



woda i MY

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

wrzesień 2006 numer 39

ISSN - 1505-2478



Krakowski krok milowy
w dziedzinie ekologii - str. 1

Woda dla wszystkich - finiszujemy! - str. 15



Producenci urządzeń... - str. 10

Otwarcie biologicznej części Oczyszczalni Ścieków Płaszów II



Krakowski krok milowy w dziedzinie ekologii



10 października 2006 roku to bardzo ważna data dla naszego Miasta. W tym dniu ścieki z krakowskiego systemu kanalizacyjnego zostały poddane biologicznemu oczyszczaniu.

W obecności Prezydenta Miasta Krakowa Jacka Majchrowskiego został uruchomiony proces oczyszczania, na który miasto czekało

Zakończenie prac przy części biologicznej oznacza osiągnięcie pełnego zamierzonego efektu ekologicznego - ograniczenie zrzutu zawiesiny w przeliczeniu na suchą masę z 250 do około 8 wagonów!

blisko 30 lat! Przez ponad trzy dekady Kraków w znaczący sposób zanieczyszczał nie tylko swoje najbliższe sąsiedztwo, ale także przyczyniał się do postępującej degradacji rzeki Wisły. Jeszcze do niedawna ok. 80% ścieków bez jakiegokolwiek oczyszczania zrzucanych było bezpośrednio do rzeki.

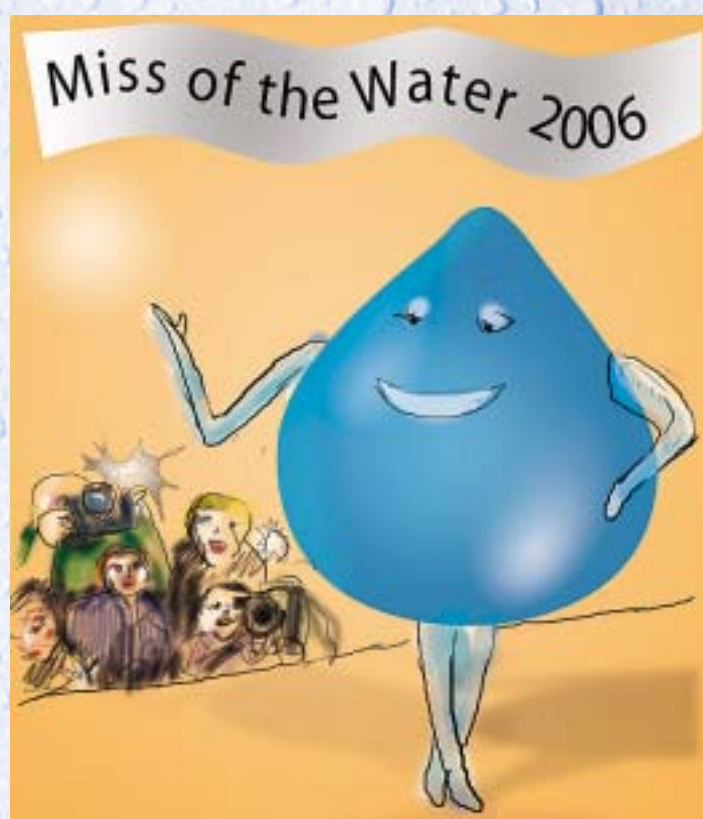
Gorący punkt - powód do wstydu

Konsekwencją niewystarczającego poziomu oczyszczania ścieków przez oczyszczalnię w Płaszowie było postrzeżenie Grodu Kraka przez państwa sąsiadujące z Morzem Bałtyckim, jako niezmiernie szkodliwego punktu na mapie Europy. Między innymi z tego powodu Kraków wraz ze swoimi źródłami zanieczyszczenia znalazł się na niechlubnej liście tzw. „gorących punktów” ujętych w Konwencji Helsińskiej w programie ochrony Morza Bałtyckiego. Dwa z trzech „gorących punktów” dotyczyły gospodarki wodno-ściekowej - obszaru, który wymagał olbrzymich nakładów finansowych. Odzwierciedleniem takiego postępowania były punkty nr 87.1 i 86 konwencji. Numerem 87.1 określano oczyszczalnię „Kujawy”, a 86 „Płaszów”. Oba zakłady otrzymały kategorię priorytetowych do modernizacji, bądź

rozbudowy. Jako pierwsze z listy zostały skreślone zmodernizowane Kujawy. Obecna realizacja projektu płaszowskiego, poprzez kolejno: uruchomienie oczyszczania mechanicznego (9 maja 2006 roku) i rozpoczęcie procesu biologicznego oczyszczania ścieków, pozwoli w niedalekiej przyszłości rozpocząć starania o skreślenie historycznej stolicy Polski z wstydlivej listy trucicieli.

Biologiczne oczyszczanie - pożyteczne bakterie!

Od 9 maja br. wszystkie ścieki z Krakowa są poddawane mechanicznemu procesowi oczyszczania, ale to jest wciąż za mało! Zakończenie prac przy części biologicznej oznacza osiągnięcie pełnego zamierzonego efektu ekologicznego. Uruchomienie segmentu biologicznego pozwoli na osiągnięcie satysfakcjonującego poziomu redukcji zawiesiny odprowadzanej do rzeki.



