



woda i MY

czasopismo Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie

wrzesień 2002 numer 23

ISSN - 1505-2478



Oczyszczalnia Ścieków
Płaszów II - str. 7

Widziane u przyjaciół - str. 5



Taniej i niezawodniej - str. 9

PIERWSZY KRAKOWSKI PIKNIK MUNICYPALNY

14 września 2002



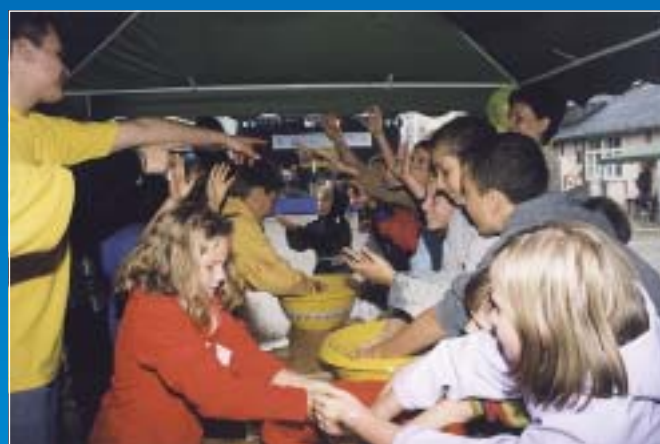
Bańki puszczyli mali...



i duzi...



To tylko pozory, nie odwiedził nas Komendant,
tylko Kabaret Pod Wyrwigroszem



Brudne ręce i czysta woda z krakowskich wodociągów



Czy można jeszcze oszczędzać na jedzeniu?
- Kabaret No! Najm



Grali na Festiwalu w Opolu, grali też u nas - Blue Caffè

Planowanie remontów sieci wodociągowej

W jakim celu? W jakim zakresie? W jaki sposób?

część 2/5

Propozycje określenia granicznych okresów trwałości technicznej rurociągów

W publikacji H.Herberta przedstawione zostały, wykonane w Stuttgarcie, badania statystyczne dotyczące trwałości rur z różnych materiałów, których wyniki przedstawia tabela 1.

Tabela 1

| Materiał | Trwałość rur [lata] |
|--|---------------------|
| żeliwo szare | 60 ÷ 120 |
| żeliwo sferoidalne ze zwyczajną ochroną przeciwkorozyjną | 40 ÷ 100 |
| żeliwo sferoidalne z ochroną przeciwkorozyjną wysokiej jakości | 100 ÷ 140 |
| stal | 60 ÷ 100 |
| PE | 40 ÷ 80 |

Zwrócono jednak uwagę, że rurociąg jest bardziej skomplikowany niż zwykła rura ułożona w ziemi, i że **oddziaływanie środowiska zewnętrznego, przepływającego medium i zainstalowanego uzbrojenia skracają znacznie okresy rzeczywistej trwałości technicznej przewodów sieci.**

Tabela 2

| Rodzaj przewodów | Kryteria oceny | |
|-------------------|------------------|------------------------|
| | max. awaryjności | utrata funkcjonalności |
| rurociągi żeliwne | ok. 75 ÷ 80 lat | 70 lat |
| rurociągi stalowe | ok. 50 lat | |

Według polskiej propozycji M. Czechowicz wyznaczenie granicznego okresu eksploatacji przewodów wodociągowych opiera się z reguły na dwóch kryteriach:

- **kryterium narastającego natężenia awarii**, które najczęściej są wynikiem połączonego działania czasu, nadmiernych naprężeń i lokalnych niekorzystnych warunków środowiskowych,
- **kryterium utraty funkcjonalności** (zmniejszenie przepustowości) które jest wynikiem inkrustacji przewodu i jego zużycia korozyjnego.

Uzyskane w badaniach statystycznych [1] wyniki pozwoliły zaproponować przybliżony, potencjalny wymiar granicznych okresów eksploatacji krajowych przewodów wodociągowych - tabela 2.

Proponowany graniczny okres eksploatacji dla sieci żeliwnych ok. 75, 80 lat, a dla sieci stalowych ok. 50 lat mieści się w klasie średniej trwałości technicznej IWSA.

Po osiągnięciu tego wieku duży odsetek przewodów - tak jak wykazują badania - będzie prawdopodobnie kwalifikować się do wymiany.

Propozycja granicznego okresu eksploatacji nie ma zastosowania do przewodów należących do klasy niskiej trwałości technicznej do których niewątpliwie należy zaliczyć rurociągi stalowe produkowane w latach 80 - tych ubiegłego stulecia.

Zakres ilościowy remontów kapitalnych

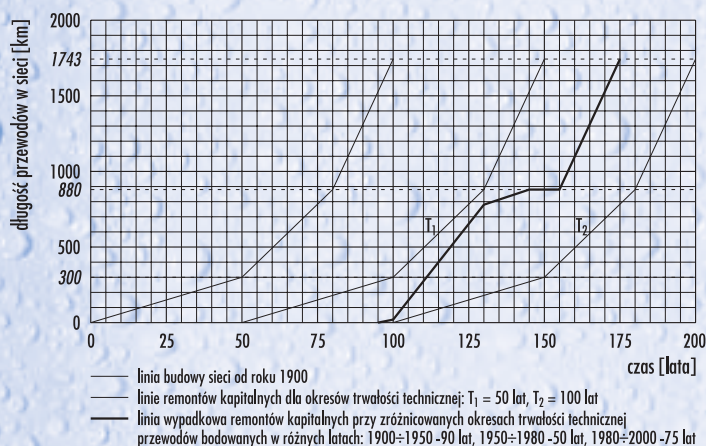
Teoretycznie

Przy bardzo upraszczających założeniach, że całość sieci wodociągowej o przykładowej długości 1000 km, wybudowana została w przeciągu 50 lat, w równomiernym tempie 20 km/rok, dla utrzymania tej sieci w należytych stanie technicznym należałoby rocznie remontować przewody sieci w takim samym tempie, to znaczy w ilości 20 km/rok, czyli 2 % jej ogólnej długości. Jednak **w zależności od średniej trwałości technicznej budowanej sieci moment rozpoczęcia remontów będzie zróżnicowany** i tak przykładowo przy średnim okresie trwałości technicznej przewodów $T = 50$ lat, rozpoczęcie planowych systematycznych remontów w ilości 2 % długości sieci rocznie musi zostać rozpoczęte po 50 latach od rozpoczęcia budowy tej sieci.

Tę opisaną wyżej zasadę remontowania sieci wodociągowej zilustrowano wykreślnie na rys. 1 bazując na przybliżonych danych z krakowskiej sieci wodociągowej oraz na bardzo uproszczonych założeniach.

