

technologia wody

Rok XIII Zeszyt 4(78)

październik–grudzień 2021

ISSN 2080-1467

www.technologia-wody.eu

# Infrastruktura wodno-ściekowa w miastach przyszłości

„Polskie Miasta Przyszłości 2050” to raport Polskiego Towarzystwa Studiów nad Przyszłością oraz ekspertów Saint-Gobain, który został opracowany przy współpracy firmy konsultingowej 4CF zajmującej się foresightem strategicznym. W toku badania opracowano trzy scenariusze, które opisują najprawdopodobniejsze kierunki rozwoju miast oraz obrazują największe zagrożenia i wyzwania, tak żebyśmy mogli się na nie już dzisiaj przygotować, projektując przyszłościowe rozwiązania. Największym wyzwaniem w przyszłości okażą się zmiany klimatu i problem z dostępem do wody, dlatego coraz większą wagę będzie się przykładać do oszczędzania wody. Prawdopodobnie wzrośnie też popularność wielofunkcyjnych budynków, którą należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu instalacji wodno-ściekowej.

„Wolność na kwarantannie” to pierwszy z przewidywanych scenariuszy. Zakłada on, że dzięki powszechnej automatyzacji tylko 20% świetnie wykształconej i wyspecjalizowanej elity będzie w przyszłości pracować. Będzie dominowała praca zdalna, zdalnie będą uczyły się również nasze dzieci. Ryzyka sanitarne związane z kolejnymi epidemiami sprawią, że mało kto w ogóle będzie uczestniczył w spotkaniach to-

warzyskich. W związku ze zmniejszającą się rolą pracy, również model finansowania funkcjonowania miast i inwestycji ulegnie zmianie. Głównym źródłem pieniędzy w miejskiej kasie będą subwencje z budżetu państwa, których wysokość zależna będzie od liczby ludności. Dlatego miasta intensywnie będą konkurować między sobą o mieszkańców. Ludzie będą spędzać większość czasu w pomieszczeniach, wiele

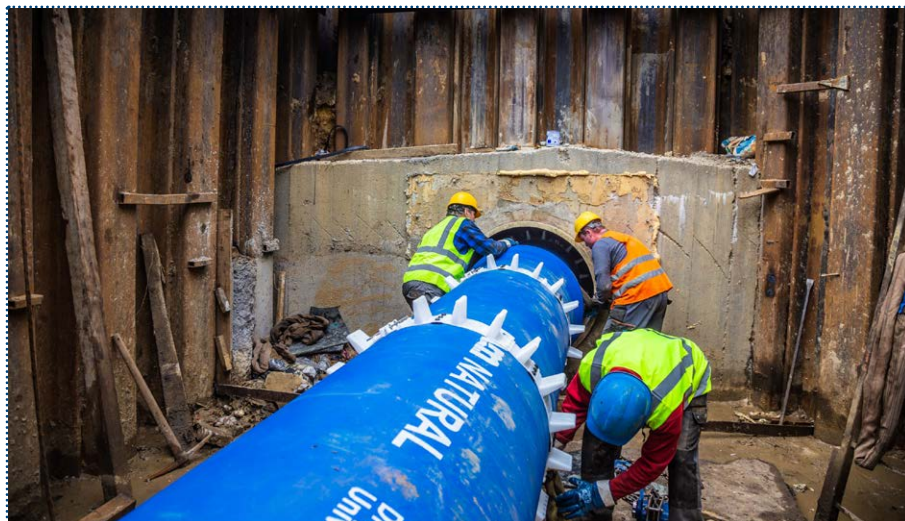


Fot. 1.  
Najnowszy system rur z żeliwa sferoidalnego BLUTOP

osób nie będzie oglądało na co dzień światła dziennego. Z racji zmniejszonego ruchu samochodów, rozwinie się zieleń miejska, a jej utrzymanie będzie mniej kosztowne niż obecnie.

Infrastruktura wodno-ściekowa w tym scenariuszu będzie stała przed wyzwaniami jakie będą niosły nowoczesne budynki. Dzięki rewolucji technicznej, innowacyjne rozwiązania pozwolą usprawnić życie w mieście i zniwelować skutki zmian klimatu. W zarządzaniu domem lub budynkiem pomogą systemy „smart dom” oraz sztuczna inteligencja, które zoptymalizują warunki wewnątrz budynku i skoordynują pracę urządzeń domowych. Internet pozwoli urządzeniom komunikować się z budynkiem i ze sobą nawzajem. Budynki będą wielofunkcyjne i będą zawierały zarówno przestrzeń mieszkalną, jak i biurową, usługową czy wypoczynkową. Infrastruktura wodociągową będzie się planować na bardzo wczesnym etapie w zależności od funkcji jakie będą spełniały budynki. W niektórych budynkach pojawią się obsadzone roślinami dachy i tarasy, a te najbardziej luksusowe zaprojektowane będą na bazie designu biofilicznego. Oznacza to, że projekt budynku będzie inspirowany naturą oraz jej procesami, a budynek wyróżniał się będzie doбором materiałów i będzie pozwalał na odczuwanie zmian pór dnia i roku we wnętrzu.

