PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SPÓŁKA Z O.O.
W STARACHOWICACH

Ul. IGLASTA 5
27-200 STARACHOWICE

Raport Aktywnej Kontroli Wycieków

z I połowy 2013 roku

opracował : mgr inz Grzegorz Kiczor

Starachowice, sierpień 2013

1. Wstęp

Nieszczelności powstające w trakcie eksploatacji sieci wodociągowych to zjawiska, których nie da się uniknąć. Natomiast prawdziwym wyzwaniem jest - do jakiego stopnia je ograniczać, by jednocześnie zaoszczędzić wodę i zmniejszyć koszty jej dostawy.
PWiK Starachowice posiada certyfikat Optymalnego Poziomu Wycieków wystawiony przez firmę WaterKEY Warszawa w 2012 roku co potwierdza prawidłowe prowadzenie gospodarki wodnej (po najmniejszych możliwych w danych warunkach kosztach dostawy wody). Aktualnie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Starachowicach podejmuje się wcześniejszego wyszukiwania wycieków w sieci i ich reperacji - zanim spowodują awarię. Dokonuje się tego na bazie procesu Aktywnej Kontroli Wycieków.

2. Założenia i opracowanie AKW (Aktywnej Kontroli Wycieków) w PWiK Sp. z o.o. Starachowice

Diagnostyka – w składzie:

Norbert Stępniewski

Rafał Fader

Głównym celem ekipy Diagnostyki jest dokonywanie przeglądu (wyszukiwania wycieków) sieci wodociągowej na terenie sieci wodociągowej eksploatowanej przez PWIK Sp. z o.o. Starachowice.
Do tego celu wykorzystuje się urządzenia:
- ENIGMA – multikoleracyjny system wykrywania i lokalizacji wycieków
- akustyczne logery strefowe AZ 100- FUNK firmy FAST -29 szt
- kolerator multifunkcyjny LOKAL 300/2 firmy FAST
- geofon LOKAL 300/2 FAST
- traser

Obszar całego miasta został podzielony na rejony, tak by cały teren miasta został zbadany. Ekipa cztery dni w tygodniu poświęcała na wyszukiwanie wycieków połowę zmiany - około 4 godzin pracy na sieci tj. przygotowanie skrzynek zasuw, rozstawianie sprzętu, odczyt danych i gromadzenie wyników. Początek rozpoczęcia pierwszego

przeglądu sieci ustalono na wiosenny okres poroztopowy tj. połowa miesiąca kwiecień.

Przy kontroli sieci pracownicy posługują się głównie systemem multikorelacji ENIGMA. Pomocniczo używa się logerów akustycznych oraz korelatora.

PWiK Sp. z o.o. Starachowice lokalizuje miejsca wycieków na terenie miasta za pomocą procesu Aktywnej Kontroli Wycieków, co w następstwie zmierza do poprawy warunków hydraulicznych pracy sieci tj. wyregulowanie przepływów i ciśnienia oraz ograniczenia strat wody w systemie wodociągowym. W skutek usuwania awarii zmniejszają się koszty eksploatacyjne pracy pompowni tj. mniejsza ilość wody zostaje wtłaczana do sieci. Standard Optymalnego Poziomu Wycieków zapewnia dostawę taniej wody do odbiorców.

3. Obszary detekcji wycieków na sieci miejskiej

Po dokonaniu priorytyzacji wyszukiwania wycieków (określenie na bazie lat ubiegłych, z jakim natężeniem pojawiają się wycieki w obszarach oraz jakie nakłady pracy na ich wyszukanie należy ponieść) do przeglądu w pierwszym półroczu wyznaczono 20 obszarów, wynikowo - całkowite przejście sieci w mieście zajęło brygadzie 12 tygodni. W tym czasie zbadano ponad 100 km sieci i wykryto ponad 70 szt. Ukrytych wycieków, które pojawiły się na terenie całego miasta.

Obszar nr 1.