Tak więc założono, że tempo budowy sieci wodociągowej od roku 1900 było następujące:

- do roku 1950 - 300 km
- do roku 1980 - 880 km
- do roku 2000 - 1743 km



Rys. 1. Graficzna ilustracja cyklu remontowego przewodów sieci wodociągowej w zależności od tempa budowy i okresu trwałości technicznej

Z tych danych wynika, że przy średniej rocznej szybkości budowy sieci wynoszącej:

$$I_r = \frac{1743 \text{ km}}{100 \text{ lat}} = 17,4 \text{ km/rok}$$

w poszczególnych okresach lat te uśrednione szybkości wynosiły:

- 1900 ÷ 1950 - 6,0 km/rok
- 1950 ÷ 1980 - 18,3 km/rok
- 1980 ÷ 2000 - 43,1 km/rok

Na rys. 1 zilustrowano przebieg budowy sieci przy tych powyższych założeniach, jak również przebiegi niezbędnych remontów kapitalnych przy założonych dwóch, jednakowych dla całej długości sieci, okresach trwałości technicznej przewodów:

- $T_1 = 50$ lat
- $T_2 = 100$ lat

Przedstawiono też, dla wyjaśnienia metodyki postępowania, otrzymaną przy pomocy superpozycji, linię łamaną przy założeniu następujących, przykładowych, zróżnicowanych okresów trwałości technicznej przewodów, budowanych w różnych latach:

- 1900 ÷ 1950 - 90 lat
- 1950 ÷ 1980 - 50 lat
- 1980 ÷ 2000 - 75 lat

Z przebiegu tej linii można odczytać, że na rok 2010 wyremontowanych powinno zostać ok. 300 km przewodów, natomiast na rok 2030 ok. 800 km.

Praktycznie

W praktyce to zagadnienie jest znacznie bardziej skomplikowane gdyż budowa sieci nie odbywała się z reguły w równomiernym tempie a **każdy z układanych przewodów ze względu na bardzo różnorodne warunki techniczne i środowiskowe posiada swój indywidualny rzeczywisty okres trwałości.**

Publikowane doświadczenia Hirnera z Norymbergii, a więc miasta podobnego pod wieloma względami do Krakowa wskazują, że zastosowanie rocznego wskaźnika odnowy sieci w wysokości 1% nie przyniosło oczekiwanych rezultatów.

dokończenie na stronie 14

Nowe oblicze Magazynu Centralnego

Oszczędnie i nowocześnie

13 maja br. nastąpił odbiór techniczny nowych pomieszczeń Magazynu Centralnego. Nowe obiekty, podobnie jak poprzed-



Nowy obiekt Magazynu Centralnego

nie zlokalizowano na terenie bazy materiałowo-warsztatowej przy ul. Lindego 9. Na potrzeby nowego Magazynu zaadaptowano wiatę garażową znajdującą się w tylnej



Stary obiekt Magazynu Centralnego, wkrótce nowy Obiekt Centralnego Laboratorium

części kompleksu bazy. Prace budowlane rozpoczęto w listopadzie zeszłego roku i przeprowadzono je w ekspresowym tempie tak, aby stary budynek magazynu jak najszybciej przekazać do remontu.

Po remoncie i adaptacji w miejscu starego magazynu powstanie nowoczesne Centralne Laboratorium. Wszystkie te działania prowadzone były w oparciu o decyzję Zarządu Spółki podjętą w 2000 roku.

Przeprowadzka do nowego obiektu dla Magazynu Centralnego wypadła z korzyścią, nie tylko z uwagi na fakt, że zyskał on nowy obiekt, lecz również przeprowadzono szczegółową inwentaryzację. Pozwoliło to uzyskać pełny i wiarygodny obraz stanu zapasów.

Już od wielu lat MPWiK S.A. czyni starania, mające na celu usprawnienie funkcjonowania firmy. W tym celu zreorganizowano pracę wielu jednostek oraz doposażono je w zupełnie nowy sprzęt zarówno, komputerowy jak i techniczny. Po wielu urządzeniach pozostał jedynie sentyment. Skoro o sentymentach mowa, to warto sięgnąć pamięcią do roku 1973. Wtedy to właśnie uruchomiono pracę magazynu, przenosząc jego całe zaplecze z ulicy Senatorskiej na Lindego.

Jak przystało na potężne przedsiębiorstwo także zaplecze magazynowe było potężne. W skład owego zaplecza wchodził budynek główny magazynu oraz plac składowy, przeznaczony dla materiałów wielkogabarytowych. Jak na owe czasy plac ten był bardzo nowoczesnie wyposażony, choć ta nowoczesność nie zawsze szła w parze z użytecznością i bezawaryjną pracą. Tylko przez rok istnienia magazynu przy



Plac składowy, oraz pozostałości konstrukcji suwnic dźwigowych

ulicy Lindego pracowały tam suwnice dźwigowe do załadunku i rozładunku materiałów wielkogabarytowych. Czasy ich świetności przypomina do dziś szkielet,



Nowoczesne systemy regałowe na hali głównej

który po częściowym demontażu, został wykorzystany wtórnie jako konstrukcja wiat magazynowych.



Zaplecze socjalne

Przez długie lata Magazyn Centralny nie ograniczał się tylko do zaplecza przy ulicy Lindego; materiały wielkogabarytowe (np. rury wielkich średnic) składowane były na placu, który należy do ZUW Bielany, a znajduje się przy ulicy Mirowskiej. Natomiast na potrzeby ZUW Raba, od czasu jego uruchomienia korzystano ze składowiska i bocznic kolejowej, znajdującej się w Wieliczce. Na bocznicę podstawiane były wagony z surowcem opałowym, który po przeładunku dostarczany był na ZUW Raba, dla celów grzewczych. W związku ze zmianą technologii grzewczej (system gazowy), zaprzestano eksploatacji bocznic. Nastąpiło to w 1997 roku. W zapleczu warsztatowo-materiałowym przy ulicy Lindego funkcjonowała także wewnętrzna stacja paliw oraz magazyn materiałów ropopochodnych. W związku z nieopłacalną modernizacją obiektu, wysokimi kosztami eksploatacji oraz ekspansją rynku paliw, w grudniu 2001 roku zaprzestano dalszego jej użytkowania, zawierając jednocześnie umowę na zaopatrzenie środków transportu MPWiK S.A. z koncernem BP Poland.

W celu racjonalizacji gospodarki materiałowej dokonano różnych przedsięwzięć organizacyjnych:

- wykonywane są kwartalne przeglądy gromadzonych zapasów
- wykazy materiałów zbędnych i nadmiernych przekazywane są przez kierownika jednostki i publikowane na stronach internetowych firmy (www.mpwik.krakow.pl)
- z uwagi na fakt, że Magazyn Centralny stanowi zabezpieczenie materiałowe dla brygad Pogotowia Sieciowego i Kanalizacyjnego, w postaci podstawowego asortymentu do usuwania awarii oraz dysponuje materiałami do bieżących prac remontowych Warsztatu Głównego Energetyka i Głównego Mechanika, wszystkie potrzeby realizowane są na bieżąco przez Dział Zaopatrzenia.

