



Fot.: www.ssc.hu

Wyciekom mówimy STOP

Michał Sadowski

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lidzbarku Warmińskim

Sieć wodociągowa Lidzbarka Warmińskiego od czerwca 2010 posiada system monitoringu przepływów oraz ciśnienia wody podawanej do miasta. System monitorowania sieci pracuje w oparciu o zdalny przesył wartości przepływów i ciśnienia systemu GSM przy udziale nowoczesnych rejestratorów modułowych CELLO.

System w Lidzbarku

Wartości przepływów wody podawanej do sieci wodociągowej miasta rejestrowane są przez nowoczesne impulsowe, dwuzakresowe wodomierze śrubowe wody zimnej klasy B typu Woltex WE.

Zbiornik Wieżowy opomiarowano poprzez zainstalowanie ingerencyjnego przepływomierza elektromagnetycznego: SITRANS FM MAGFLO ZR 5100 DN 150 PN 16. Przekaz wartości ciśnienia i przepływów z wodomierzy i przepływomierza na rejestratory danych odbywa się za pomocą systemu impulsatorów typu CYBLE Sensor.

Dane o przepływach i ciśnieniu wody zapisywane są za pośrednictwem dwóch rejestratorów kanałowych typu CELLO GSM z wbudowanym modemem GSM do transmisji danych i czujnikiem ciśnienia. Wartości przepływów wraz z ciśnieniem przekazywane są za pośrednictwem sms-ów binarnych na modem komunikacyjny stanowiska dyspozytorskiego w siedzibie PWiK w Lidzbarku Warmińskim.

Odbiór danych ze stacji uzdatniania wody (SUW) oraz analiza przepływów i wartości ciśnienia panującego w sieci są realizowane przez stanowisko dyspozytorskie

za pomocą programu PMC Plus. Monitoring ten pozwala na ciągłą obserwację pracy sieci wodociągowej jej przyływów i wahań ciśnienia panującego w sieci.

Dane zapisywane w systemie pozwalają na analizę funkcjonowania sieci wodociągowej miasta i bardzo szybką interwencję w sytuacji wystąpienia awarii w sieci

REJESTRATORY MODUŁOWE CELLO ZAINSTALOWANE ZOSTAŁY NA:

- Stacjach Uzdatniania Wody SUW Północ i SUW Zachód,
- Zbiorniku Wieżowym - Wieża Ciśnień,
- Hydroforni „Żytnia”.

wodociągowej czy też usterek zaistniałych na SUW. System ten pozwala na zdiagnozowanie sieci pod względem strat wody i rodzących się wycieków.

Za pośrednictwem programu do odczytu danych możemy obserwować i odbierać sygnały „zwrotne ze strony sieci”, czyli zachowanie się układu sieci wodociągowej po przeprowadzonej interwencji – usunięciu zaistniałej awarii.

Korelator Lokal 300/2 (nadajniki, mikrofon ziemny, słuchawki) [1]



Osluchiwanie rurociągu przy pomocy mikrofonu ziemnego - funkcja geofonu [1]



ZALETY URZĄDZEŃ DO MONITOROWANIA SIECI:

- 100% system monitorowania w trybie ciągłym,
- szybsze wykrywanie większej ilości wycieków niż metodami tradycyjnymi,
- natychmiastowa reakcja na nowe wycieki, udoskonalone usługi i nowe dostępne funkcje dla użytkowników,
- automatyczne i pewne wykrywanie wycieków, eliminacja czynnika błędu ludzkiego i wycieków, które nie istnieją,
- wyeliminowanie konieczności zamykania zasuw i innych manipulacji armaturą sieciową,
- praca niezależnie od rozmiaru, struktury i zabudowania obszaru, który jest monitorowany,
- metoda całkowicie bezinwazyjna, bez ujemnego wpływu na dostarczanie wody dla odbiorców,
- zwiększona ogólna skuteczność wykrywania i motywacja poprzez umożliwienie wprawnemu zespołowi patrolującemu skoncentrowania pracy na wykrytych prawidłowo wyciekach, a nie traceniu czasu na obszarach, gdzie wycieki nie występują,
- ciągła praca przez okres do 5 lat (zależnie od konfiguracji urządzenia), umożliwiająca łatwe utrzymanie niskiego poziomu strat wody,
- technologia Bluetooth i łącze radiowe RF, umożliwiające bezprzewodowe konfigurowanie urządzeń w terenie,
- rejestracja w pełni konfigurowalna zależnie od potrzeb i wymagań użytkownika. [2]