Przeglądany obszar : **Osiedle Orłowo**
Numer tygodnia pracy : 16 - pierwsze wejście na sieć
Liczba dni roboczych w tygodniu : 4
Długość przeglądniętej sieci (km) : 7,5 km
Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.
Liczba znalezionych wycieków : 10

Obszar nr 2

Przeglądany obszar : **Osiedle Wzgórze**
Numer tygodnia pracy : 17
Liczba dni roboczych w tygodniu : 4
Długość przeglądniętej sieci (km) : 7,0 km
Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.
Liczba znalezionych wycieków : 3

Obszar nr 3

Przeglądany obszar : **Osiedle Żeromskiego i Młynówka**

Numer tygodnia pracy : 18

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 6,2 km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 12

Obszar nr 4

Przeglądany obszar : **Osiedle Trzech Krzyży, ul Działki i Radoszewskiego**

Numer tygodnia pracy : 19

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 7,0 km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 3

Obszar nr 5

Przeglądany obszar : **Osiedle Wierzbowa**

Numer tygodnia pracy : 20

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 4,0 km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 3

Obszar nr 6

Przeglądany obszar : **Lubianka- Kozi Ogon ul. Moniuszki**

Numer tygodnia pracy : 21

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 11,4 km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 4

Obszar nr 7

Przeglądany obszar : **Południe i Wanacja**

Numer tygodnia pracy : 22

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 8,7 km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 7

Obszar nr 8

Przeglądany obszar : **Skałka i Skarpa**

Numer tygodnia pracy : 23

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 8km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 7

Obszar nr 9

Przeglądany obszar : **Majówka i Szlakowisko**

Numer tygodnia pracy : 24

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 12km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 8

Obszar nr 10

Przeglądany obszar : **Stadion i ul. Radomska**

Numer tygodnia pracy : 25

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 9km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 16 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 8

Obszar nr 11

Przeglądany obszar : **Łazy i ul. Boczna**

Numer tygodnia pracy : 26

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 14,5km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 18 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 10

Obszar nr 12

Przeglądany obszar : **Myśliwska i ul. Smugowa**

Numer tygodnia pracy : 27

Liczba dni roboczych w tygodniu : 4

Długość przeglądniętej sieci (km) : 6,5km

Bezpośredni czas spędzony na sieci przez pracowników : 10 godz.

Liczba znalezionych wycieków : 5

4. Podsumowanie wyników pierwszego przeglądu sieci w 2013

Prace diagnostyczne, które są związane z przeglądem sieci w mieście na rok 2013 zaplanowane były w taki sposób aby brygada diagnostyczna pracowała tylko w systemie pierwszo-zmianowym. Ustalono iż około 4 godzin dziennie (od poniedziałku do czwartku) brygada będzie poświęcać na przegląd, w pozostałej części czasu brygada zajmowała się innymi sprawami bieżącymi dla Wydziału Sieci. Natomiast piątek jest ustalonym dniem na objazd i przegląd wszystkich hydroforni i obiektów inżynieryjnych należących do PWiK Starachowice, gdzie również nadzoruje się wielkość strat na bazie monitorowanego minimalnego nocnego przepływu.

Liczba tygodni potrzebnych na przegląd to 12
Czas spędzony na sieci to 188 h
Liczba kilometrów zbadanej sieci głównej to 101,8 km
Liczba znalezionych wycieków 70 szt.