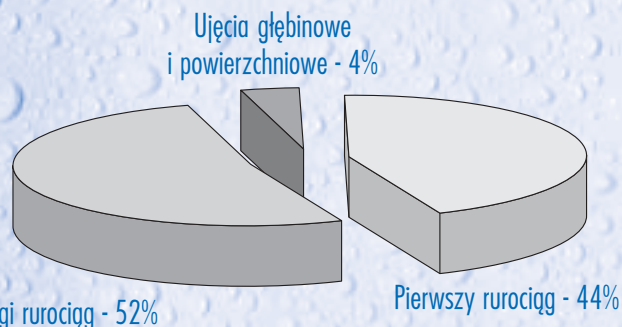
Po przeniesieniu zasobów materiałowych do nowego obiektu znacznie zmieniła się powierzchnia magazynowa. Dotychczas powierzchnia ta, na starym obiekcie, wynosiła 960 m², natomiast w nowym budynku, na ten cel przeznaczono 400 m².

dokończenie na stronie 15

Widziane u przyjaciół

Wodociąg wiedeński

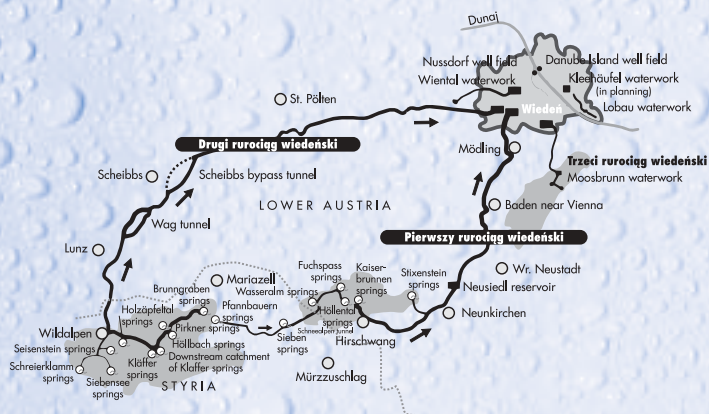
Wodociąg Wiedeński są jednymi z najciekawszych wodociągów w Europie. Wiedeń znajduje się w tej wyjątkowej sytuacji, że praktycznie cała woda w sieci pochodzi z gór. Jedyne niewielka ilość jest pobierana i uzdatniana na terenie Wiednia.



Procentowy rozkład źródeł wody dla Wiednia

Woda ta służy przede wszystkim do wykorzystania podczas remontów, konserwacji lub awarii poszczególnych odcinków sieci oraz przy bardzo dużym zapotrzebowaniu na wodę podczas gorących dni lata.

Roczne zużycie wody w Wiedniu kształtuje się na poziomie 150 mln m³.



Mapa rurociągów wiedeńskich

Pierwszy rurociąg

Pierwszy rurociąg ma swój początek w górach Scheeberg, Rax i Schneealpe. Otwarcie tego wodociągu miało miejsce w 1873 roku. Był to początek nowoczesnego rozwiązania zaopatrzenia Wiednia w wodę. Woda, aby pokonać odcinek około 90 km potrzebuje 24 godziny.

Drugi rurociąg

Drugi rurociąg pochodzi z masywu Hochschwab. Pod koniec XIX wieku stało się jasnym, że miasto do dalszego rozwoju potrzebuje nowe źródło wody. W związku z tym zatrudniono ponad 10 000 pracowników by zbudować sieć o długości 180 km. Woda wypływając z gór dociera do odbiorców po około 36 godzinach.

Rurociągi bez stacji pompujących

Przez system kanałów i tuneli częściowo przechodzących przez skały, woda dociera do Wiednia grawitacyjnie bez pomocy stacji pompujących. Energia grawitacyjna jest wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej na całej długości sieci. Ze względu na bardzo wysoką jakość wody surowej woda nie wymaga uzdatniania. Wiedeńczycy mają to szczęście, że mogą pić wodę bezpośrednio z kranu, bez konieczności jej przegotowania.

Stara nastawnia

Obecnie została zamieniona na nowoczesną salę konferencyjną. Brama wejściowa, okna jak i niektóre elementy architektoniczne zostały zrekonstruowane na bazie planów historycznych.

Charakterystyka systemu dystrybucji wody z gór do miasta

| | |
|--|--------|
| Pierwsze źródło z Kaiserbrunn do Wiednia | 90 km |
| Drugie źródło z Brunngraben do Wiednia | 180 km |
| Ilość akweduktów | 130 |
| Punkty dostępu | 100 |

Sieć na terenie miasta

| | |
|--|------------------------|
| Całkowita długość sieci | 3261,0 km |
| Długość sieci wybudowana w 2001 | 6,0 km |
| Długość sieci wyremontowana w 2001 | 26,8 km |
| Całkowita liczba zainstalowanych wodomierzy | 100 378 |
| Maksymalne dzienne zużycie wody (10.07.2001) | 510 780 m ³ |
| Minimalne dzienne zużycie wody (25.12.2001) | 311 010 m ³ |



Stara nastawnia



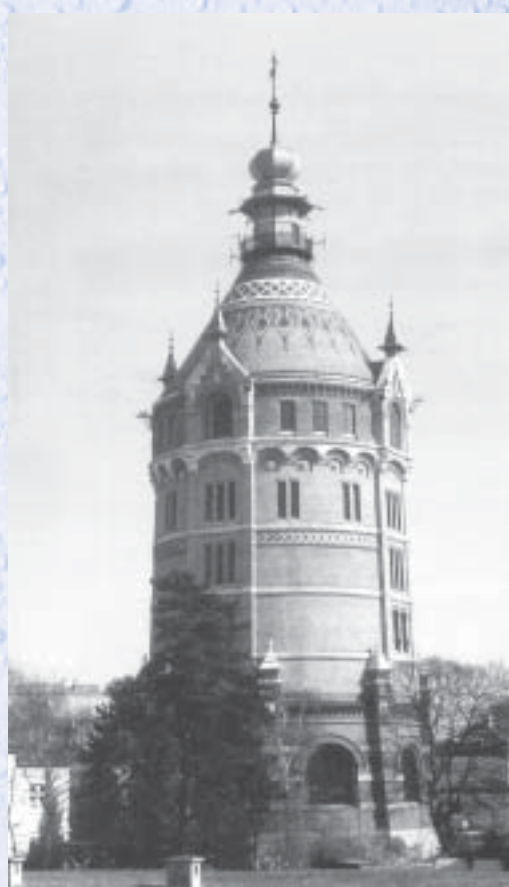
Poziom wody w wieży ciśnień, przy wypełnionym zbiorniku

Zbiornik Hackenberg

Zbiornik ten został wybudowany w 1910 roku i ma objętość 11 550 m³. Jest to z pewnością najciekawszym zbiornikiem zlokalizowanym na terenie Wiednia. Znajduje się on na środku wydzielonego ogrodu zlokalizowanego w zachodniej części Wiednia. Pomijając wyjątkowość samego obiektu, należy dodać, że z tego miejsca rozpościera się wspaniały widok na miasto.

