



Zintegrowany system monitoringu infrastruktury wodociągowej miasta Ząbki

Straty wody w sieci wodociągowej oraz nieopomiarowany pobór wody podziemnej przez właścicieli własnych ujęć wody odprowadzających ścieki do miejskiego systemu kanalizacji miejskiej to problemy środowiskowe, z którymi boryka się wiele wodociągów.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Ząbkach Sp. z o.o. postanowiło zaradzić temu problemowi poprzez wykorzystanie innowacyjnych technologii, opomiarowując indywidualne ujęcia wody oraz wdrażając monitoring sieci wodociągowej.

Misja PWiK w Ząbkach

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Ząbkach Sp. z o.o. realizuje zadania zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków miasta Ząbki. Zadania realizowane są zgodnie z postawionym celem głównym – rozwojem miasta, którym jest kontynuacja przekształcania miasta Ząbki w ośrodek konkurencyjnej i innowacyjnej gospodarki lokalnej, zdrowych warunków zamieszkania, efektywnego inwestowania, pracy i wypoczynku. Przedsiębiorstwo zajmuje się m.in. obsługą i eksploatacją miejskiej sieci wodociągowej o długości ok. 85 km, umożliwiając ok. 97% mieszkańców dostęp do wody pitnej, oraz obsługą i eks-

ploatacją miejskiej sieci kanalizacyjnej o długości ok. 84 km, umożliwiającej odbiór ścieków z ok. 98% gospodarstw domowych. Zrealizowane w ostatnich latach przedsięwzięcia rozwojowo-modernizacyjne obejmują wybudowanie Stacji Uzdatniania Wody „Drewnica” oraz wymianę i budowę nowych odcinków sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. SUW zapewnia mieszkańcom Ząbek ok. 70% zapotrzebowania na wodę pitną. Pozostałe zapotrzebowanie na wodę pitną zapewnia zasilanie z Warszawy – z Zakładu Wodociągu Północnego. Na terenie Ząbek zlokalizowane jest również publiczne ujęcie wody podziemnej z utworów oligocen-skich. Zaawansowane są również prace nad projektem nowej Stacji Uzdatniania Wody „Południe” w celu zapewnienia perspektywicznego zaopatrzenia w wodę Ząbek wyłącznie z własnych źródeł. Prowadzone są prace badawczo-wdrożeniowe w zakresie GIS, monitoringu i symulacji działania miejskich sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Powyższe zadania spółka wykonuje

dzięki wykorzystaniu potencjału swojej wykształconej i doświadczonej kadry, która składa się z ponad 50 pracowników: m.in. inżynierów, finansistów, obsługi klienta oraz pracowników zaplecza technicznego. PWiK w Ząbkach, zgodnie ze swoim mottem „W trosce o mieszkańców i o środowisko”, opracowało i złożyło wniosek do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie w celu otrzymania dofinansowania na projekt monitoringu infrastruktury wodociągowej.

Sokół – wdrożenie innowacyjnych technologii środowiskowych

W ramach programu priorytetowego „Wsparcie dla innowacji sprzyjających zasobooszczędnej i niskoemisyjnej gospodarce. Część 1) Sokół – wdrożenie innowacyjnych technologii środowiskowych” Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Ząbkach Sp. z o.o. podpisało umowę z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na dofinansowanie przed-

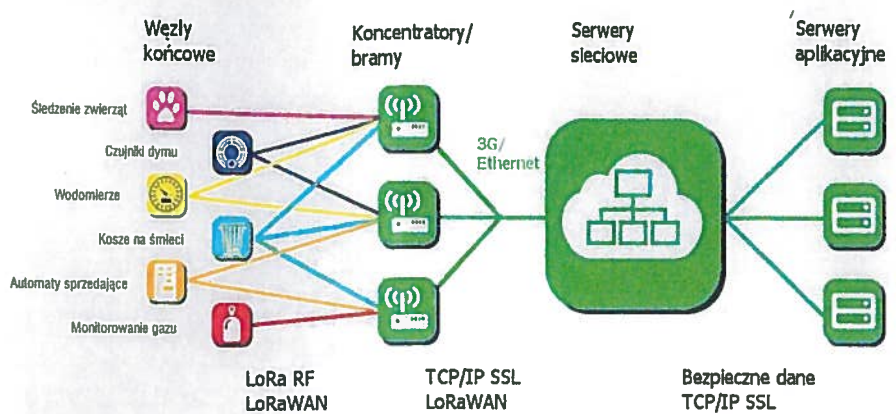
sięwzięcia pn. „Zintegrowany system monitoringu infrastruktury miasta Ząbki”. Całkowity koszt projektu wyniesie 2,3 mln zł, z czego dotacja przekroczy 940 tys. zł. W ramach projektu przewidywane są m.in.:

