie intensywnego wzrostu roślin.

Ze względu na postępujące zmiany klimatyczne występowanie okresów suszy oraz zdarzeń w formie deszczu nawalnych będzie przybierało na natężeniu i częstotliwości. Z tego powodu konieczne jest podejmowanie aktywności w celu przystosowania istniejącej oraz nowo projektowanej infrastruktury wod.-kan. do trudniejszych niż wcześniej warunków eksploatacyjnych.

Przyczyną pogłębiających się problemów z wodą opadową (szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych, gdzie jest jej zbyt dużo albo zbyt mało) jest ograniczona zdolność do jej retencji oraz detencji. Systemy odprowadzania wód opadowych są zbyt małe, a przy tym nieprzystosowane do zatrzymywania tych wód. Ze względu na utwardzenie i uszczelnienie znacznych obszarów powierzchni rośnie tempo spływu wód deszczowych. Boleśnie zaczyna odczuwać się brak terenów naturalnej retencji miejskiej.

Działania podejmowane w celu zapewnienia trwałej i sprawnej eksploatacji urządzeń i obiektów związanych z infrastrukturą wod.-kan. w ekstremalnych warunkach dotyczą przede wszystkim zapewnienia odpowiedniego stopnia dokładności podczas projektowania i wykonawstwa oraz stosowanie do budowy materiałów i wyrobów charakteryzujących się wysoką jakością, a także odpornością na niekorzystne warunki eksploatacyjne.

Bardzo istotne z punktu widzenia funkcjonalności sektora wod.-kan. jest zapewnienie bieżącej konserwacji infrastruktury oraz podejmowanie działań w celu natychmiastowego usuwania wszelkich usterek. Potrzebne są systematyczne przeglądy stanu technicznego oraz dążenie do niezwłocznego wykonywania zaleceń pokontrolnych. Równie istotne jest racjonalne planowanie i wykonywanie remontów o charakterze bieżącym.

Retencja i zagospodarowanie wody deszczowej

Polska w porównaniu z innymi krajami europejskimi jest bardzo uboga w wodę. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest fakt, że sektor gospodarki wodnej był przez wiele lat zaniedbywany. Obecnie gromadzimy jedynie kilka procent wody zasilającej rzeki i zbiorniki. W celu odwrócenia tendencji jest konieczne dynamiczne zwiększanie retencji. Podejmowane na skalę krajową działania przynoszą pozytywny skutek. Udało się zwiększyć retencję do ponad 7%. Wartość ta jest jednak stale zbyt niska, aby zaspokoić potrzeby ludzi, gospodarki oraz środowiskowe.

Europejski poziom retencjonowania wody wynosi ok. 20% wartości śródrocznego odpływu z rzek. Ten pułap jest uważany za racjonalny. Zgodnie z szacunkami właśnie tyle powinien gromadzić każdy kraj chcący prowadzić zrównoważoną gospodarkę wodną. Niezbędne jest więc podejmowanie kompleksowych działań w celu zwiększania zasobów wodnych naszego kraju. Jako ich podstawową formę można potraktować optymalizację procesów produkcji wody oraz oczyszczania ścieków.

Nieprzygotowanie na retencjonowanie wody w przypadku wystąpienia jej nadmiaru jest jednoznaczne z utratą cennej wody. Uszczelnianie miast polegające na niwelowaniu obszarów zielonych oraz prowadzenie intensywnej urbanizacji w sytuacji wystąpienia gwałtownych opadów skutkuje podtopieniami i uszkodzeniami infrastruktury miejskiej – zarówno naziemnej, jak i podziemnej.

Rozwiązaniem problemów dotyczących nagłego spływu bardzo dużej ilości wód opadowych do systemów kanalizacyjnych może być modernizacja istniejącej infrastruktury w celu zwiększenia jej przepustowości. Innym sposobem jest budowa zbiorników retencyjnych.

OSADNIK WIROWY PURABLU® WIRS

O HYDRAULICZNIE ZOPTYMALIZOWANYM PRZEPLYWIE WIROWO – ŚRUBOWYM.

purablue®



MEA Polska to:

- > Doświetlacze piwniczne GRP i betonowe.
- > Odwodnienia liniowe polimerbetonowe, GRP, stalowe.
- > Systemy okien piwnicznych.
- > Wycieraczki do obuwia GRP i polimerbetonowe.
- > Doradztwo techniczne.
- > Serwis.
- > Urządzenia do podczyszczania wód deszczowych.
- > Pompownie.
- > Najwyższa skuteczność podczyszczania wód deszczowych i roztopowych.
- > Krajowa Ocena Techniczna ITB.
- > Przebadana skuteczność ruchu wirowego w niezależnym laboratorium.



Miasto gąbka to szczególnie typ retencji krajobrazowej. Struktura ta nie działa jak nieprzepuszczalny system uniemożliwiający przenikanie wody przez grunt, ale jak typowa gąbka. Jej funkcjonowanie polega na pochłanianiu i oddawaniu wody opadowej. Filtrowana przez glebę deszczówka ma możliwość dotarcia do warstw wodonośnych i podniesienia ich poziomu, fot. Lea, Adobe Stock

Retencja jest związana przede wszystkim z magazynowaniem wody oraz przetrzymywaniem jej przez określony czas w warunkach środowiskowych. Ze względu na zakres retencja może być podzielona na małą i dużą.

Mała retencja obejmuje proste i realizowane na stosunkowo niewielką skalę sposoby ujmowania wody w środowisku. Metodyka tego typu polega przede wszystkim na tworzeniu niewielkich zbiorników wodnych oraz stawów, ale także zadrzewianiu i ochronie podmokłych obszarów. Duża retencja obejmuje zbiorniki wodne o pojemności przekraczającej 5 mln m³. Inwestycje tego typu generują znaczne wydatki i są realizowane na wielkopowierzchniowych obszarach.