Wieża ciśnień

Na jesieni 1999, wieża ciśnień w dystrykcie 10 - Favoriten obchodziła setne urodziny. Przed wybudowaniem drugiego rurociągu, wieża zaopatrywała w wodę wyżej położone części dystryktu 10 i 12. Dzisiaj ten budynek jest pod ścisłą opieką konserwatora zabytków i wykorzystywany do różnego rodzaju wystaw. ■



Wieża ciśnień

Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II

Stan przygotowania inwestycji

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie jest w końcowej fazie przygotowania do realizacji największej inwestycji komunalnej miasta jaką jest „Rozbudowa i modernizacja Oczyszczalni Ścieków - Płaszów II”.



Inwestycja, jak już wielokrotnie informowaliśmy, jest współfinansowana w znaczącej mierze (70%) z funduszu przedakcesyjnego Unii Europejskiej ISPA i ma charakter pomocy bezzwrotnej. Uzupełnieniem tego

jest pożyczka zaciągnięta przez MPWiK S.A. w Europejskim Banku Odbudowy i Rozwoju, oraz bieżące środki inwestycyjne krakowskich wodociągów.

Projekt inwestycyjny „Płaszów II” znajduje się w grupie pierwszych projektów w dziedzinie ochrony środowiska i infrastruktury komunalnej zakwalifikowanych przez Unię Europejską do wsparcia finansowego, zaś pośród nich jest projektem najobszerniejszym i technicznie najbardziej złożonym.

Należy podkreślić - co z reguły jest pomijane w informacjach dotyczących zaangażowania zagranicznych środków finansowych tak bezzwrotnych jak i pożyczkowych, iż całość spraw związanych z ich pozyskiwaniem, a później wydatkowaniem podlega specjalnym i pracochłonnym procedurom uzgodnieniom i akceptacyjnym oraz ciągłemu monitorowaniu i kontroli przez wiele urzędów z NIK włącznie. Zakres tej obsługi wzrasta, gdy projekt tak jak „Płaszów II” ma więcej niż jedno źródło finansów z zagranicy. Warto też chociażby marginalnie nadmienić, że zaangażowanie takich środków musi uruchomić określone obszary pracy w jednostkach stosownych ministerstw i urzędów, które muszą przygotować odpowiednie ramy prawne i regulaminowe umożliwiające prawidłowe w odniesieniu do polskich przepisów - wydawanie środków, a także reagować, gdy są konieczne modyfikacje przepisów.

Zobowiązani jesteśmy do informacji w jakim miejscu znajduje się inwestycja.

Na projekt „Płaszów II” składają się kontrakty konsultingowe, które praktycznie



Wnętrze budynku krat z nowym wyposażeniem

są już po procesach przetargowych, oraz kontrakt na Roboty. Przetarg na ten kontrakt, zasadniczy dla projektu, znajduje się w końcowej fazie rozstrzygnięcia. Wymienione szczególne zasady przy-



Wnętrze pompowni głównej z nowym wyposażeniem

gotowania i realizacji inwestycji z udziałem środków zagranicznych sprawiły, że nie mogliśmy rozpocząć całości robót budowlanych w połowie 2002r tak jak zakładaliśmy pierwotnie i w tej sytuacji realne prognozy wskazują na rozpoczęcie kontraktu z końcem I-kwartału 2003r. To wszystko nie oznacza jednak, że w zakresie fizycznej realizacji w Płaszowie występuje stagnacja.



Budynek przyszłej dyspozytorni (dawny magazyn) widok z zewnątrz

Projekt składa się w większości z całkowicie nowych obiektów, ale też w skład jego wchodzi remonty i adaptacje tych obiektów i urządzeń istniejących, które będą włączone do pracy w oczyszczalni docelowej. MPWiK S.A. w ramach możliwości finansowych prowadzi od dwóch lat szereg robót przystosowujących stan obecny do potrzeb

docelowych i jednocześnie pozwalających już uzyskać pewne efekty oszczędnościowe.

Przykładem tego są następujące roboty:

- remont budynku krat i pompowni głównej oraz montaż w nich nowych energooszczędnych urządzeń i agregatów; zakup pras zmniejszających objętość osadu przez odwodnienie, co zmniejsza koszty jego dalszego zagospodarowania
- wyprzedzający remont i adaptacja budynku magazynowego dla potrzeb przyszłej dyspozytorni całej oczyszczalni z okresowym przeznaczeniem części pomieszczeń na biuro Inżyniera Kontraktu. W tym przypadku pozwala to uniknąć zakupu kontenerowych budynków biurowych, które Inwestor zgodnie z międzynarodowymi standardami zobowiązany jest zapewnić na okres budowy dla Inżyniera Kontraktu.

Informację niniejszą podajemy w celu sprostowania niejasności jakie wynikają z artykułu pt. „Będą oszczędności?” zamieszczonego w Gazecie Krakowskiej z dnia 4.09.2002r, które mogą prowadzić do mylnej oceny naszego postępowania w zakresie realizacji projektu. Prace nad projektem „Płaszów II” są intensywnie kontynuowane i zapewniamy, że pieniądze od klientów MPWiK S.A. pochodzące z opłat za wodę i ścieki są wydawane w sposób racjonalny.

Mimo wspomnianego wcześniej opóźnienia w rozpoczęciu zasadniczych robót, nadal w wymaganiach w stosunku do Wykonawców podtrzymywany jest termin ukończenia inwestycji na koniec 2005r, co niewątpliwie staje się zadaniem trudnym, wymagającym od wszystkich uczestników, a szczególnie Wykonawcy Robót specjalnej mobilizacji, ale jest zadaniem wykonalnym. Zakłada się, że wcześniej etapowo uruchomiona zostanie pełna przepustowość - dla części mechanicznej, a eksploatacja kompletnej oczyszczalni rozpocznie się od początku 2006r. Okres gwarancyjny obiektu potrwa jeszcze następne 2 lata do końca 2007r, i wówczas przewiduje się ostateczne rozliczenie projektu z Unią Europejską. ■

Taniej i niezawodniej

Lubliny z instalacją gazową LPG

Jednym z najistotniejszych wymogów stawianych przedsiębiorstwom świadczącym usługi dla ludności w zakresie dostarczania podstawowych środków niezbędnych do normalnego funkcjonowania, (tj. woda, energia, gaz, ogrzewanie) jest zapewnienie



Lublin III na wyposażeniu Pogotowia Technicznego

ciągłości dostaw. Specyfika działalności MPWiK polega m.in. na stałej gotowości do usuwania awarii sieci wodociągowej doprowadzającej wodę jak również kana-



Silnik z zamontowaną instalacją gazową LPG

lowej odprowadzającej ścieki. Wykonując usługi z tym związane, od przedsiębiorstwa wymaga się dysponowania sprawnymi i gotowymi do użycia w każdej chwili, bez względu na okoliczności, (złe warunki atmosferyczne, trudno dostępny teren itp.) środkami sprzętowo-transportowymi. Dlatego też przy każdorazowym zakupie pod uwagę brane są przede wszystkim wszelkie aspekty związane z niezawodnością i gotowością do natychmiastowego użycia w każdych warunkach i okolicznościach niezbędnego, do usuwania awarii, sprzętu. Oczywiście cena również odgrywa istotną rolę. Argumenty te zaważyły m.in. na rodzaju zakupionych samochodów na przełomie roku 1999/2000. Wybór padł na samochody produkcji krajowej typu Lublin III z benzynowym silnikiem australijskiego koncernu General Motors Holdens Ltd. Silniki te charakteryzują się wysoką sprawnością i niezawodnością, którą osiągają m.in. dzięki wielopunktowemu wtryskowi paliwa sterowanemu przez komputer (moc to blisko 120 KM).