- opracowanie szczegółowego programu badawczo-rozwojowego,
- montaż i uruchomienie systemu monitoringu,
- badania wpływu opomiarowania odbiorców ryczałtowych wody na pobór i rozbiory wody oraz efekty ekologiczne,
- badania natężenia przepływu i ciśnienia w sieci wodociągowej,
- modernizacja i aktualizacja istniejącego systemu GIS,
- kalibracja i przetestowanie modelu hydraulicznego,
- integracja modułów systemu wodociągowego.

Celem programu jest wdrożenie innowacyjnych technologii środowiskowych służących ograniczeniu oddziaływania zakładów/installacji/urzędzeń na środowisko oraz wykorzystaniu lub produkcji technologii, wpisujących się w jeden z obszarów Krajowych Inteligentnych Specjalizacji pn. Innowacyjne rozwiązania i technologie w gospodarce wodno-ściekowej.

Technologia LoRaWAN w Ząbkach

Spółka montuje u swoich klientów, którzy posiadają własne ujęcia wody i odprowadzają ścieki do kanalizacji sanitarnej, urządzenia pomiarowe z wbudowanymi modułami radiowymi, działającymi w technologii LoRaWAN. Jest to rozległa wąskopasmowa sieć dalekiego zasięgu, która została zoptymalizowana pod kątem jak najmniejszego poboru energii i jest w stanie zapewnić szybkość transmisji danych w dwóch kierunkach na poziomie od 0,3 kbps do 50 kbps. Technologia ta oferuje zasięg 2-5 km na terenie zurbanizowanym oraz do 15 km w niezabudowanym. PWiK w Ząbkach poprzez zamontowanie na terenie miasta stacji odbiorczo-nadawczych (tzw. bramek) buduje własną i darmową sieć LoRaWAN. Urządzenia pomiarowe bezprzewodowo komuni-



Rys. 1. Schemat działania technologii LoRaWAN



Spółka montuje u swoich klientów, którzy posiadają własne ujęcia wody i odprowadzają ścieki do kanalizacji sanitarnej, urządzenia pomiarowe z wbudowanymi modułami radiowymi, działającymi w technologii LoRaWAN.

kują się z bramkami zainstalowanymi na terenie miasta i przekazują dane pomiarowe, bramki zaś przekazują dalej informacje do aplikacji internetowej Aqueduct. System Aqueduct jest to stacjonarny system odczytu różnego rodzaju komunalnych urządzeń pomiarowych w technologii LoRaWAN z automatyczną transmisją danych pomiarowych w trybie on-line.