Skutecznym rozwiązaniem problemów związanych z magazynowaniem wody na obszarach miejskich jest zwiększanie retencji krajobrazowej. Zgodnie z założeniami tego nurtu planowania przestrzennego obszary zurbanizowane powinny funkcjonować jako tzw. miasta gąbki. Za obiekty retencyjne uważane są w takim przypadku stawy, oczka wodne, ogrody deszczowe, a także wykonane w zielonej technologii dachy i ściany. Bardzo skutecznym działaniem umożliwiającym zatrzymywanie dużej ilości wody jest ochrona drzew oraz prowadzenie nowych nasadzeń.

Wysocze efektywnym sposobem retencji wody są ogrody deszczowe. Zagospodarowanie terenu w tym wariantcie polega na tworzeniu kompozycji roślinnych na odpowiednio przygotowanym podłożu, podatnym na filtrowanie i zatrzymywanie wody opadowej w krajobrazie.

Mało kosztocłonnym rozwiązaniem umożliwiającym efektywne zagospodarowanie nadmiaru wody opadowej jest zastosowanie na utwardzonych nawierzchniach ażurowych elementów chodnikowych lub przepuszczalnych asfaltów. Sposoby tego typu zapewniają komfort użytkowania powierzchni, a jednocześnie nie utrudniają przepuszczania wody w głąb gruntu.

Współczesne trendy i możliwości technologiczne budowy sieci wod.-kan.

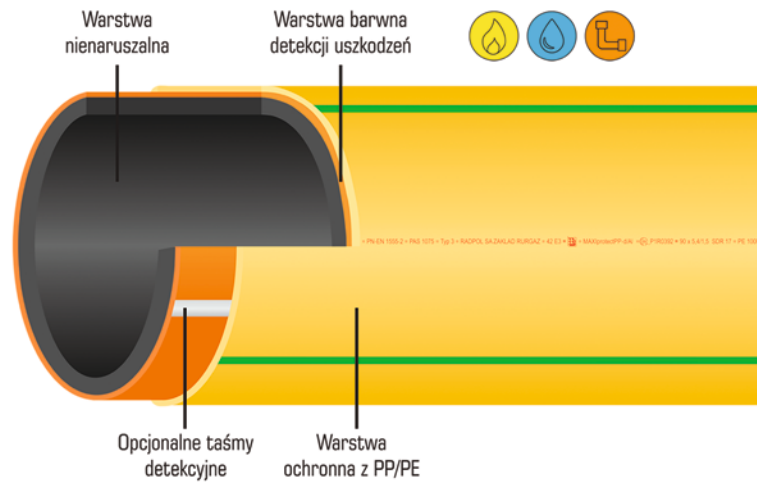
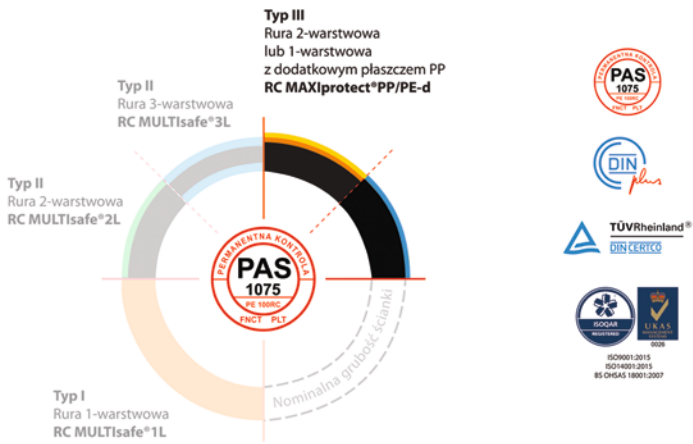
Sektor wod.-kan. stale poszukuje nowoczesnych rozwiązań umożliwiających szybką realizację mało awaryjnych odcinków. W procesie projektowania i wykonawstwa stosuje się

sprawdzone wyroby, które posiadają odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia sygnalizowane oznaczeniami. Materiały użyte do budowy głównych odcinków sieci wod.-kan. muszą charakteryzować się stałością parametrów w czasie i niepodatnością na zmiany w zakresie ich mikrostruktury. Elementy powinny być sztywne i przenosić wywołane zewnętrznymi oddziaływaniami stałymi i zmiennymi obciążenia ściskające. Istotnymi parametrami rur są także odporność na ścieranie i wpływy temperaturowe, wysoki stopień gładkości, nieprzepuszczalność oraz niska nasiąkliwość. W przypadku elementów wykorzystywanych w układach kanalizacyjnych istotne znaczenie ma niepodatność na wpływ czynników korozyjnych pochodzących z wód gruntowych i substancji ściekowych oraz pełna szczelność złączy i całych odcinków sieci. Wodociągi muszą być wykonane z materiałów, które nie oddziałują na wodę w sposób pogarszający jej przydatność do spożycia, są niepodatne na obciążenia zewnętrzne i wewnętrzne oraz odkształcenia. Obecnie na rynku materiałów budowlanych jest dostępny szeroki wybór wyrobów umożliwiających pełne dopasowanie do wymagań związanych z założoną technologią oraz aspektu ekonomicznego.

Mówiąc o współczesnych metodach budowy i renowacji sieci wod.-kan., nie sposób nie wspomnieć o technologiach bezwykopowych, które umożliwiają wykonanie i modernizację podziemnej infrastruktury wod.-kan. bez zakłócania funkcjonowania ruchu na powierzchni. Techniki te są wykorzystywane przede wszystkim na obszarach miejskich. Skutkiem ich aplikacji jest możliwość ograniczenia strat wynikających m.in. z blokowania ulic i uszkodzeń nieruchomości. Budowa sieci podziemnych przy użyciu technologii bezwykopowych pozostawia po sobie znacznie mniejszy ślad w środowisku niż tradycyjne metody wykopowe.

Dokonując wyboru metody bezwykopowej, bierze się pod uwagę przynajmniej kilka czynników. Konieczne jest przeanalizowanie m.in. parametrów technicznych poszczególnych technik w odniesieniu do istniejących warunków terenowych, określenie charakterystyki gruntu, w którym ma być zagłębiony rurociąg, a także uwzględnienie poziomu wody gruntowej.