Poziom 97% robi wrażenie, ale najlepiej ilustruje go przeliczenie zawiesiny na tzw. suchą masę, której zrzut zostanie ograniczony z 250 do około 8 wagonów kolejowych!

Biologiczne oczyszczanie ścieków to bardzo skomplikowany proces. Po mechanicznym oczyszczaniu ścieki są oczyszczone tylko częściowo. Od pompowni II stopnia rozpoczyna się biologiczne oczyszczanie. Ścieki trafiają do komór osadu czynnego, gdzie przy pomocy mikroorganizmów zawartych w osadzie czynnym zachodzi skomplikowany proces usuwania ze ścieków związków węgla, fosforu i azotu. Następnie ścieki podlegają sklarowaniu w osadnikach wtórnych, osiągając parametry wymagane prawem polskim i unijnym.

Dzięki uruchomieniu oczyszczalni sześciokrotnie zmniejszą się opłaty za odprowadzanie ładunków zanieczyszczeń do środowiska

Ograniczenie opłat

Po przeprowadzeniu wszystkich prób, zestrojeniu całego procesu, zaszczepieniu bakterii w kolejno uruchamianych bioreaktorach i osiągnięciu zamierzonych parametrów jakościowych ścieków na odpływie znacząco - bo aż sześciokrotnie - zmniejszą się opłaty za odprowadzanie ładunków zanieczyszczeń do środowiska.

Poddawanie ścieków pełnemu oczyszczaniu mechaniczno-biologicznemu to także olbrzymie oszczędności! Oddanie do eksploatacji całej oczyszczalni pozwoli na umorzenie gigantycznych opłat podwyższonych, które zostały zawieszono właśnie z powodu rozpoczęcia realizacji projektu. Ich poziom osiągnie astronomiczną wielkość ponad 200 milionów zł.

Koszt Projektu

Współfinansowana ze środków unijnych „Rozbudowa i Modernizacja Oczyszczalni Ścieków Płaszów II” jest największą zrealizowaną w ostatnich czterech latach inwestycją proekologiczną w Krakowie i jedną z najważniejszych inwestycji ostatnich lat z zakresu gospodarki wodno - ściekowej w Polsce. Na jej realizację uzyskano poważne dotacje unijne, a Kraków znalazł się w gronie największych beneficjentów.

Całkowity budżet projektu to 85 804 200 euro, w tym udział Funduszu

Spójności: 55 772 730 euro (65%), natomiast środki własne MPWiK SA (wraz z kredytem EBOR) to 30 031 470 euro.

Rozszerzenie Projektu

Na uwagę z pewnością zasługuje tempo realizacji tego bardzo skomplikowanego zadania, ale też fakt, że w trakcie postępowania przetargowego uzyskano oszczędności wysokości ponad 20 milionów euro. Środki te - decyzją Komisji Europejskiej z grudnia 2005 - zostały ponownie przyznane miastu, dzięki czemu możliwa będzie realizacja trzech integralnie związanych z Płaszowem projektów: Stacji Termicznej Utylizacji Osadów pochodzących z oczyszczalni Płaszów i Kujawy, Rekultywacji Lagun Osadowych zlokalizowanych na terenie oczyszczalni w Płaszowie oraz budowy Kolektora Dolnej Terasy Wisły.

Rok 2006 pozostawi na zawsze ślad w historii miasta, a inwestycja płaszowska z pewnością wpisze się na listę największych przedsięwzięć konsekwentnie realizowanej strategii zrównoważonego rozwoju Krakowa. Uregulowanie gospodarki ściekowej ma bowiem ogromne znaczenie dla rozwoju aglomeracji krakowskiej i z pewnością przyczyni się do znaczącej poprawy jakości wody w Wiśle, a tym samym i w Morzu Bałtyckim. ■



Choroba legionistów

W dniu 25 sierpnia 2006 roku na stronie internetowej Ministerstwa Zdrowia ukazał się projekt Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, które ma wkrótce zastąpić poprzednie rozporządzenie z dnia 19 listopada 2002 roku (Dz.U. z 2002 r. Nr 203, poz. 1718). Pomimo, że znowelizowana

Wprowadzono wymagania badania ciepłej wody w kierunku wykrywania bakterii z rodzaju Legionella, w budynkach zamieszkania zbiorowego i zakładach opieki zdrowotnej zamkniętej

u zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858) stanowiąca podstawę prawną ww. rozporządzeń nie dotyczy systemów

ciepłej wody, to w projekcie rozporządzenia w załączniku D wprowadzono wymagania mikrobiologiczne jakim powinna odpowiadać ciepła woda użytkowa (cwu). Jako jedyny wskaźnik mikrobiologiczny dla systemów cwu wprowadzono oznaczanie zawartości bakterii Legionella sp., której ilość musi być mniejsza niż 100 jkt (jednostek tworzących kolonie) w 100 ml wody.