Parametry oraz technologie zastosowane w w/w napędzie umożliwiają bezawaryjną i bezproblemową pracę silnika w ekstremalnych warunkach atmosferycznych, zapewniając tym samym możliwość użycia pojazdów bez względu na temperaturę otoczenia. Średnie zużycie Etyliny dla tego typu samochodu wynosi około 16 litrów/100 km.

Szukając obniżenia kosztów związanych z eksploatacją ponad 40 samochodów Zarząd Spółki zdecydował o montażu instalacji zasilania gazem LPG.

Z obliczeń wynika, że koszty związane ze zużyciem paliwa spadają o ponad 50 %, a zainwestowana kwota w montaż zwraca się w pierwszym roku ich użytkowania.



Silnik z zamontowaną instalacją gazową LPG

Z doświadczenia, jakie do tej pory wynieśliśmy wynika, że pojazdy zasilane gazem są mniej uciążliwe w eksploatacji



Zbiornik gazu zamontowano w bezpiecznym miejscu - za rzędem siedzeń

w porównaniu z pojazdami napędzanymi tradycyjnym paliwem (łatwiejszy rozruch). Dodatkowo instalacja LPG jako drugie niezależne urządzenie zasilające silnik w paliwo stwarza nam, w przypadku wystąpienia awarii, możliwość uruchomienia pojazdu.

W niektórych kręgach panuje opinia o niebezpieczeństwie związanym z użytkowaniem samochodów wyposażonych w instalację LPG. Pragnę zapewnić, że instalacja zasilania gazem, (jeżeli oczywiście jej montaż został przeprowadzony w autoryzowanym serwisie) w razie kolizji stwarza znacznie mniejsze zagrożenie wybuchem lub pożarem w porównaniu z pojazdami wyposażonymi we wtrysk paliwa. Zbiorniki LPG są tak skonstruowane, że nawet ogromna siła zewnętrzna czy też temperatura nie powoduje ich uszkodzenia w przeciwieństwie do zbiorników z paliwem płynnym (obecnie w wielu samochodach zbiorniki wykonane są z tworzyw sztucznych lub bardzo cienkiej stali). Ponadto ulatniający się gaz w razie awarii (zawory bezpieczeństwa praktycznie nie pozwalają na taką sytuację) w porównaniu z wydostającym się z układu wtryskowego pod ogromnym ciśnieniem paliwem nie stwarza zagrożenia pożarem czy też wybuchem. Przykładem może być szereg wypadków drogowych, z których najtragiczniejsze skończyły się właśnie pożarem pojazdu wyposażonego we wtrysk paliwa. ■

W związku z przejściem na emeryturę, serdeczne podziękowania za długoletnią współpracę w miłej atmosferze dla:

Czesława Bryndzy

Leokadii Kraj

Zenona Papugi

składa Redakcja

Wtórne zanieczyszczanie wody w sieci wodociągowej oraz metody przeciwdziałania

Przedsiębiorstwa wodociągowe wkładają dużo wysiłku w dostarczanie odbiorcom wody pitnej o wysokiej jakości. Służby techniczne tych przedsiębiorstw koncentrują się przede wszystkim na zapewnieniu wystarczającej ilości wody o odpowiedniej jakości w punkcie wprowadzania jej do sieci wodociągowej. Na drodze przepływu między zakładem uzdatniania a odbiorcą może jednak nastąpić wtórne zanieczyszczenie wody wodociągowej (zwane kontaminacją) w wyniku oddziaływania, jakie zachodzi między przepływającą wodą a materiałem, z którego wykonany jest rurociąg. Do kontaminacji może dojść przy nagłej zmianie prędkości lub kierunku przepływu wody, co powoduje porywanie cząstek osadu. Również zmiana składu chemicznego wody pociąga za sobą rozpuszczanie trudno rozpuszczalnych składników osadu, i korozję, która z kolei prowadzi do powstawania osadów i pogorszenia własności fizykochemicznych i bakteriologicznych wody. Kontaminacja może następować zarówno

w zewnętrznej sieci wodociągowej jak i w instalacjach wewnętrznych cieplej i zimnej wody użytkowej w budynkach.

Zmiana jakości wody może polegać na:

- pogorszeniu własności organoleptycznych (barwy, mętności, smaku),
- zanieczyszczeniu wody substancjami pochodzącymi z materiałów instalacyjnych, zmieniającymi jej własności fizykochemiczne,
- wtórnym zanieczyszczeniu bakteriologicznym wody.

Poza ww. zmianami własności estetycznych i zdrowotnych wody w wyniku jej wtórnego zanieczyszczenia produktami korozji mogą nastąpić zakłócenia w pracy instalacji wewnętrznych. Zanieczyszczenia mechaniczne (produkty korozji, osady, piasek) powodują dodatkowe zakłócenie w przepływie wody oraz wpływają na obniżenie trwałości i niezawodności armatury kontrolno-pomiarowej.

Charakter i intensywność zmian jakości wody w instalacjach zależą głównie od składu fizykochemicznego wody określającego jej własności korozyjne oraz od rodzaju użytych materiałów instalacyjnych. Nie istnieją materiały instalacyjne, które w żaden sposób nie oddziałują na kontaktującą się z nimi wodę. Duże znaczenie ma również sposób eksploatacji i stan techniczny instalacji wodnych i urządzeń.

Kontaminacja wody w sieciach wodociągowych

Do budowy zewnętrznych sieci wodociągowych stosowane są głównie żeliwo i stal, a także materiały wykonane na bazie cementu (zbiorniki i rury żelbetowe, betonowe, wykładziny cementowe rur stalowych, rury azbestocementowe itp.). Każdy z tych materiałów w wyniku agresywnego oddziaływania wody może mieć wpływ na zmianę jej jakości.

Wskutek zachodzących na powierzchniach przewodów żeliwnych i stalowych procesów korozyjnych następuje zanieczyszczenie wody wodociągowej związkami żelaza (gruboziarniste lub bardzo drobne cząstki amorficznego wodorotlenku żelazowego). Największe zmiany jakości

Nie istnieją materiały instalacyjne, które w żaden sposób nie oddziałują na kontaktującą się z nimi wodę

wody stwierdzić można w tych punktach sieci, gdzie jest mały pobór wody lub po okresie stagnacji, jak również na końcówkach sieci. Szczególnie narażona na zanieczyszczenie produktami korozji jest woda w tzw. strefach mieszania, tzn. na obszarach zasilanych wodą z różnych źródeł o odmiennym składzie (występują tam także częste zmiany kierunku przepływu wody).