Monitoring sieci wodociągowej

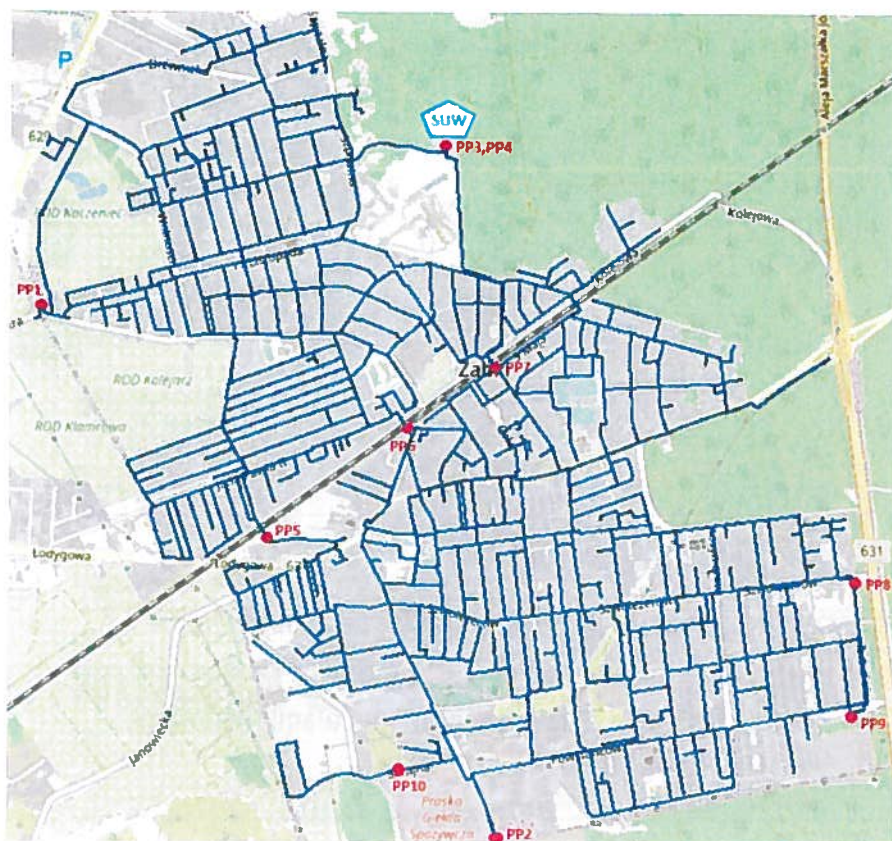
Projekt „Zintegrowanego systemu monitoringu infrastruktury wodociągowej miasta Ząbki” obejmuje również montaż 10 przepływomierzy elektromagnetycznych oraz 10 czujników ciśnień w celu wdrożenia monitoringu natężeń przepływu i ciśnień w sieci wodociągowej. Dane pomiarowe za pomocą modułów telemetrycznych przekazywane będą do systemu SCADA. Punkty pomiarowe zlokalizowane będą w dwóch strefach pomiarowych: północnej i południowej. Strefy północna i południowa obejmują fragmenty miasta Ząbki odpowiednio na północ i południe od torów kolejowych. Monitoring on-line przepływów i ciśnień wody w wybranych punktach sieci wodociągowej umożliwi:

- identyfikację wycieków i awarii,
- dokonywanie bilansu zasilania w strefach zasilania w celu oszacowania strat wody i niedoborów ciśnienia,
- kalibrację i walidację modelu hydraulicznego sieci wodociągowej,
- monitorowanie oraz kontrolę stanów awaryjnych.

Integracja systemów monitoringu

Innowacyjnym elementem projektu jest integracja danych pomiarowych agregowanych przez system odczytu stacjonarnego Aqueduct z systemem informacji przestrzennej GIS, a następnie integracja systemu informacji przestrzennej GIS z modelem hydraulicznym EPANET. W rezultacie stworzony zostanie zintegrowany system monitoringu on-line infrastruktury wodociągowej. System GIS umożliwi dokładne zlokalizowanie monitorowanych elementów sieci, zaś model hydrauliczny EPANET pozwoli na wykonywanie obliczeń przepływów, ciśnień i wieku wody przedstawianych na mapie numerycznej sieci wodociągowej. Innowacyjny charakter projektu charakteryzuje się:

- zmniejszeniem błędów obliczeniowego modelu hydraulicznego



Rys 2. Schemat sieci wodociągowej w Ząbkach z lokalizacją przepływomierzy i ciśnieniomierzy



Innowacyjnym elementem projektu jest integracja danych pomiarowych agregowanych przez system odczytu stacjonarnego Aqueduct z systemem informacji przestrzennej GIS, a następnie integracja systemu informacji przestrzennej GIS z modelem hydraulicznym EPANET.

go poprzez dokładne odwzorowanie grafu sieci w modelu hydraulicznym i bezpośrednią integrację węzłów rozbiorowych w modelu hydraulicznym z bazą danych odczytów wodomierzowych,

- precyzyjnymi pomiarami ilości pobieranej z ujęć i zużywaną przez odbiorców wody w dowolnie wybranych przedziałach czasu, stanowiącymi podstawę do naliczania opłat z tytułu prowadzenia gospodarki odpadami komunalnymi,
- opracowanie oprogramowania komputerowego obejmującego wielomodulową, dwukierunkową integrację bazy danych GIS z modelem hydro-

licznym, monitoringiem ilościowym sieci wodociągowej wraz z systemem naliczania opłat za odpady komunalne, przy wykorzystaniu zjawiska synergii.