„Pod kloszem” to drugi scenariusz, według którego będziemy żyć w zielonych i czystych miastach, ale będziemy pracować bardzo dużo, nawet do 12 godzin dziennie. Nie będziemy mieli zbyt wiele możliwości samorealizacji w czasie wolnym. To będzie koszt drogiej modernizacji miast, w celu sprostania dyscyplinie klimatycznej. Miasta staną się nowoczesnymi centrami życia społecznego bez innej alternatywy, a mieszkać w nich będzie ponad 80% populacji. W wielkich aglomeracjach, pomimo, że energetyka i usługi komunalne zostaną zoptymalizowane dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji, koszty energii elektrycznej, gazu, wody i wywozu śmieci będą bardzo wysokie. W większości pozbędziemy się



Fot. 2. Budowa nowego wodociągu z żeliwa sferoidalnego DN800 we Wrocławiu w 2020 r.

aut i będziemy korzystać ze środków transportu zbiorowego i pojazdów dostępnych w ramach usług carsharingowych i carpoolingowych, napędzanych elektrycznie. Infrastruktura wodno-ściekowa w tym scenariuszu będzie pod ścisłą kontrolą. Wszystkie budynki mieszkalne będą posiadały własne, niezależne, zintegrowane z innymi systemami instalacje wodno-ściekowe oraz systemy zarządzania małą retencją, pozwalające na lepsze wykorzystanie wody szarej i opadowej. Głębokie zbiorniki wodne będą działały jako stabilizatory temperatury wewnątrz budynków – zimą jako dolne pompy ciepła, a latem do obniżania temperatury. Pozwoli to uniknąć instalowania energochłonnej klimatyzacji i poprawi bilans energetyczny budynków. Potrzeba ograniczenia używania środków transportu wywoła utworzenie tzw. dzielnic piętnastominutowych, w których wszystko znajduje się w granicach piętnastominutowego spaceru. Kluczowe dla takich dzielnic będą podobnie jak w scenariuszu pierwszym wielofunkcyjne budynki.

„Taki mamy klimat”, to trzeci scenariusz, w którym betonowe, zanieczyszczone, rozgrzane wskutek ocieplenia klimatu miasta będą nadal oferowały nam pracę, ale społeczny wymiar życia w mieście będzie w ciągłym kryzysie. Nawet ci z nas, którzy pozostaną w miastach, 90% czasu wolnego spędzą będą poza ich granicami. Wspólnota lokalna w dużych

miastach rozpadnie się, a odrodzi w dziesiątkach tysięcy małych ośrodków. Dla żyjących w miastach wprowadzona zostanie m.in. reglamentacja wody. Jej zużycie poza limit będzie obwarowane bardzo wysokimi kosztami. Brak roślinności sprawi, że po ulewnych deszczach mogą wystąpić powodzie, dlatego odpowiednia infrastruktura wodno-ściekowa stanie się priorytetem. Szczególną wagę będzie się przykładano do oszczędzania wody, więc powszechne będą systemy zarządzania małą retencją, nie tylko przy domach jednorodzinnych, ale także w miastach, w budynkach wielopiętrowych. Pozwoli to na optymalne wykorzystanie wody szarej i opadowej, która wykorzystywana będzie także do regulacji temperatury w budynkach. Aby usprawnić infrastrukturę wodno-ściekową będzie się wykorzystywało nowoczesne rozwiązania technologiczne – komponenty infrastruktury prowadzące autodiagnostykę i same się naprawiające, tak aby zapewnić sprawność systemu dostaw wody i odbioru ścieków bez zakłóceń.