Elementy systemu dystrybucji wody wykonane z materiałów na bazie cementu

Charakter i intensywność zmian jakości wody w instalacjach zależą głównie od składu fizyko-chemicznego wody

w wyniku agresywnego oddziaływania wody mogą powodować zmianę jej własności, głównie poprzez zwiększenie zasadowości

i wartości odczynu pH. Do wody przedostawać się mogą również związki wchodzące w skład materiału instalacyjnego np. krzemionka (piasek). Zanieczyszczenia dostające się do wody wodociągowej w sieciach zewnętrznych w wyniku agresywnego oddziaływania wody na materiały metaliczne i materiały na bazie cementu nie powodują bezpośrednio zmiany własności zdrowotnych wody, jednak mogą niszczyć powierzchnie wewnętrzne przewodów wskutek erozji lub korozji podosadowej, wywierając bardzo niekorzystny wpływ na pracę instalacji wewnętrznych.

Oddzielną grupę materiałów stosowanych w zewnętrznych sieciach wodociągowych stanowią tworzywa sztuczne (rury, zbiorniki, powłoki wewnętrzne zbiorników

Przenikające z tworzyw sztucznych substancje organiczne sprzyjają rozwojowi mikroorganizmów i tworzeniu się biofilmu

i rur, uszczelki i materiały uszczelniające).

W czasie przepływu wody przez tego typu instalacje mogą wystąpić zmiany jej własności zdrowotnych z powodu zanieczyszczenia wody substancjami pochodzącymi z materiałów instalacyjnych. Ilość i rodzaj uwalnianych do wody z materiałów instalacyjnych substancji zależy przede wszystkim od rodzaju materiału, tzn. jego składu i sposobu produkcji. Dla przykładu rurociągi wykonane z PVC mogą powodować skażenie wody chlorkiem winylu a materiały uszczelniające (elastomery) mogą być źródłem zanieczyszczenia wody takimi szkodliwymi substancjami jak epichlorohydryna czy akrylonitryl.

W przypadku instalacji z tworzyw sztucznych jednak najczęściej uwag poświęca się obecnie wtórnemu zanieczyszczeniu mikrobiologicznemu wody, a nie zmianie jej składu chemicznego. Stwierdzono na podstawie licznych badań, że przenikające z tworzyw sztucznych substancje organiczne sprzyjają rozwojowi mikroorganizmów i tworzeniu się biofilmu na powierzchniach kontaktujących się z wodą. Udowodniono, że szczególnie korzystne warunki dla rozwoju mikroorganizmów występują na takich elementach instalacyjnych jak rury giętkie i węże oraz na różnego typu materiałach jak powłoki, folie oraz materiały uszczelniające i kleje. Problem powstawania biofilmów na powierzchniach wewnętrznych zbiorników i przewodów wodociągowych nie dotyczy jednak wyłącznie instalacji wodnych wykonanych z tworzyw sztucznych. Zjawisko to występuje w instalacjach wykonanych ze wszystkich stosowanych rodzajów materiałów a korzystne warunki rozwoju mikroorganizmów występują również w warstwach produktów korozji stali. Na powierzchniach ocynkowanych i wykładzinach cementowych, a zwłaszcza przewodach miedzianych warunki te są mniej korzystne. Stwierdzono, że biofilmy tworzące się na warstwach produktów korozji stali są bardzo odporne na działanie środków dezynfekcyjnych, zwłaszcza chloru. Powstanie biofilmu nie jest równoznaczne z wystąpieniem zagrożenia bezpieczeństwa mikrobiologicznego, które wiąże się ze zwiększeniem ogólnej ilości bakterii w wodzie pobieranej przez użytkowników. Bakterie z biofilmu uwalniają się przede wszystkim w sytuacjach awaryjnych, np. po przerwie w dopływie wody.

Oddzielny problem wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej i związanego z tym pogarszania własności zdrowotnych i organoleptycznych wiąże się z powstawaniem związków chloroorganicznych szczególnie THM-ów (trihalometanów) w wyniku reakcji chloru stosowanego do dezynfekcji i związków organicznych występujących w wodzie (związki humusowe, fenole itp.). Zjawisko to nie wiąże się jednak z oddziaływaniem, jakie zachodzi między materiałami instalacyjnymi, a kontaktującą się z nimi wodą.

Metody przeciwdziałania pogarszaniu się jakości wody do picia w instalacjach

Do podstawowych zadań przedsiębiorstw wodociągowych podejmowanych dla ochrony wody przed wtórnym zanieczyszczeniem należą:

- stosowanie materiałów instalacyjnych dostosowanych do własności korozyjnych wody oraz stopnia zanieczyszczenia i charakteru gleby
- właściwa konserwacja i eksploatacja sieci w tym systematyczne i programowe czyszczenie (płukanie) sieci.
- obniżenie agresywności korozyjnej wody

Bakterie z biofilmu uwalniają się przede wszystkim w sytuacjach awaryjnych, np. po przerwie w dopływie wody

przez zapewnienie jej równowagi węglanowo-wapniowej. Ocena agresywności korozyjnej wód w oparciu o kryteria

zawarte w normach:

- a) PN-72/C-04609 „Wstępna jakościowa ocena korozyjnego działania zimnych wód naturalnych na przewody z żeliwa, stali zwykłej lub ocynkowanej”
 - b) DIN 50930 „Korozja metali. Podatność na korozję materiałów metalicznych względem wody”
- udzielanie zainteresowanym informacji o własnościach korozyjnych wody wodociągowej i materiałach zalecanych do stosowania w instalacjach wewnętrznych
 - przeprowadzenie analizy stanu sieci pod

Wykładanie zaprawą cementową przewodów wodociągowych zmniejsza opory hydrauliczne, ochrania przed korozją wewnętrzną i zapobiega odkładaniu się osadów

kątem ilości i rodzaju zanieczyszczeń mechanicznych występujących w wodzie wodociągowej.

W przypadku, gdy wyżej wymienione czynności są mało skuteczne lub podejmowane są zbyt późno jedynym skutecznym sposobem wyeliminowania kontaminacji jest renowacja sieci wodociągowej lub jej wymiana. Zurbanizowane obszary miejskie i przemysłowe, zwarta zabudowa i ciągle rosnące natężenie ruchu kołowego sprzyja coraz szerszemu zastosowaniu bezodkrywkowych

metod regeneracji rurociągów. Do najczęściej stosowanych metod renowacyjnych należą między innymi: Process Phoenix, U-Liner, Thuecon, cementyzacja oraz relining.

Dla wyboru właściwej metody renowacji sieci wodociągowej konieczne jest zebranie informacji świadczących o niespełnieniu przez nią jej podstawowych funkcji, to jest niezawodnej dostawy wody w odpowiedniej ilości i jakości. Zbiór informacji powinien zawierać: wiek przewodu; rodzaj materiału i średnice przewodu; stan wewnętrznych powierzchni rur; spadki ciśnienia wynikające ze zwiększonych oporów hydraulicznych, powtarzające się okresowo braki w dostawie wody; liczba i częstotliwość występujących uszkodzeń. Informacje o stanie wewnętrznym przewodów wodociągowych należy także zbierać z wyjętych odcinków rur podczas napraw czy wcinek. Renowacji nie stosuje się do przewodów z rur azbestocementowych, które jeśli zachodzi potrzeba należy wymieniać.