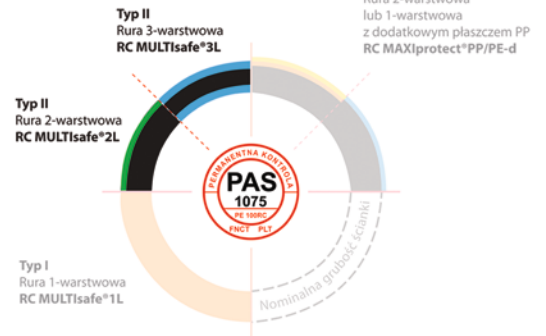
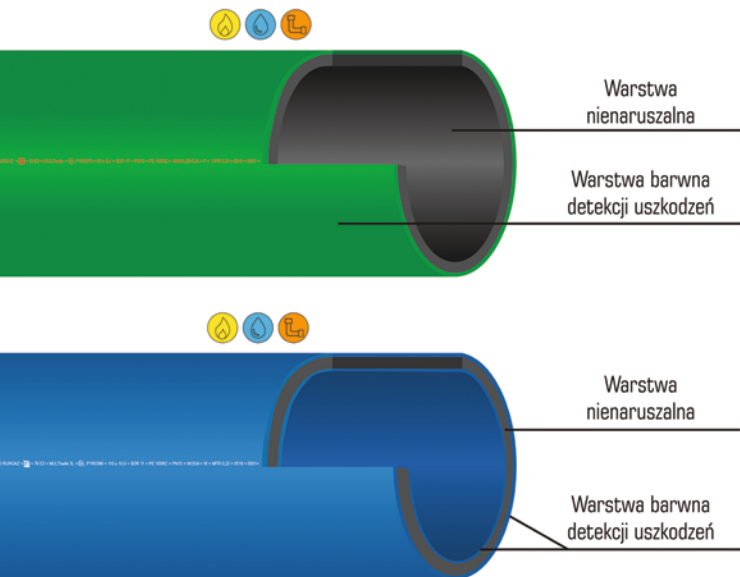
RC MAXIprotect® PP/PE



Zalety:

- Pełnowartościowe rury warstwowe RC w dodatkowym płaszczu PP.
- Odporne na uszkodzenia, zarysowania z ochroną rury przewodowej.
- Odporne na obciążenia punktowe.
- Do układania w każdym gruncie, również kamienistym, bez podsypki i obsypki piaskowej.
- Identyfikacja uszkodzeń dzięki warstwowej budowie rury wewnętrznej przewodowej.
- 100% zgodne z wytycznymi PSG dotyczącymi projektowania i budowy gazociągów z polietylenu.
- Zalecane do układania metodami bezwykopowymi (np.: HDD) i do renowacji metodami statycznymi i dynamicznymi (np.: Cracking, Burstlining).
- Do układania metodą wąskowykopową (płużenie z frezowaniem - grunty skaliste, nawierzchnie utwardzone).
- Zgrzewanie doczołowe bez zdejmowania płaszcza PP.
- Zakładana trwałość techniczna rurociągu: powyżej 100 lat.

RC MULTIsafe®



Zalety:

- Odporne na powolną propagację pęknięć.
- Odporne na obciążenia punktowe.
- Do układania w drobnoziarnistym gruncie rodzimym bez podsypki, obsypki piaskowej.
- Natychmiastowa identyfikacja uszkodzeń dzięki warstwowej budowie.
- 100% zgodne z wytycznymi PSG dotyczącymi projektowania i budowy gazociągów z polietylenu.
- Szczególnie zalecane do układania metodami bezwykopowymi (HDD).
- Do układania metodą wąskowykopową (płużenie).
- Dopuszczone do zaciskania.
- Zakładana trwałość techniczna rurociągu: powyżej 100 lat.

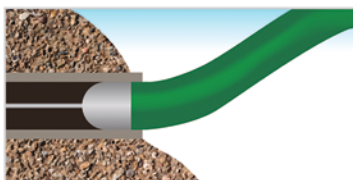
Najpopularniejsze i praktyczne zastosowania rur RC:

Układanie bez podsypki piaskowej i zasypki piaskowej



Zalecane rury RC MULTIsafe® 2L i 3L

Relining



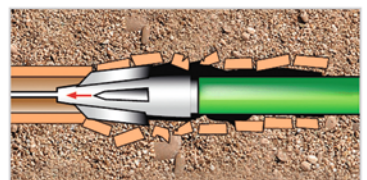
Zalecane rury RC MULTIsafe® 2L i 3L

Wiercenie kontrolowane (HDD)

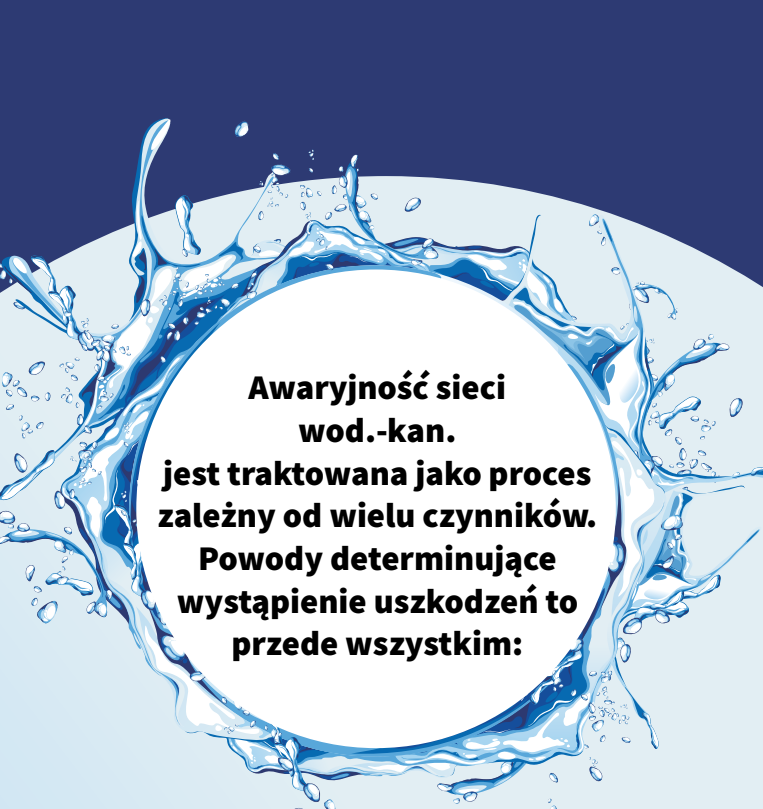


Zalecane rury RC MULTIsafe® 3L i RC MAXIprotect® PP

Burstlining & Cracking



Zalecane rury RC MAXIprotect® PP



Awaryjność sieci wod.-kan. jest traktowana jako proces zależny od wielu czynników. Powody determinujące wystąpienie uszkodzeń to przede wszystkim:

Czynniki odnoszące się do parametrów technicznych przewodu oraz jakości jego wykonania:

- typ i materiał przewodu oraz zastosowany sposób zabezpieczenia przed korozją,
- wielkość przekroju poprzecznego przewodu,
- technika łączenia odcinków przewodów oraz liczebność połączeń,
- wiek infrastruktury,
- ciśnienie robocze,
- prędkość przepływu medium,
- jakość medium w odniesieniu do wpływu na korozyjność materiału przewodu.

Czynniki odnoszące się do otoczenia przewodu:

- rodzaj i poziom wilgotności otaczającego gruntu odnoszących się do jego agresywności,
- charakter obciążeń zewnętrznych,
- ewentualna niestabilność gruntu wynikająca z prowadzenia infrastruktury, np. na terenach szkód górniczych.

Czynniki odnoszące się do eksploatacji przewodu:

- warunki eksploatacyjne związane przede wszystkim z zakresem i intensywnością prac konserwacyjnych i remontowych oraz czynności naprawczych, monitoringiem sieci, a także szybkością lokalizowania i usuwania nieprawidłowości.

Awaryjność infrastruktury wodociągowej

Uszkodzenia sieci wodociągowej dotyczą przede wszystkim zniszczenia materiałów lub wykruszenia materiału uszczelniającego z połączenia, a także pęknięć wzdłużnych i poprzecznych rur i spawów oraz dysfunkcji elementów wyposażenia technicznego. Jednoznaczna klasyfikacja przyczyn powstania awarii wodociągów jest trudna, a czasami wręcz niemożliwa. Za podstawowe powody ich powstania uważa się:

- wystąpienie błędów projektowych,
- wystąpienie błędów wykonawczych,
- wady materiałowe elementów infrastruktury,
- wpływ obciążeń dynamicznych,
- uderzenia hydrauliczne,
- wysoki stopień korozyjności gruntu,
- wysoki stopień korozyjności przesyłanej wody,
- zmiany poziomu ciepłoty gruntu (w tym zamarzanie) oraz transportowanej wody,
- niestabilność podłoża gruntowego (szczególnie na obszarach szkód górniczych),
- prądy błądzące (szczególnie na obszarach miejskich oraz w sąsiedztwie zakładów o charakterze przemysłowym),
- zbyt wysokie ciśnienie i gwałtowne wahania poziomu ciśnienia w sieci,
- błędy popełnione w zakresie uszczelniania połączeń kielichowych rur,
- naturalne zużycie wynikające z osiągniętego okresu eksploatacji,
- niezachowanie minimalnego przykrycia rur powodujące zamarzanie medium (szczególnie na odcinkach wolnego przepływu wody).

Zgodnie z szacunkowymi danymi awaryjność sieci wodociągowej systematycznie maleje. Za takim stanem rzeczy stoi przede wszystkim fakt, że materiały stosowane obecnie w sektorze wodociągowym charakteryzują się stosunkowo niską uszkodzalnością.

Awaryjność infrastruktury kanalizacyjnej

Stan techniczny sieci kanalizacyjnej w naszym kraju jest stale uważany za niedostateczny. Częste dysfunkcje infrastruktury prowadzą do penetracji ścieków do gruntu oraz przenikania wód gruntowych w kierunku kanałów. Skutkiem pierwszego zjawiska jest skażenie gruntów oraz wód gruntowych ściekami. W drugim przypadku problematyczne może być przeciążenie hydrauliczne sieci oraz oczyszczalni ścieków. Zmieszane z wodami infiltracyjnymi ścieki docierające do oczyszczalni mogą być przyczyną poważnych zakłóceń procesów biologicznego oczyszczania ścieków. Problematyczne jest także coraz częściej występujące zjawisko przepełnienia sieci deszczowych i ogólnospławnych na skutek występowania intensywnych opadów deszczu oraz znacznego uszczelnienia zlewni, szczególnie na obszarach miejskich.

Wśród podstawowych przyczyn awarii infrastruktury kanalizacyjnej wskazuje się błędy popełnione na etapie projektowania, niewłaściwie przeprowadzone roboty związane z układaniem systemów i montażem przewodów, błędy podczas realizacji prac ziemnych oraz zaniechania na etapie eksploatacji. Należy jednak pamiętać, że ze względu na grawitacyjny charakter pracy infrastruktura kanalizacyjna charakteryzuje się mniejszą awaryjnością w odniesieniu do sieci wodociągowej. Częstotliwość występujących dysfunkcji zależna jest również od materiału użytego do budowy kanałów.



Techniką wpisującą się w koncepcję przemysłu 4.0 jest także zastosowanie dronów w inspekcjach sieci kanalizacyjnych. Czynności kontrolne tego typu mogą być przeprowadzane przez jedną osobę i nie wymagają wchodzenia do wnętrza kanału lub studzienki kanalizacyjnej. Drony są szczególnie przydatne w odniesieniu do przewodów znajdujących się w zagrażającym stanie technicznym. Ich użycie ogranicza również ryzyko zatrucia szkodliwymi gazami występującymi w infrastrukturze kanalizacyjnej, fot. Zstock, Adobe Stock

Zakres modernizacji infrastruktury wod.-kan.

Dążenie do ograniczenia awaryjności infrastruktury wod.-kan. skupia się przede wszystkim na prowadzeniu sukcesywnej odnowy systemów. W tym celu stosuje się różne techniki naprawcze. Do najważniejszych z nich należą: wymiana z zastosowaniem tradycyjnej metody wykopowej, przeprowadzenie renowacji (jeśli element zachował parametry wytrzymałości mechanicznej), przeprowadzenie rekonstrukcji (wzmocnienie elementu z uwzględnieniem poprawy hydraulicznych warunków przepływu), wymiana z zastosowaniem nowoczesnych metod bezwykopowych.