Niezależnie od powyższych scenariuszy rozwoju miast w przyszłości pewne jest, że woda jest dobrem i należy się każdemu człowiekowi. – *Woda powinna być jednak używana w sposób racjonalny. Bardzo dużo wody marnujemy w sposób bezpośredni poprzez nieodpowiedzialne zużycie wody, ale również w sposób pośredni, tzn. powiększając ślad wodny* – stwierdza ekspert





Fot. 3. Rozmowa z prof. Marianem Kwietniewskim na temat polskich miast przyszłości

Pełny wywiad z profesorem Marianem Kwietniewskim na temat infrastruktury wodno-ściekowej w miastach przyszłości jest dostępny na kanale YT Saint-Gobain: [https://www.youtube.com/watch?v=5bUBzF87A\\_4&t=18s](https://www.youtube.com/watch?v=5bUBzF87A_4&t=18s).



w dziedzinie infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej, **prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski**, zapytany przez redaktora Dariusza Bugalskiego o to czy widzi przyszłość dla Polskich Miast 2050 w jasnych barwach? – *Jeśli chodzi o Polskę to jesteśmy krajem ubogim w wodę. Istnieje wskaźnik, którym mierzymy zasobność wody w danym kraju. Informuje on o zasobach odnawialnych w ciągu roku. Dane są podawane w m<sup>3</sup> na mieszkańca i rok. W Polsce jest to ok. 1600 m<sup>3</sup>. Jesteśmy na trzecim miejscu od końca. Za nami jest tylko Malta i Belgia. Generalnie rzecz biorąc, jeśli nie będziemy dbać o środowisko naturalne, to na pewno wody nam nie wystarczy. Myślę jednak, że tego negatywnego scenariusza nie trzeba zakładać. Zaczynamy dbać o nasze zasoby i staramy się oszczędzać wodę. Choć na razie dzieje się to powoli, ponieważ nasza świadomość społeczna nie jest tak dobrze ukształtowana, żebyśmy byli w stanie codziennie o tę wodę dbać.*

*Myśląc o 2050 roku powinniśmy przede wszystkim chronić środowisko, bo w ten sposób chronimy zasoby wodne, ale jednocześnie będziemy musieli też odzyskiwać wodę. To już się dzieje. Odzyskujemy wodę ze ścieków, wykorzystujemy wodę opadową do różnych celów. Wyzwania zostały już w pewnym sensie rozpoznane. Są już wdrażane technologie odzysku wody ze ścieków. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju uruchomiło program „Oczyszczalnia przyszłości”*

*finansowany z funduszy europejskich, który pozwoli wykorzystać ścieki do pozyskiwania wody, energii oraz surowców wtórnych. Kraje takie jak USA czy Singapur posiadają już technologie, które pozwalają pozyskać ze ścieków wodę pitną. W tej perspektywie, o której rozmawiamy, czyli za 30 lat to będzie powszechne, ponieważ już w tej chwili uzyskuje się bardzo dobrą wodę, ultra czystą. Funkcjonują dwie strategie odzysku wody – bezpośrednia i pośrednia. Różnią się tym, że w przypadku pośredniej technologii wprowadza się bufor środowiskowy, jak jeziora, rze-*

*ki, wody gruntowe, powierzchniowe, gdzie ścieki się rozcieńczają i dopiero z tego bufora woda pobierana jest do dalszego uzdatniania. Chociaż ostatnio coraz częściej proponuje się zbiorniki zamknięte, w przypadku tej metody bezpośredniej nie ma tego bufora środowiskowego. Oczyszczalne ścieki są od razu przesyłane do systemu dystrybucji wody. Wydaje mi się, że ta strategia ma lepsze perspektywy, dlatego że technologie oczyszczania ścieków są już udoskonalone oraz będą dalej się rozwijać. Jedyne problemy stanowią akceptacja społeczna takiej wody. Jak ktoś się*



Fot. 4. System kanalizacji wewnętrznej Saint-Gobain PAM na Stadionie Narodowym

dowiaduje, że to jest woda ze ścieków to nie chce jej pić. Na świecie są realizowane programy edukacyjne, wspomagane argumentami dla mieszkańców, którzy – nie mając innej alternatywy – muszą z takiej wody korzystać. Dotarłem do jednego badania przeprowadzonego na dużej populacji, bo 900 tysięcy osób. Badani mieli do dyspozycji wodę z kranu wodociągową i wodę z odzysku. Stwierdzali, że woda z odzysku jest lepsza od tej z kranu – podsumowuje profesor Marian Kwietniewski.