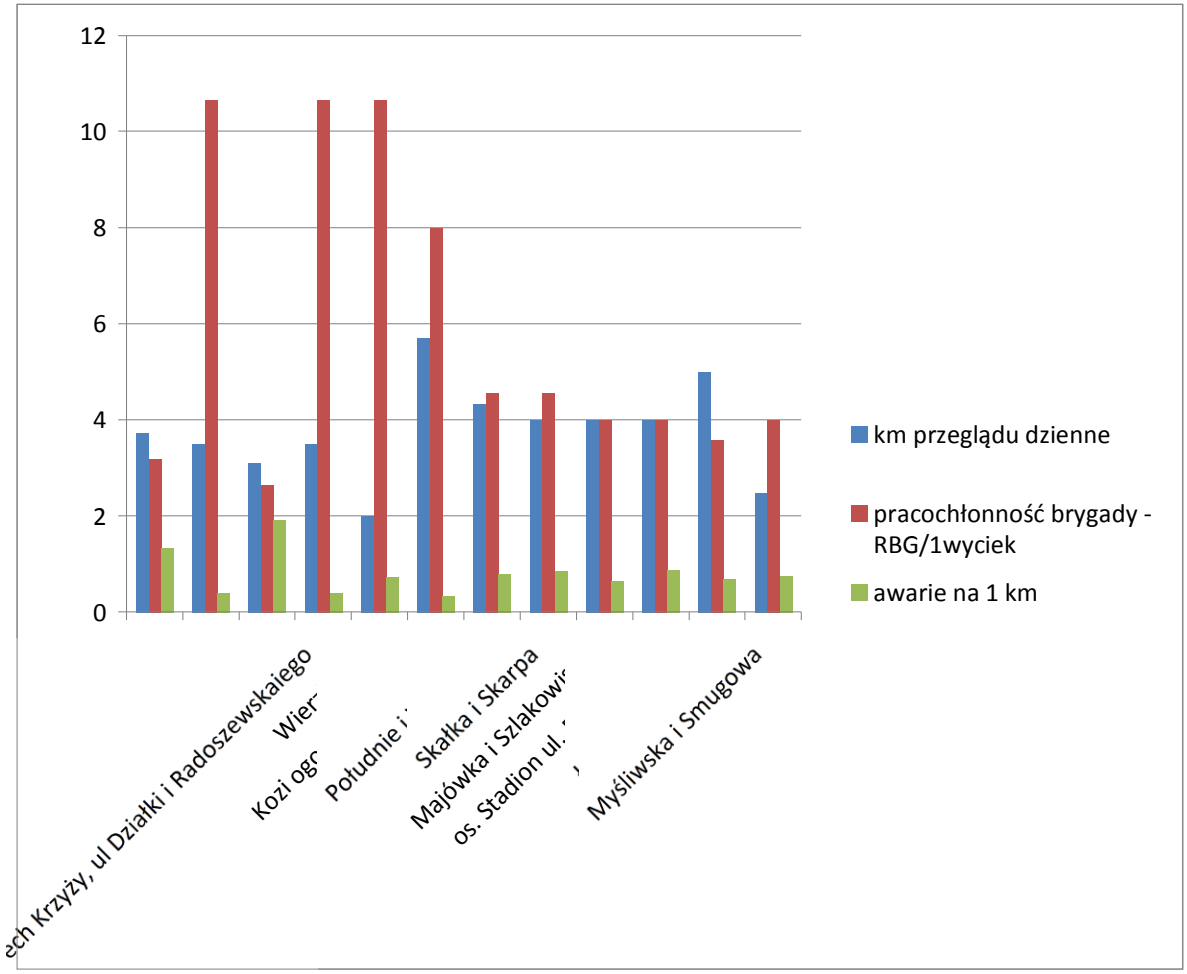
Wykres na następnej stronie i tabela przedstawiają wyniki jakie brygada diagnostyki osiągnęła w pierwszym przeglądzie sieci w 2013 roku

Słupek koloru **niebieskiego** przedstawia wydajność dzienną brygady tj. liczba dziennie zbadanych kilometrów sieci głównej –tj. bez uwzględnienia długości przyłączy (długość rzeczywiście przeglądniętej sieci jest o około 30% większa z uwagi na dodatkowo przeglądane przyłącza) .

Słupek koloru czerwonego przedstawia efektywność brygady tj. liczba roboczo-godzin potrzebnych na znalezienie 1 wycieku.

Słupek koloru zielonego przedstawia priorytet przeglądu tj. obszar w którym wykryto najwięcej wycieków.

Rys. 1



Tab. 1

	km przeglądu dzienne	pracochłonność brygady - RBG/1wyciek	awarie na 1 km
ORŁOWO	3,75	3,2	1,33
WZGÓRZE	3,5	10,66	0,4
ŻEROMSKIEGO MŁYNÓWKA	3,1	2,66	1,94
3-ech Krzyży, ul Działki i Radoszewskiego	3,5	10,66	0,4
Wierzbowa	2	10,66	0,75
Kozi ogon i Moniuszki	5,7	8	0,35
Południe i Wanacja	4,35	4,57	0,8
Skałka i Skarpa	4	4,57	0,87
Majówka i Szlakowisko	4	4	0,66
os. Stadion ul. Radomska	4	4	0,88
Łazy i ul. Boczna	5	3,6	0,69
Myśliwska i Smugowa	2,5	4	0,76

Tab. 2

OPIS	km	godzin
ORŁOWO	7,5	16
WZGÓRZE	7	16
ŻEROMSKIEGO MŁYNÓWKA	6,2	16
3-ech Krzyży, ul Działki i Radoszewskiego	7	16
Wierzbowa	4	16
Kozi ogon i Moniuszki	11,4	16
Południe i Wanacja	8,7	16
Skałka i Skarpa	8	16
Majówka i Szlakowisko	12	16
os. Stadion ul. Radomska	9	16
Łazy i ul. Boczna	14,5	18
Myśliwska i Smugowa	6,5	10
SUMA:	101,8	188

Wynikowo (tabela 2) na przegląd 101,8 km sieci (bez uwzględnienia długości przyłączy) zużyto 188 godzin, co stanowi (po podzieleniu przez 8 godzin na roboczodniówkę) - 23,5 dnia (ośmiogodzinnego dnia pracy).