Kontrola wycieku

Straty wody w systemie wodociągowym niejednokrotnie spędzają sen z powiek wszystkim eksploatacjom urządzeń wodociągowych. Większość strat wody z wycieków określanych jako ukryte (nieujawnione), początkowo jest mała i rośnie z czasem.

W zależności od warunków pracy sieci, struktury materiału, rodzaju połączenia i bardzo często struktury gruntu takie wycieki potrafią trwać pod powierzchnią gruntu bardzo długo, od kilku do kilkunastu tygodni.

Z eksploatacyjnego, jak i ekonomicznego punktu widzenia ważnym jest wykrycie wycieku zanim jeszcze zdąży stać się groźny. Tak więc konieczne jest zastosowanie metod detekcji wycieków bezinwazyjnie, czyli w sposób wykorzystujący pewne specyficzne właściwości i charakterystyczne zjawiska, powstające podczas wypływu wody z rurociągu pracującego pod ciśnieniem. [3]

Woda, wypływająca w postaci wycieku z pęknięcia lub rozszczelnienia na przewodzie, powoduje powstanie widma częstotliwości fal dźwiękowych w szerszym bądź węższym zakresie. W zależności od ciśnienia materiału wypełniającego oraz rodzaju i wielkości uszkodzenia fala dźwiękowa generowana przez powstałą nieszczelność rozchodzi się wzdłuż przewodu wodociągowego, może zostać wychwycona przez specjalistyczne urządzenia w celu wyznaczenia miejsca wycieku.

PWiK w Lidzbarku Warmińskim od października 2010 dysponuje specjalistycznym sprzętem do wyszukiwania i lokalizacji wycieków na sieci wodociągowej: specjalistycznym korelatorem LK 300 z wbudowanym geofonem do osłuchu sieci oraz dokładnego potwierdzenia miejsca wycieku, oraz przenośnymi rejestratorami akustycznymi typu Permalog +.

LOKAL 300/2 przeznaczony jest do lokalizacji nieszczelności w sieciach wodociągowych oraz do trasowania przebiegu rurociągów. Urządzenie jest proste w obsłudze, a po wprowadzeniu właściwych i rzeczywistych danych,

Monitoring sieci wodociągowej za pomocą przenośnych rejestratorów akustycznych typu Permalog +

Fot. halmpr.com, hansbrand.it



takich jak długość korelowanego odcinka, średnicy, materiału sieci umożliwia szybką i skuteczną lokalizację nieszczelności. Medium, wydobywające się z rury pod ciśnieniem, powoduje powstanie szumu w miejscu pęknięcia. Szum rozchodzi się równocześnie w obu kierunkach i zostaje wychwycony przez wysokoczułe sensory zamontowane w dostępnych miejscach (hydranty, zasowy). Wzmocniony sygnał zostaje przekazany do jednostki centralnej. Po dokonaniu korekt i filtracji na wyświetlaczu LCD jednostki centralnej zostaje wyświetlona funkcja korelacji. [1]

Lokal 300/2 umożliwia zaawansowaną obróbkę sygnału. Praca możliwa jest w trybie w pełni automatycznym lub ręcznym. Zastosowane rozwiązania techniczne umożliwiają korelację w sytuacjach, gdy inne urządzenia często nie zdają egzaminu. Możliwość urządzenia podnosi współpraca z komputerem PC oraz interfejs drukarki. Lokal 300/2

posiada wbudowany geofon - Fast AQUA M200. Rozwiązanie takie umożliwia diagnostykę sieci oraz potwierdzanie wyników korelacji. Częstotliwość pracy geofonu może być wybierana ręcznie lub pobierana bezpośrednio z wyniku korelacji. Funkcję geofonu wykorzystujemy do bezpośredniego osłuchiwania elementów wodociągu (drążek pomiarowy) oraz punktowej lokalizacji wycieku (mikrofon ziemny). [1]