Cyfryzacja i technologie informatyczne

W obrębie sektora wod.-kan. istnieje sporo nowoczesnych rozwiązań umożliwiających zmniejszenie strat oraz maksymalizację oszczędności. Przedsiębiorstwa wodociągowe od kilku lat korzystają z narzędzi czwartej rewolucji przemysłowej. Sukcesywnie wdraża się zaawansowane technologie w formie Internetu Rzeczy (*Internet of Things – IoT*), chmur obliczeniowych (*Cloud Computing*) oraz analiz dużych zbiorów danych (*Big Data*).

Wśród szeroko zakrojonych zmian dotyczących wprowadzenia technologii teleinformatycznych i cyfrowych należy wskazać przede wszystkim systemy komputerowe oraz zdalny odczyt i przesył danych. Techniki te umożliwiają monitorowanie oraz zbieranie bardzo dużej liczby zbiorów. Ich wdrożenie znacznie przyspieszyło proces przetwarzania pozyskanych informacji oraz generowania raportów umożliwiających sprawne podejmowanie trafnych decyzji. Podstawowym skutkiem zmian była i jest poprawa stopnia optymalności eksploatacji systemów.

Wśród rozwiązań umożliwiających poprawę zarządzania wodą i ściekami znajdują się również specjalistyczne systemy automatyki. Elementami składowymi układów tego typu są urządzenia pomiarowe oraz wykonawcze, a także komputerowe systemy sterujące i nadzorujące. Podstawową korzyścią płynącą z zastosowania wskazanej technologii jest możliwość zarządzania rozproszonymi systemami wod.-kan. z użyciem jednego systemu sterowania. Warunkiem poprawnego funkcjonowania układu

jest zapewnienie możliwości komunikacji cyfrowej z urządzeniami i elementami o charakterze obiektowym. W efekcie można uzyskać możliwość zdalnego projektowania, wprowadzania wymaganych parametrów, uruchamiania, a także prowadzenia czynności diagnostycznych i serwisowych zarówno w odniesieniu do urządzeń, jak i elementów obiektowych.

Wprowadzenie założeń przemysłu 4.0 zmienia pozycję człowieka czuwającego nad funkcjonowaniem systemów wod.-kan. Wdrożenie inteligentnych technologii sprawia, że staje się on podmiotem kontrolującym pracę linii, a nie wykonawcą czynności. Zastosowanie zdalnego monitoringu z użyciem systemów informatycznych i automatyki połączonego z możliwością zdalnego przekazywania danych pomiarowych i sterujących łączy rozproszone obiekty w spójny system centralnego monitorowania i bezprzewodowego sterowania. Podejście to w pełni wpisuje się w założenia przemysłu 4.0 dotyczące *smart maintenance*, określane jako poprawa autonomiczności obiektów, zwiększenie integracji urządzeń oraz modernizacja zarządzania.

Niegdyś stosowane techniki nadzoru nad rozproszonymi obiektami infrastruktury krytycznej, w tym systemów wod.-kan., były związane z częstym (nawet codziennym) objazdem obiektów przez służby techniczne. Celem patroli była kontrola, przeprowadzenie pomiarów lub obsługa. Wskazane podejście wiązało się z trudnościami związanymi z lokalizowaniem miejsc wystąpienia stanów awaryjnych oraz powstawaniem długotrwałych przesto- jów. Wprowadzenie centralnego systemu umożliwia prowadzenie precyzyjnej lokalizacji i diagnostyki usterek, skrócenie czasu potrzebnego na usunięcie awarii oraz poprawę bezpieczeństwa obiektów bez konieczności wyjazdu w teren. Technologia ta sprawia, że obiekty stają się właściwie samoobsługowe. System monitoringu i zdalnego sterowania umożliwia również racjonalne planowanie modernizacji układów.

Podstawowe rozwiązania o charakterze informatycznym wprowadzane w sektorze wod.-kan. to systemy typu GIS umożliwiające generowanie map numerycznych sieci, systemy SCADA kontrolujące zasadnicze wskaźniki determinujące funkcjonowanie stacji poboru wody, a także sieci wod.-kan. oraz oczyszczalni



Jako priorytetowe działania sektora wod.-kan. traktuje się inwestycje związane z budową, przebudową i remontem infrastruktury niezbędne do zrealizowania zobowiązań wynikających z unijnych dyrektyw, fot. evgavrilov, Adobe Stock

ścieków. Jako element cyfryzacji traktowane są także systemy bilingowe umożliwiające rejestrację sprzedawanej wody oraz modele hydrauliczne systemów wod.-kan.

Tempo zmian w omawianym sektorze jest stosunkowo niskie w porównaniu z innymi gałęziami gospodarki. Niemniej jednak są one widoczne i traktowane jako bardzo korzystne. Najmniejszy stopień przysposobienia do założeń koncepcji przemysłu 4.0 wynika przede wszystkim z wysokiej kosztowności i konieczności zachowania stosunkowo długiego horyzontu inwestycyjnego. Za zasadne dla kontynuacji rozwoju sektora uważa się przede wszystkim wdrożenie cyfryzacji instalacji oraz dążenie do maksymalnej optymalizacji procesów pod kątem energochłonności oraz technologicznym. Przedsiębiorstwa wodociągowe potrzebują systemów, które pozwolą na zarządzanie dostawami wody

w czasie rzeczywistym, dając pełną kontrolę nad jej stratami i zużyciem przez ludzi. Takie rozwiązania powinny stanowić kompleksowe narzędzie do zarządzania siecią przesyłową oraz ryzykiem w całym łańcuchu dostaw wody.

Co nowego na świecie?

Analizując tendencje rozwoju sektora wod.-kan. w skali światowej, można dostrzec, że działania przedsiębiorstw z tej sfery skupiają się przede wszystkim na rozwiązywaniu problemów dotyczących deficytu naturalnych zasobów oraz wdrożeniu technologii usprawniających funkcjonowanie podmiotów zarządzających sieciami.