Efekty ekologiczne i ekonomiczne

Wdrożenie Zintegrowanego Systemu Monitoringu Infrastruktury Wodociągowej umożliwi uzyskanie następujących efektów ekologicznych:

- obniżenie objętości wody podziemnej pobieranej z ujęć odbiorców ryczałtowych w ciągu roku w wysokości 400 870 m³,
- zwiększenie sprawności oczyszczania ścieków,
- oszczędność energii ze względu na zmniejszenie ilości

odprowadzanych ścieków o 296,64 MWh/rok,

- zmniejszenie emisji CO₂ o 120,1 ton/rok,
- redukcja ilości odpadów o 1650 kg/rok,
- obniżenie zapotrzebowania na energię elektryczną pobieraną przez pompownie o 64,3 MWh/rok.

Efektami ekonomicznymi mają być natomiast:

- zwiększenie zysków poprzez naliczanie opłat za odprowadzanie ścieków na podstawie rzeczywistych, a nie ryczałtowych objętości pobranej wody przez dotychczasowych odbiorców ryczałtowych,
- obniżenie kosztów energii elektrycznej wskutek zmniejszenia zużycia tej energii.

Smart metering jako element smart city

System stacjonarnego systemu odczytu urządzeń pomiarowych w technologii LoRaWAN oraz „inteligentna” sieć wodociągowa w Ząbkach są elementami smart city. Ponadto system można dalej rozwijać o inne urządzenia działające w technologii LoRaWAN, takie jak czujniki smogu, czujniki parkowania czy też czujniki wypełnienia koszy na odpady komunalne. Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Ząbkach, dzięki wykorzystaniu zdalnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, zwiększa interaktywność i wydajność infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także podnosi świadomość mieszkańców. Spółkę śmiało można nazwać lokalnym prekursorem rozwiązań z zakresu smart city.

Logistyka przedsięwzięcia nie byłaby możliwa, gdyby nie pośredni udział partnerów biznesowych Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Ząbkach Sp. z o.o., m.in.: Polsko-Tureckiej Izby Gospodarczej, dostawcy urządzeń pomiarowych – firmy Baylan, JM Elektronik Sp. z o.o. – dostawcy stacji odbiorczo-nadawczych LoRa.

inż. Mariusz Ołdak
zastępca kierownika Działu Wod-Kan
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
w Ząbkach Sp. z o.o.

PTW Trade
Sp. z o.o.

**Dystrybutor
niezawodnych
wodomierzy**

BAYLAN
WATER & ENERGY METERS



PTW Trade Sp. z o.o

Al. KEN 36 lok.112B,
02-797 Warszawa
(+48) 603 764 255
biuro@ptwt.pl

NASZA OFERTA



Wspieramy efektywne
zarządzanie gospodarką
wodną i elektryczną



Minimalizujemy straty



Wspieramy ekologię



Korzystamy z
najnowocześniejszych
technologii

PRODUKTY POMIAROWE



Posiadamy produkty
do pomiaru wody oraz
elektryczności



Gama produktów jest
przystosowana do
potrzeb zarówno
klientów indywidualnych
jak i przemysłowych



Nasze produkty są zgodne
z normami UE

IOT SMART GRID



Korzystamy z technologii
mobilnej **GSM**
oraz **LoRa**



Wspieramy
najnowocześniejsze
rozwiązania transferu
danych



Informacje o pomiarach
oraz stanie urządzeń
przesyłane są
bezpośrednio do klienta na
dowolne urządzenie
poprzez platformę
internetową

JME



kerlink
communication is everything

**Stacje Kerlink stworzone dla sieci
LoRaWAN**

JM elektronik sp. z o.o.
ul. Karolinki 58
44-100 Gliwice

www.jm.pl
www.lorawan.com.pl

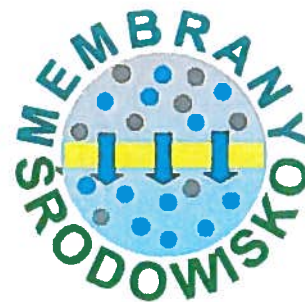
Smart Metering

Smart City

XIII Konferencja Naukowa
Membrany i Procesy Membranowe
w Ochronie Środowiska

MEMPEP 2020

17 - 20 czerwca 2020, Zakopane



Politechnika
Śląska

Organizator



UCZELNIA
BADAWCZA

Politechnika Śląska

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Katedra Inżynierii Wody i Ścieków

<http://mempep2020.systemcoffee.pl>