Bezwykopowa renowacja sieci wodociągowej

Wykładanie zaprawą cementową przewodów wodociągowych

Wykładanie zaprawą cementową przewodów wodociągowych zmniejsza opory hydrauliczne, ochrania przed korozją wewnętrzną i zapobiega odkładaniu się osadów. Przewody wodociągowe przed wyłożeniem zaprawą cementową muszą być oczyszczone ze złogów i osadów powstałych na skutek korozji. Czyszczenie to wykonuje się mechanicznie za pomocą skrobaków i szczotek przeciąganych przez rurociąg. Wybieranie osadu z przewodu wykonuje się za pomocą przeciąganego czyszczaka gumowego. Czyszczenie przeprowadza się również przy zastosowaniu agregatu o wysokich parametrach ciśnieniowych do 1200 bar, lub frezu wodnego, umożliwiających wyczyszczenie rur z zarostów do „białej blachy”, nawet przy istniejących resztkach wykładziny bitumicznej. Powierzchnia wewnętrzna oczyszczonego przewodu wodociągowego żeliwnego lub stalowego nie musi być metaliczna. Za

pomocą kamery telewizyjnej należy zlokalizować wszystkie odgałęzienia, celem ich udrożnienia po zakończeniu cementowania.

Zalecanym sposobem wykładania powierzchni wewnętrznych przewodów wodociągowych zaprawą cementową jest metoda odśrodkowa. Metoda ta polega na wprowadzeniu do przewodu wodociągowego turbiny, która poprzez dysze narzuca zaprawę cementową centrycznie na ścianki wewnętrzne rurociągu. Zaprawa ta jest wygładzana gładzikiem ciągnionym za turbiną. Po zakończeniu cementowania należy odessać zaprawę cementową z wszystkich uprzednio zlokalizowanych odgałęzień.

Wprowadzenie rur z tworzywa w przewody wodociągowe

Renowacja polegająca na wprowadzeniu do przewodu wodociągowego rur z tworzywa o przekroju okrągłym lub w kształcie litery U, powoduje zwiększenie wytrzymałości, zmniejszenie oporów, brak korozji oraz inkrustacji na ściankach rur. Tworzywem, z którego wykonane są rury do renowacji przewodów wodociągowych jest polietylen PE-80 i PE-100.

Przewody wodociągowe przed wprowa-

dzeniem rur z PE muszą być oczyszczone ze złożeń i osadów pozostałych na skutek korozji. Rury polietylenowe są wciągane do przewodu za pomocą wciągarki. Przy zastosowaniu rury o przekroju w kształcie litery U po jej wciągnięciu włacza się do niej parę wodną, powodując powrót rury do przekroju kołowego i ściśle przyleganie do ścianki przewodu. Następnie po próbie szczelności należy wyciąć otwory na wszystkich odgałęzieniach przewodu.

Metoda "Rękawa"

W zakresie bezwykopowych metod napraw sieci wodociągowych można wymienić naprawę metodą SANILINE, która polega na wprowadzeniu do wewnątrz "rękawa" z polietylenu grubości 5 - 8 mm i wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne do 24 ATM.

Metoda Process Phoenix dzięki podwójnie splecionej włókninie pozwala z dużym powodzeniem na instalowanie jej w sieciach wodociągowych do maksymalnej średnicy DN 1000 jak również do kanalizacji. Wzmocnienie filcem nasączonym żywicą pozwala przejść obciążenia statyczne rurociągu. Metoda ta ma tą przewagę nad innymi metodami tego typu, że dzięki stosowaniu procesu utwardzania parą wodną zdecydowanie skraca się okres przeprowadzania całej renowacji. ■

„Planowanie remontów ...” cd. ze strony 2

Dopiero strategia remontowania 2 % sieci wodociągowej rocznie dała pozytywne efekty.

Ze względów technicznych i ekonomicznych przyjęto w Norymberdze taką strategię, że 1% długości sieci rocznie podlega wymianie oraz 1% długości sieci rocznie podlega renowacji przez cementowanie.

Na przestrzeni ostatnich 10 lat w **sieci wodociągowej Krakowa rocznie poddawanych było remontowi kapitalnemu od 7 do 15 km długości przewodów** co stanowi od 0,4 do 1,0 % jej aktualnej długości.

Z reguły była to wymiana metodą rozkopową przewodów rozdzielczych wraz z przyłączami wodociągowymi. **Z reguły były to też odcinki uliczne przewodów w liczbie od 15 do 30 rocznie**, najczęściej o średnicach od 100 ÷ 200 mm.

Pojawiły się też w Krakowie pierwsze technologie renowacji i rekonstrukcji i w tym zakresie należy oczekiwać zintensyfikowania zakresu ilościowego wdrożeń, co byłoby zgodne z doświadczeniami eksploatacyjnymi z Norymbergii, ale z drugiej strony wdrażaniu tych różnorodnych technologii powinien towarzyszyć umiarkowany optymizm. ■

ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?

Szanowni czytelnicy przyglądajcie się uważnie, poczynszyszy od dnia dzisiejszego swym współpracownikom. Gdzieś wśród Was ukrywa się osoba, której szukamy. Jeśli znacie personalia osoby poszukiwanej, to nie zwlekajcie z podaniem odpowiedzi.



Tak poszukiwany wyglądał 60 lat temu,



tak 40 lat temu,



a jak wygląda dzisiaj?

Prawidłowe odpowiedzi należy kierować do Zespołu Marketingu: tel. 42-42-480, fax. 42-42-439, email: marketing@mpwik.krakow.pl lub osobiście: Senatorska 1, Budynek C, pok. 1

Odpowiedzi przyjmowane będą do dnia 30 października. Wśród wszystkich uczestników zabawy rozlosujemy trzy atrakcyjne nagrody. Rozwiązanie w następnym numerze.

„Nowe oblicze ...” cd. ze strony 4

Zapewne w tej sytuacji należy zadać pytanie jak na takiej, w znacznym stopniu pomniejszonej powierzchni, zgromadzono te same zasoby.

Umożliwiło to zastosowanie nowoczesnych systemów i rozwiązań regałowych oraz nowoczesna konstrukcja i rozmieszczenie poszczególnych pomieszczeń. Zespół pracujący na terenie Magazynu przeszedł szereg szkoleń, mających na celu pod-

wyższenie kwalifikacji oraz ograniczenie ryzyka w trakcie wykonywanych czynności.