Jedną z nowoczesnych metod pozyskiwania wody są urządzenia pobierające wodę z powietrza, znane również jako atmos-

Metody bezwykopowej budowy rurociągów dzielą się na następujące grupy:

przeciski pneumatyczne
przebijakiem, tzw. kretem
(Impast Molding)

pneumatyczne wbijanie
rur stalowych
(Impast Ramming)

przewierty sterowane
(Guided Boring) oraz
wiercenia kierunkowe
(Directional Drilling)

przeciski hydrauliczne
(Pipe Jacking)

mikrotunelowanie
(Microtunneling)

technologia
Easy Pipe

technologia
Direct Pipe



Zdaniem przedstawicieli izraelskiej firmy produkującej urządzenia do wytwarzania wody do spożycia z powietrza rozwiązanie to odpowiada na potrzeby osób dotkniętych niedoborami wody z korzyścią dla ekosystemu, fot. malp, Adobe Stock

feryczne generatory wody (AWG). Za pomocą różnych metod skutecznie skraplają parę wodną z otaczającego powietrza. Sposób pracy urządzeń może być różny, ale skutkiem w każdym przypadku jest zebranie wody w stanie ciekłym.

Pośród istniejących technologii większość systemów działa w podobny sposób jak klimatyzatory. Dzięki zastosowaniu węzownic chłodzących maszyny te obniżają temperaturę powietrza w celu schłodzenia go poniżej punktu rosy pary wodnej i przekształcenia w wodę zdatną do spożycia w stanie ciekłym.

Inne techniki stosowane w celu pobrania wody z powietrza to wystawianie powietrza na działanie środków osuszających, używanie membran przepuszczających tylko parę wodną, zbieranie mgły lub zwiększanie ciśnienia w powietrzu. Agregaty AWG są przydatne tam, gdzie trudno jest uzyskać wodę, ponieważ

mokre cząstki są zawsze obecne w otaczającym powietrzu. Urządzenia typu AWG mogą pracować z wykorzystaniem energii elektrycznej lub działać pasywnie, opierając się na naturalnych różnicach temperatur.

Kolejną nowinką technologiczną jest technologia AI do wykrywania wycieków. Tajlandzkie narodowe centrum komputerowe w porozumieniu z krajowym zarządcą wodociągów opracowało urządzenie do wykrywania nieszczelności oparte na sztucznej inteligencji oraz model klasyfikacji umożliwiający odróżnienie dźwięku wycieku od typowego dźwięku przepływu wody w rurach. Wykorzystując techniki uczenia maszynowego, uzyskuje się optymalny model klasyfikacji na podstawie danych dźwiękowych zebranych z nieszczelnych rur w terenie. Ogólna platforma systemu wykrywania nieszczelności w wodociągach





Wizja oczyszczalni przyszłości wygenerowana przez AI, fot. 4K_Heaven, Adobe Stock

składa się z czterech części, w tym smartfona, drążka akustycznego / mikrofonu, serwera w chmurze i serwera lokalnego. Wymiana danych odbywa się między smartfonem, chmurą serwera i serwerem lokalnym. Procesy zbierania danych o wyciekach i generowania modeli klasyfikacyjnych rozpoczynają się od użycia pręta akustycznego do badania, identyfikacji i lokalizacji dźwięku wycieku. Następnie użytkownicy logują się do aplikacji mobilnej na smartfonie i uzupełniają dane do zbierania danych. Operatorzy mogą nagrywać sygnały akustyczne za pomocą smartfona i mikrofonu podłączonego do pręta akustycznego oraz przesyłać sygnały i szczegóły zadania do serwera w chmurze. Po zakończeniu procesu analizy administrator systemu może oznaczyć dźwięki jako wyciek lub brak wycieku za pośrednictwem aplikacji internetowej. Może on również pobrać sygnały akustyczne wraz z etykietami uziemienia na lokalny serwer i użyć ich do nauczania nowego modelu klasyfikacji wycieków wody.

Perspektywy rozwoju sektora wod.-kan.

Poprawne funkcjonowanie sektora wod.-kan. bezwzględnie wymaga prowadzenia inwestycji. Tylko w takim przypadku można uniknąć przerw w dostawie wody, a jak już wspomniano, ma ona kluczowe znaczenie dla kraju. Niezbędne jest angażowanie środków finansowych na utrzymanie istniejących sieci, budowę nowych, a także dążenie do spełniania unijnych wymogów. Próby odwołania tego ostatniego aspektu mogą skutkować sankcjami ze strony Komisji Europejskiej.

Analizując możliwe kierunki rozwoju przedsiębiorstw wodociągowych, nie można nie poruszyć tematu stawek za wodę i ścieki. Ze względu na brak możliwości regulacji cen wiele podmiotów ma problemy z pokryciem kosztów funkcjonowania. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest fakt, że jednostki samorządowe działające w sektorze wod.-kan. są zmuszone utrzymywać taryfy, których wysokość została ustalona kilkanaście miesięcy temu (przed podwyżkami cen innych mediów wpływających na koszty utrzymania podmiotów). Bardzo duża

liczba przedsiębiorstw nie otrzymała zatwierdzających decyzji od państwowego regulatora (Wód Polskich) w zakresie zmiany wysokości taryf. Należy zdawać sobie sprawę, że brak odpowiedniej reakcji w tym zakresie może skutkować upadłością wielu spółek oraz problemami z ciągłością działania. Taki stan rzeczy przy napiętej obecnie sytuacji gospodarczo-politycznej byłby skrajnie ryzykowny.

Ogólna sytuacja sektora wod.-kan. w naszym kraju może być uznana za dobrą. Jednakże w celu zapewnienia wymaganego poziomu bezpieczeństwa, szczególnie w przypadku wystąpienia sytuacji nadzwyczajnych, niezbędne jest podejmowanie dalekowzrocznych decyzji zapewniających trwałość i bezpieczeństwo obiektów wod.-kan.