Funkcja ta pozwala na wykrycie, wstępne i dokładne lokalizowanie miejsca przecieku oraz potwierdzenie lokalizacji. Zasada poszukiwania polega na obchodzeniu tras wodociągu, osłuchiwaniu zarówno jego, jak i obszaru nad nim oraz charakterystycznego szmeru przecieku. Punkt nad wodociągiem, w którym szmer przecieku jest najwyraźniejszy to miejsce o największym prawdopodobieństwie występowania przecieku. [4]



Dwuzakresowy impulsowy wodomierz śrubowy wody zimnej klasy B Woltex WE : DN 100m „Hydrofornia Żytnia”

CELLO 2 – kanałowy rejestrator typu CELLO GSM z wbudowanym modemem GSM do transmisji danych i czujnikiem ciśnienia

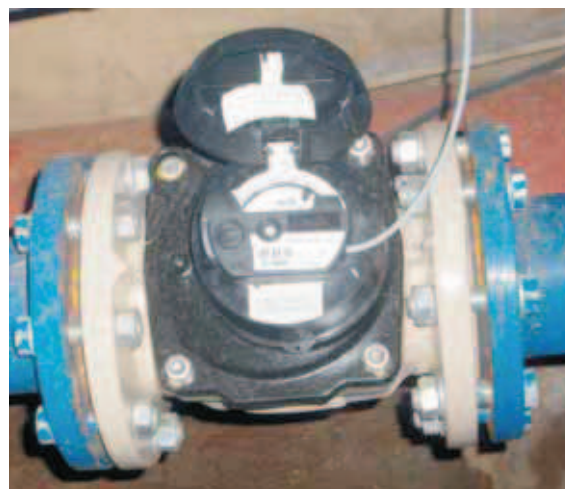


Zarządzanie infrastrukturą wodociągową

Posługując się równocześnie generatorem impulsów akustycznych PWG możemy zlokalizować przebieg rurociągu (metaliczne i niemetaliczne). Przy poszukiwaniach i wykrywaniu przecieków za pomocą korelatora, jak i geofonu dużo zależy od samego operatora korelatora, a dokładniej jego doświadczenia w ustawieniach parametrów filtracji oraz w odczycie i interpretacji wykresu korelacji – kolerogramu.

Metoda korelacji niestety obciążona jest błędami wywoływanymi sygnałami zakłócającymi od sieci wodociągowej, ruchu ulicznego i innej infrastruktury podziemnej. Parametry korelowanego odcinka wprowadzone do korelatora, czyli jego długość, średnica oraz struktura materiału traktowane są przez korelator jako dane wyjściowe niezbędne do przeprowadzenia korelacji. Dlatego tak ważne

Dwuzakresowy wodomierz śrubowy wody zimnej klasy B Woltex WE : DN 200m SUW „Zachód”



Dwuzakresowy impulsowy wodomierz śrubowy wody zimnej klasy B Woltex WE : DN 100m SUW „Północ”

jest prawidłowe wprowadzenie tych parametrów. Bardzo często błędy te są na tyle duże, że miejsce wyznaczone przez korelator jest znacznie oddalone od rzeczywistego miejsca wycieku.

Monitoring sieci wodociągowych jest niezbędnym działaniem, aby w sposób efektywny i ekonomiczny zarządzać infrastrukturą wodociągową oraz ograniczać straty w systemie dystrybucji wody, dążąc do ekonomicznego poziomu wycieków.

Monitoring systemu wodociągowego

Aktywna kontrola wycieków związana jest nierozdzielnie z całodobowym i systematycznym monitorowaniem sieci wodociągowej. W celu szybkiego wykrycia i zlokalizowania wycieku, nim przekształci się on w awarię, PWiK w Lidzbarku Warmińskim prowadzi systematyczny monitoring systemu wodociągowego miasta przy pomocy przenośnych rejestratorów natężenia szumów, tzw. loggerów.