– Mówiąc o mieście przyszłości musimy myśleć o doprowadzeniu do niego wody i odprowadzeniu ścieków. Nie chodzi tu tylko o komfort mieszkańców, ale przede wszystkim o higienę, zdrowie i bezpieczeństwo przeciwpożarowe – stwierdza **Tomasz Fusek, dyrektor zarządzający Saint-Gobain PAM.**

– Od nas dzisiaj zależy czy w 2050 roku będziemy mieli czystą i łatwo dostępną wodę, czy raczej będzie trudno pozyskiwalna, zanieczyszczona, droga, a przez to dostępna tylko dla wybranych. Saint-Gobain PAM od 150 lat tworzy trwałe systemy wodociągowe i kanalizacyjne na potrzeby sieci wodociągowych. Produkując nasze rozwiązania dziś myślimy o mieszkańcach miast przyszłości. Misją Saint-Gobain PAM jest opracowywanie nowych rozwiązań zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Nie jesteśmy członkami klubu „produktów jednorazowego użytku”. Produkujemy i popieramy trwałe rozwiązania. Tak powstał nasz najnowszy system z żeliwa sferoidalnego BLUTOP. Współczynnik chropowatości dla rury BLUTOP to  $k = 0,01$  mm, co zdecydowanie obniża straty hydrauliczne ciśnienia w sieci. Ponadto zwiększona średnica wewnętrzna rur BLUTOP oferuje nie tylko większą pojemność sieci wodociągowej, ale znacznie obniża koszty eksploatacji rurociągu – zmniejszając koszty pompowania, czyli koszty energii elektrycznej. Dla nas sieć wodociągowa miast przyszłości jest wyposażona w bardzo efektywne systemy wodociągowe, pracujące przy niskim zużyciu



Fot. 5. Tomasz Fusek - dyrektor zarządzający Saint-Gobain PAM

energii elektrycznej, które muszą dostarczyć wodę na coraz wyższe kondygnacje budynków. Takie systemy pracują nieprzerwanie, nie wymagają napraw bądź wymiany. Woda pitna dostarczana do kranu jest przesyłana trwałymi rurami, które z jednej strony chronią ją przed zanieczyszczeniami chemicznymi i biologicznymi, a z drugiej strony zabezpieczają przed jej wyciekami. Wycieki z wodociągów, powodujące obecnie ogromne straty cennych zasobów wody pitnej, należą do przeszłości. Rozwój sieci wodociągowej w miastach przyszłości opiera się na wykorzystywaniu materiałów trwałych, ekologicznych, niezawodnych, a przede wszystkim nieszkodliwych



Fot. 6. Przebudowa magistrali wodociągowej DN 1400 ze stali na DN 1200 z żeliwa sferoidalnego w Katowicach w 2020 r.

dla ludzkiego zdrowia. Takim materiałem jest żeliwo sferoidalne – dodaje dyrektor Tomasz Fusek.

W ramach raportu został stworzony pierwszy ranking Polskich Miast Przyszłości 2050, a więc tych miast, które mają szansę najszybciej stać się nowoczesnymi, najlepiej dostosowanymi do zmieniającej się rzeczywistości, aglomeracjami w perspektywie kolejnych trzech dekad. – Przygotowując ranking polskich miast przyszłości zależało nam na zdiagnozowaniu stanu gotowości naszych aglomeracji do sprostania wyzwaniom, które niesie przyszłość. A te, okazuje się, nie są wcale tak optymistyczne, jak moglibyśmy się spodziewać. Czeka nas wiele wyzwań, którym sprostać mogą jedynie współpracujące ze sobą i świadome problemu władze, organizacje społeczne i przedstawiciele firm, które będą miały udział w transformacji miast w perspektywie kolejnych trzech dekad – mówi **Henryk Kwapisz**, dyrektor ds. relacji instytucjonalnych w Grupie Saint-Gobain. **Najszybciej status miasta przyszłości w Polsce ma szansę osiągnąć Warszawa, a także Wrocław i Katowice.**

Raport i kampania „Polskie Miasta Przyszłości 2050” w grudniu 2021 roku w siedzibie Giełdy Papierów Wartościowych została wyróżniona nagrodą „Liderzy ESG”. Tytuł ten przyznaje się instytucjom, które realizują wyróżniającą się strategię ESG (Environmental, Social and Governance), oferują innowacyjne produkty i usługi, pozytywnie oddziałujące na środowisko, prowadzą skuteczne kampanie informacyjne i promocyjne w obszarze zrównoważonego rozwoju. Kampania została nagrodzona z uwagi na swój holistyczny, edukacyjny charakter i wpływ na kształtowanie debaty publicznej w ważnym dla nas wszystkich temacie.

Katarzyna Kukiela  
Wydawnictwo Seidel-Przywecki

Opracowano na podstawie materiałów Polskiego Towarzystwa Studiów nad Przyszłością, opinii ekspertów Saint Gobain oraz firmy konsultingowej 4CF.