Podsumowanie

Sektor wod.-kan. stoi przed licznymi wyzwaniami. Kierunki jego działania są determinowane m.in. przez dyrektywy unijne – wodną i kanalizacyjną. Na plany inwestycyjne wpływa także fakt, że sektor pełni funkcję infrastruktury krytycznej. Nadzornym celem jest więc zapewnienie jej bezpieczeństwa przez utrzymywanie we właściwym stanie technicznym. Nie można zapomnieć także o inwestycjach w zaawansowane technologie umożliwiające optymalizację procesów dostarczania wysokiej jakości wody oraz ograniczenie jej strat. Tylko w taki sposób można przeciwstawiać się negatywnym skutkom zmian klimatu.

Obecna sytuacja finansowa przedsiębiorstw wod.-kan. w Polsce jest trudna. Komplikacje i opóźnienia w zatwierdzeniu taryf oraz wysokie koszty działalności spowodowały, że zdecydowana większość przedsiębiorstw poniosła w 2022 r. stratę na podstawowej działalności, co z kolei spowodowało wstrzymanie inwestycji i ograniczenie remontów. Prowadzenie dalekosiężnych analiz i podejmowanie racjonalnych działań to jedyna droga do zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności obiektów wod.-kan. traktowanych jako infrastruktura krytyczna.



Czytaj więcej

PRZECISK UM-50 z kontrolowaną głowicą pilotującą SYSTEM BEZPŁUCZKOWY



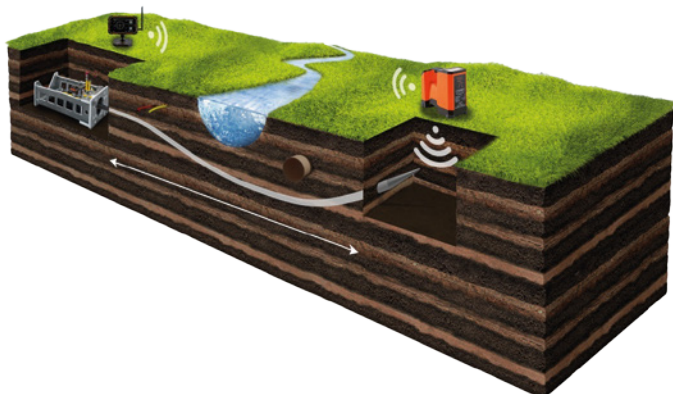
Maszyna przeciskowa sterowana UM-50 pozwala na wykonywanie:

- przecisków o długości do 120 m (w zależności od gruntów i średnicy rury), wciąganie rury PE, żeliwa, jak i krótkich modułów rurowych,
- kraking statyczny w zakresie średnic 75-250 mm (do 50 m).

Na wyposażeniu są żerdzie, agregat hydrauliczny, narzędzia do poszerzania otworu i wciągania rury PE w zakresie 32-315 mm oraz nawigacja radiowa SENSE z funkcją wiercenia „do celu”.

UM-50 może pracować w wykopie lub w studni od DN1200. Maszyna

skonstruowana tak, aby zapewnić jak największą siłę uciągu i błyskawiczną mobilizację przy minimalnych kosztach przygotowania.



NAWIGACJA SENSE HDD SNS-2t NEW VISION

Zestaw nawigacji radiolokacyjnej SNS-2t New Vision na rynku pojawił się w maju 2021 r. Służy do precyzyjnej nawigacji do przecisków sterowanych, jak i wiertnic HDD. Sterowanie umożliwia sonda w głowicy pilotażowej określająca w czasie rzeczywistym pozycję, obrót i nachylenie głowicy. Nawigacja umożliwia sterowanie na głębokości do 45 m (wybór trybów pracy do 15 m, 25 m, 35 i 45 m), a zasilanie prac do 50 godz. Wyposażona jest w funkcję „do celu” pozwalającą na nieprzerwaną pracę z możliwością ciągłego

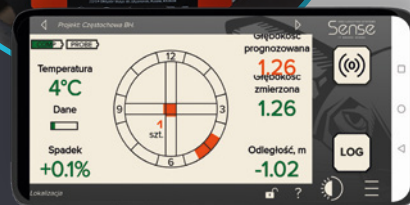
pomiaru pozycji sondy przez operatora wiertnicy. Na ekranie pojawiają się parametry, dzięki którym można wyjść z żerdzią w wybranym punkcie na zadanej głębokości. Odbiornika nie trzeba przemieszczać w trybie ciągłym względem poruszającej się sondy.

Dane:

Automatyczny wybór częstotliwości
System Android - Wifi
Interfejs w j. polskim
GPS w standardzie
Monitor kolorowy

Dane:

Masa maszyny	160 kg
Typ sondy radiowej	Promienna (0,1%)
Parametry rurociągów do przecisku	32-315 mm /120m*
Parametry rurociągów do krakingu	75-250 mm /50m*



ZAPRASZAMY DO KONTAKTU

NODIGMARKET24 Damian Sobczak
ul. Handlowa 6, 41-807 Zabrze
tel.: 514-611-415
biuro@nodigmarket24.com.pl
www.nodigmarket24.com

Które realizowane obecnie inwestycje są kluczowe dla spółki?



ROBERT ADAMCZAK,
dyrektor Departamentu
Rozwoju Majątku,
AQUANET SA

Program inwestycyjny spółki AQUANET na lata 2023–2032 obejmuje zadania związane z pozyskiwaniem nowych klientów, spełnianiem wymagań dyrektyw unijnych, modernizacją majątku, a także z zapewnieniem niezależności energetycznej obiektów. Realizowane zadania inwestycyjne wpisują się w działania zrównoważonego rozwoju oraz są odpowiedzią na potrzebę dekarbonizacji gospodarki.

Największą obecnie inwestycją jest modernizacja drugiej co do wielkości w spółce stacji uzdatniania wody Wiśniowa. Obiekt poddawany jest gruntownej modernizacji, mającej zapewnić poprawę parametrów jakościowych wody uzdatnionej, w szczególności podczas stanów powodziowych. Ponieważ prace odbywają się na czynnym obiekcie, zostały one zaplanowane w taki sposób, aby zapewnić ciągłość działania stacji.