Tym samym dzieląc liczbę kilometrów przez dniówki otrzymujemy wydajność brygady wykrywającej wycieki (101,8km/23,5 dniówek) –na poziomie 4,33 km sieci/8 godzin pracy. Uwzględniając, że w sieci jest około 30% długości przyłączy, które były również kontrolowane otrzymujemy wskaźnik wydajności na poziomie : 1,3*4,33 =**5,6 km/8 godzin pracy na sieci**.

Światowa wydajność wykrywania wycieków wynosi od 5 do 8 km przeglądanej sieci na 8 godzin pracy w terenie.

Wartość wskaźnika - 5km/8godz dotyczy sieci z zagęszczonymi przyłączami – tak jak sieci miejskie, wielkość wskaźnika - 8km/8godz dotyczy sieci wiejskich i im podobnych.

Starachowicka brygada detekcji wycieków w pierwszym przeglądzie 2013 roku ponownie osiągnęła światową wydajność kontroli sieci wodociągowej (5,6 km przeglądanej sieci na 8 godzinną dniówkę pracy).

Wskaźnik wycieków, które wyszukano na sieci miejskiej wyniósł 0,7 wyszukanego wycieku (tzw, niezgłoszonego wcześniej) na kilometr sieci.
Na taką ilość wycieków niezgłoszonych ma wpływ materiał, wiek sieci oraz ciśnienia operacyjne, które z uwagi na pofałdowany wysokościowo teren jest duże. Są to warunki, w których bardzo ciężko ogranicza się straty wody.

5. Normatyw taniej wody i zachowanie warunków światowego standardu Optymalnego Poziomu Wycieków przez PWiK Sp. z o.o. w Starachowicach.

Po dokonaniu pierwszego przeglądu starachowickiej sieci, zgodnie z definicją Optymalnego Poziomu Wycieków, na bazie dokonanych analiz i obliczeń koszty krańcowe wyszukiwania wycieków zrównały się z kosztami traconej wody w wyniku wycieków. Oszczędności na stratach wody w pełni pokryły koszty działania zespołu detekcji wycieków w tym zakresie.
W tej sytuacji z definicji podanej przez International Water Association – dostawa wody do odbiorców następuje po najmniejszych możliwych kosztach w danych warunkach eksploatacji.

Drugim głównym elementem utrzymania światowego standardu Optymalnego Poziomu Wycieków jest uzyskanie przez PWiK Sp. z o.o. Starachowice wydajności ekipy wyszukującej wycieki na poziomie światowym. Pierwszy przegląd sieci w 2013 roku nadal go utrzymuje, jest to - 5,6 km sieci w przeliczeniu na 8 godzin pracy.

W tym świetle PWiK Sp. z o.o. w Starachowicach w dalszym ciągu utrzymuje warunki taniej dostawy wody w sieci wodociągowej zgodnie z normatywami IWA.

6. Podsumowanie i wnioski

PWiK Sp. z o.o. w Starachowicach, jako pierwsze przedsiębiorstwo wodociągowe w kraju, w trosce o interes własny i wieloletni interes wszystkich odbiorców wody, wdrożyło w 2012 roku i nadal utrzymuje najwyższe światowe standardy dostawy wody związane z normatywem International Water Association o nazwie Optymalny Poziom Wycieków. Standard ten obliguje zakład wodociągowy do nadzoru strat wody oraz utrzymywania ich na takim poziomie, by koszt sprzedawanej odbiorcom wody był jak najmniejszy.

Wszystkie elementy standardu Optymalnego Poziomu Wycieków są na bieżąco realizowane przez PWiK Sp. z o.o. w Starachowicach i potwierdzają to również wyniki pierwszego przeglądu sieci wykonanego w 2013 roku, opisanego w skrócie w niniejszym dokumencie.

Zgodnie z doświadczeniami w zakresie wyszukiwania wycieków rozpoczęcie drugiego przeglądu sieci starachowickiej planowane jest pod koniec września 2013.

Podpis:
mgr inż. Grzegorz Kiczor
/-/