Jako, że MPWiK S.A. to firma z przyszłością, więc też nowy obiekt Magazynu daleko wybiega w przyszłość. Estetyka wewnątrz i użyteczność tworzą jednolitą harmonię. W skład kompleksu biurowego wchodzi 6 pomieszczeń: Biuro Kierownika Działu Zaopatrzenia, Biuro Kierownika Magazynu Centralnego, Pokoje Służbowe Magazynu Centralnego (Indeks Materiałowy, Wydające) oraz pokój służbowy Działu Zaopatrzenia. Dla obsługi zostało wyodrębnione zaplecze socjalne w postaci kuchni oraz pokoju śniadaniowego, znajdujące się w biurowej części obiektu.

W lipcu br. oficjalnego otwarcia nowego obiektu oraz wizji lokalnej dokonali przedstawiciele Zarządu Spółki: Wiceprezes Zarządu mgr inż. Andrzej Sobczak oraz Zastępca Dyrektora ds. Sprzedaży i Marketingu inż. Jan Suchora. Odbyli oni także krótkie spotkanie z kadrą kierowniczą zarówno Magazynu Centralnego jak i Działu Zaopatrzenia, wykazując jednocześnie zadowolenie z przeprowadzonych działań. ■



Aneks kuchenny

Jaką wodę pijemy?

Komunikat MPWiK S.A. w Krakowie

W SPRAWIE JAKOŚCI WODY DO PICIA I NA POTRZEBY GOSPODARCZE DOSTARCZANEJ DO SIECI MIEJSKIEJ KRAKOWA - WARTOŚCI ŚREDNIE ZA III KWARTAŁ ROKU 2002

| WSKAZNIK JAKOŚCI WODY | jedn. | ZAKŁAD UZDATNIANIA WODY | | | | NSD wg normy | |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|---------|---------|---------|-----------------------|-----------------|
| | | RABA | RUDAWA | DŁUBNIA | BIELANY | Polskiej ¹ | UE ² |
| Odczyn (pH) | | 7,5 | 7,6 | 8,2 | 7,4 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 |
| Twardość ogólna | °n | 7,1 | 15,5 | 16,8 | 16,8 | 3,4-28 | - |
| Wapń | mg/dm ³ | 34,7 | 90,4 | 101,8 | 89,2 | - | - |
| Magnez | mg/dm ³ | 5,1 | 12,8 | 12,1 | 10,9 | 50 | - |
| Żelazo ogólne | mg/dm ³ | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,2 | 0,2 |
| Glin | mg/dm ³ | 0,075 | 0,103 | 0,032 | <0,005 | 0,2 | 0,2 |
| Ołów | mg/dm ³ | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,01 | 0,01 |
| Chrom | mg/dm ³ | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,05 | 0,05 |
| Rtęć | mg/dm ³ | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | 0,001 | 0,001 |
| Kadm | mg/dm ³ | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,003 | 0,005 |
| SUMA 4 THM ³ | µg/dm ³ | 12,0 | 0,1 | <0,1 | 5,8 | 100 | 100 |
| Chloroform | µg/dm ³ | 8,6 | 0,1 | 0,1 | 2,8 | 30 | - |
| Fenol | mg/dm ³ | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | - |
| SUMA 4 WWA ⁴ | µg/dm ³ | 0,0085 | 0,0147 | 0,0151 | 0,0208 | 0,1 | 0,1 |
| Benzo(a)piren | µg/dm ³ | <0,001 | <0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,01 | 0,01 |
| Heptachlor ⁵ | µg/dm ³ | 0,0026 | <0,0002 | <0,0002 | 0,0042 | - | 0,03 |

Objaśnienia do tabeli:

- 1) NSD PL - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4.X.2000 w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze (Dziennik Ustaw nr 82 poz. 937).
- 2) NSD UE - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie wg Dyrektywy Unii Europejskiej nr 98/83/EEC z dnia 3.XI.1998 r. o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- 3) SUMA 4 THM - Suma stężenia 4 trójhalometanów: chloroformu, bromoformu, bromodichlorometanu i chlorodibromometanu.
- 4) SUMA 4 WWA - Suma stężenia 4 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych: benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(g,h,i)perylenu oraz indeno(1,2,3-c,d)pirenu.
- 5) Heptachlor - pestycyd

Wydawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie
30-106 Kraków, ul. Senatorska 1, tel. (0 12) 42-42-300

Prezes Zarządu: Ryszard Langer

Zespół redakcyjny: Tadeusz Bochnia, Paweł Dohnalik, Jacek Polewka, Romuald Siuta,
Jerzy Sobczak, Piotr Ziętara, Joanna Żak, Anna Żurek

Fotografie: Romuald Siuta, Janusz Mazur (archiwum MPWiK)

Opracowanie graficzne: Romuald Siuta, Pracownia Grafiki Komputerowej INNET

Skonowanie i łamanie: Pracownia Grafiki Komputerowej INNET (www.innet.com.pl)

PIERWSZY KRAKOWSKI PIKNIK MUNICYPALNY

14 września 2002



cabaret Pod Wyrwigroszem - tym razem w cywili



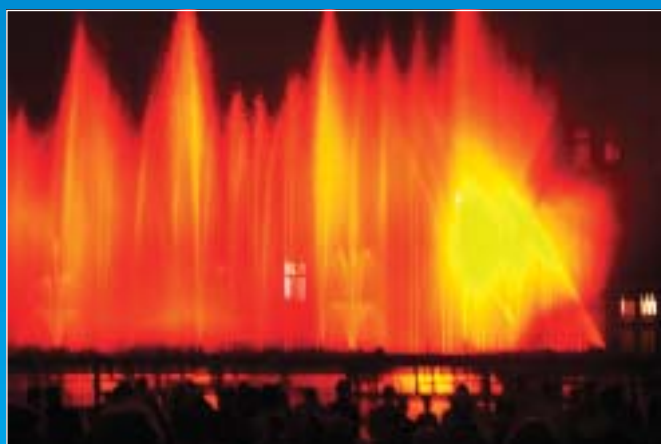
Już skończyłam rok i lubię takie imprezy



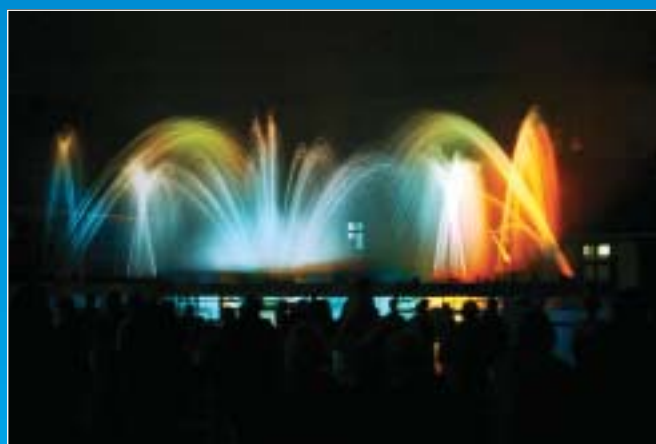
Konkursy, konkursy, konkursy...



Woda z nieba - deszcz, który nie odstraszył



Wielki finał...



...oczywiście z udziałem wody z krakowskich wodociągów.

Wczoraj...



... i dzisiaj