Rejestratory szumów rozchodzących się w sieci są urządzeniami cyfrowymi, zbierającymi w sposób dyskretny (interwałach $1s \pm 1min$) w godzinach nocnych wartości natężenia szumów występujących w sieci wodociągowej. Jeżeli w sieci zaistnieje przeciek, to przy stałym ciśnieniu (w godzinach nocnych) daje on stałe natężenie szmeru.





Plan miasta Lidzbark Warmiński z podziałem na strefy monitoringu sieci wodociągowej DMA

Pozostałe szумы w postaci hałasu, rozchodzące się w sieci, mają przypadkowy rozkład natężenia.

Pomiary rejestratorami prowadzone są w nocy, gdyż wtedy ciśnienia w sieci są przeważnie najwyższe i stałe, a więc przecieki mają największe natężenie wypływu, a co za tym idzie największe natężenie szmeru[4].

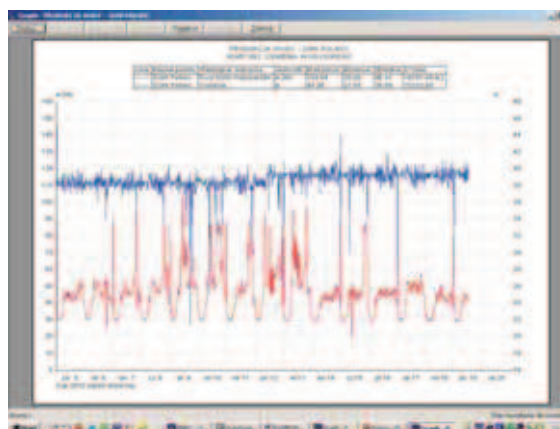
Rejestratory akustyczne typu Permalog+, którymi dysponuje PWiK, są najnowszymi urządzeniami z serii. Permalog+ może być wykorzystywany w obydwu trybach rejestracji: jako tradycyjny rejestrator wycieków i jako rejestrator przewoźny. Rejestratory wycieków Permalog+ są stosowane w instalacjach sieci wodociągowej w celu zapewnienia ciągłego monitorowania wycieków. Permalog+ w sposób automatyczny przystosowuje się do warunków środowiskowych (otoczenia), w których pracuje. W sytuacji, gdy nie występują wycieki, wysyła sygnał informujący o normalnym stanie pracy rejestratora.

Jednakże, gdy tylko zostanie wykryty wyciek, rejestrator przechodzi ze stanu normalnego w stan alarmowy i wysyłany jest natychmiast sygnał informujący o alarmowym stanie pracy rejestratora.

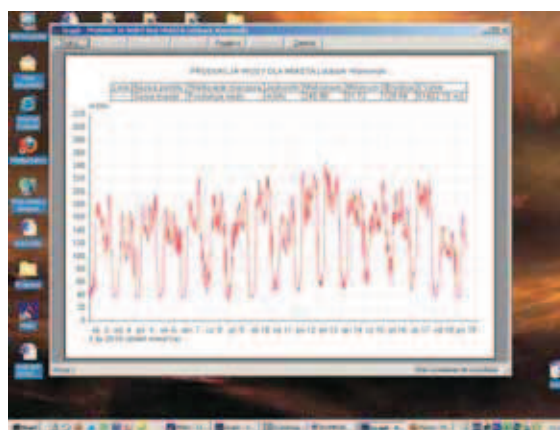
Literatura

1. Katalog produktów, materiały promocyjne „Urządzenia do wykrywania wycieków i badania sieci wodociągowej - www.interglobal.pl
2. Katalog produktów, materiały promocyjne „Rejestratory akustyczne do kontroli szczelności sieci wodociągowej” – www.zloteruno.pl
3. Paweł Dochnalik, Zbigniew Jędrzejewski, „Efektywna eksploatacja wodociągów” – Ograniczanie strat wody – LEMTech KONSULTING, Kraków 2004.
4. Marcin Berger, Maciej Ways, „Poszukiwania przecieków sieci wodociągowych – PORADNIK”, Wyd. „Seidel-Przywecki” Sp. z o.o., Warszawa.

Fot. zasoby własne autora



Podgląd programu PMAC wartości przepływów oraz ciśnienia wyjściowego do miasta



Dobowa podaż wody do miasta