Na terenie SUW Wiśniowa kończymy również inwestycję związaną z branżą energetyczną, polegającą na zmianie sposobu ogrzewania budynków oraz zapewnieniu alternatywnego zasilania obiektów technologicznych na wypadek wystąpienia blackoutu. W zakresie dostaw wody dla nowych klientów największą obecnie inwestycją jest budowa magistrali kórnickiej (na zdjęciu) DN 500 i DN 400 o długości ok. 15,7 km wraz z wodociągami o długości ok. 12,4 km. Bilans wody prognozowany na 2035 r. wskazał, że zasoby wody na tym terenie są niewystarczające. Dlatego też konieczne okazało się połączenie tego terenu z Poznańskim Systemem Wodociągowym przez budowę magistrali.

Zakres programu inwestycyjnego w obszarze sieci kanalizacyjnej uwzględnia wymagania Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych. Największym obecnie zadaniem jest realizacja kanalizacji sanitarnej dla wsi Czapury, Babki, Wiórek i ul. Starołęckiej w Poznaniu. Inwestycja ta obejmuje budowę ok. 29 km sieci oraz ok. 1400 przyłączy kanalizacyjnych.

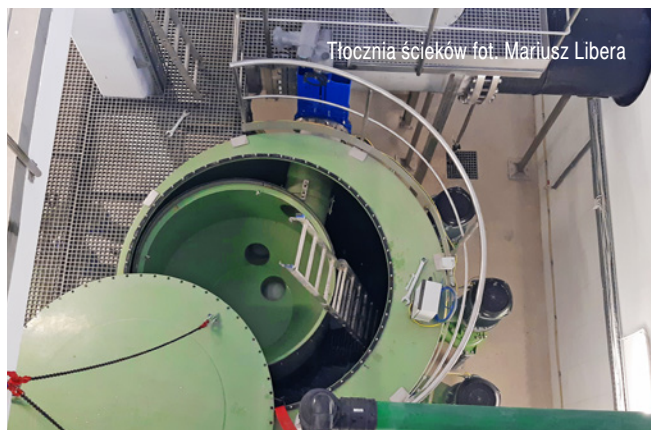


Komora na magistrali wschodniej, fot. AQUANET SA



STANISŁAW KRUSZ,
prezes zarządu,
Katowickie Wodociągi SA

Każdego roku Katowickie Wodociągi SA realizują szereg inwestycji i remontów udoskonalających funkcjonowanie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, z których na co dzień korzystają mieszkańcy miasta. W ostatnim pięcioleciu wyremontowaliśmy lub wymieniliśmy blisko 100 km sieci. Na realizację zadań inwestycyjnych przeznaczaliśmy środki o wartości ponad 156 mln zł. Najważniejszym zadaniem inwestycyjnym wykonanym w ostatnim okresie jest budowa tłoczni ścieków przy ul. Hodowców w Katowicach. Przedtem ścieki z Janowa, Nikiszowca, Giszowca oraz terenu Huty Metali Niezależnych trafiały do oczyszczalni Radocha II w Sosnowcu przez przepompownię ścieków mieszczącą się nad rzeką Boliną w Mysłowicach. Ze względu na duży napływ ścieków przepustowość przepompowni nie pozwalała na prawidłowe tłoczenie ścieków do oczyszczalni w Sosnowcu, a co za tym idzie – dochodziło do awaryjnych zrzutów ścieków i zanieczyszczeń środowiska. W związku z tym nasza spółka zdecydowała o budowie własnego, niezależnego systemu transportu ścieków do zlokalizowanej w niedużej odległości własnej oczyszczalni ścieków Dąbrówka Mała. System usprawnił tłoczenie ścieków, a także umożliwił uporządkowanie gospodarki ściekowej w północno-wschodniej części Katowic. Proces inwestycyjny trwał od końca 2020 r. do lipca 2022 r. Całkowita wartość robót obejmujących budowę ok. 1 km sieci kanalizacyjnej, 1,5 km sieci tłocznej oraz tłoczni wyniosła 14,7 mln zł. Przekierowanie ścieków do własnej oczyszczalni przyniosło nam duże oszczędności. Spółka nie ponosi kosztów za oczyszczanie ścieków w Sosnowcu, a także opłat za przesył ścieków kolektorem należącym do przedsiębiorstwa w Mysłowicach.



Tłocznia ścieków fot. Mariusz Libera



MAREK USTROBIŃSKI,
prezes zarządu,
MPWiK Sp. z o.o. w Rzeszowie

Obecnie rzeszowskie MPWiK realizuje inwestycje kluczowe z punktu widzenia odbiorców i spółki. Polegają one przede wszystkim na rozbudowie sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Spółka inwestuje i rozwija sieć bardzo intensywnie, bowiem potrzeby miasta i terenów przyległych systematycznie rosną, a co za tym idzie – wzrasta liczba odbiorców. MPWiK realizuje również zadania wynikające z wniosków mieszkańców miasta, a jednocześnie inwestuje w rozbudowę własnej infrastruktury, tak aby uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków odbywały się w optymalnych warunkach przy zastosowaniu najnowocześniejszych technologii.

Spółka dba nie tylko o terminową realizację zadań, na które czekają odbiorcy. Duży nacisk jest kładziony na technologie,

dzięki którym prace trwają krótko i minimalizują skutki uboczne, takie jak utrudnienia komunikacyjne. Dlatego tam, gdzie to jest możliwe, podczas realizacji inwestycji sieciowych stosuje się metody bezwykopowe. Obecnie trwają prace w siedmiu punktach miasta, których celem jest modernizacja sieci kanalizacji sanitarnej warta blisko 2,5 mln zł netto. Jedną z większych trwających obecnie inwestycji w infrastrukturę spółki jest budowa stacji średniego napięcia w oczyszczalni ścieków o wartości blisko 2 mln zł netto. Do 21 kwietnia 2023 r. wybudowano i zmodernizowano łącznie 3867,5 m sieci wod.-kan. za kwotę 2,462 mln zł. Na 2023 r. MPWiK w Rzeszowie planuje wykonanie 55 zadań inwestycyjno-remontowych oraz zakupów inwestycyjnych o wartości 27,606 mln zł netto.