Do znowelizowanego rozporządzenia wprowadzono wymagania badania ciepłej wody w kierunku wykrywania bakterii z rodzaju Legionella, w budynkach zamieszkania zbiorowego i zakładach opieki zdrowotnej zamkniętej. Przy braku zachowania reżimu temperaturowego wody ciepłej (55°C-60°C) i niewłaściwie prowadzonej konserwacji w instalacjach wodnych, istnieją warunki sprzyjające namnażaniu się pałeczek Legionella. Realnym zagrożeniem zdrowia ludzi jest wdychanie podczas kąpieli skażonego aerozolu wodno-powietrznego. Zachorowania określane jako legionellozy charakteryzują się bardzo wysoką, sięgającą

nawet 30% śmiertelnością. Szacuje się, że około 20% zachorowań przybiera formę epidemii.

W Polsce obowiązek zgłaszania Państwowemu Inspektorowi Sanitarnemu zachorowań na legionellozę istnieje od 2003 roku, na podstawie przepisu art. 20 ust. 3 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o chorobach zakaźnych i zakażeniach (Dz. U. Nr 126, poz. 1384, z późn. zm.). Liczba zgłaszanych przypadków, pomimo dużych trudności w diagnozowaniu rośnie. W ostatnim półroczu zgłoszono ich 60. Z danych szacunkowych wynika, że około 16 % przypadków zapaleń płuc może mieć etiologię związaną z bakteriami z rodzaju Legionella.

W większości krajów europejskich, istnieją przepisy prawne obligujące do prowadzenia badań wody w kierunku Legionella i ustanawiające dopuszczalne poziomy skażenia wody tymi bakteriami.



Wprowadzenie załączników 1D i 7 do nowelizowanego obecnie rozporządzenia niewątpliwie pozwoli na zmniejszenie ryzyka zachorowań związanych z niekontrolowanym namnażaniem się pałeczek Legionella w wodzie urządzeń wytwarzających aerozol wodno-powietrzny.

Badanie to będzie obowiązkowe dopiero od 2008 roku w budynkach zamieszkania zbiorowego i zakładach opieki zdrowotnej, ale ze względu na rosnące zagrożenie już obecnie kontrola tego typu jest prowadzona w licznych hotelach o rozległej instalacji cwu. Ze względu na rosnące zainteresowanie ww. badaniami Laboratorium Centralne MPWiK S.A. wdrożyło i ciągle doskonali metodykę oznaczania bakterii Legionella sp.

Dnia 8 lutego 2005 roku rzecznik prasowy Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Gdańsku poinformował, iż w czasie kontroli wody prowadzonej w około 30 hotelach na Pomorzu stwierdzono obecność bakterii Legionella pneumophila, wywołujących tzw. chorobę legionistów (legionellozę). Kontrole były prowadzone po wystąpieniu objawów choroby legionistów u niemieckiego turysty, powracającego z Gdańska. W kilku hotelach ilość bakterii była na tyle duża, że podjęto decyzję o czyszczeniu i dezynfekcji sieci wodnej. Za sukces akcji, trwającej do miesięcy

letnich, już można uznać wprowadzanie w hotelach specjalnych wewnętrznych procedur czyszczenia i dezynfekcji sieci wodnych. Według

zamierzeń zweryfikowane zostaną wszystkie hotele tak, aby zagrożenie dla przybywających na Pomorze turystów całkowicie było jak najmniejsze.

Wydarzenia te, świadczące, iż legionelloza w każdej chwili może zaatakować w Polsce, każą nam dokładniej poznać naturę, drogi zakażeń, przebieg choroby oraz

sposoby zapobiegania chorobie legionistów, a niniejsze opracowanie ma charakter wprowadzenia w tą tematykę.

Historia

Pierwsze masowe zachorowanie na chorobę legionistów, zwaną także legionellozą (od łacińskiej nazwy gatunku bakterii Legionella pneumophila) zanotowano w roku 1976, podczas zjazdu weteranów Legionu Amerykańskiego Stanu Pensylwania w Filadelfii w Stanach Zjednoczonych. Choroba dotknęła wówczas 186 osób, zarówno spośród goszczących w jednym hotelu uczestników zjazdu, jak i obsługi tego hotelu. Po śmierci 29 weteranów i 5 osób z personelu hotelu amerykańskie media wszczęły alarm. Już w grudniu tego roku, w wyniku intensywnych badań, Joseph MacDade stwierdził w preparatach histopatologicznych pobranych z płuc jednego ze zmarłych nowy, nieopisany do tej pory zarazek, w którego nazwie postanowił upamiętnić pierwsze ofiary Legionella pneumophila. Przyczyną zakażenia okazała się obecność bakterii w hotelowej instalacji klimatyzacyjnej. Jak się później okazało bakterie z grupy Legionella (gatunek Legionella micdadei) odpowiedzialne były także za opisany już w roku 1943 zespół objawów określanych jako „tatlock”, a także za PPA „Pittsburgh pneumonia agent”.



W czasie kontroli wody prowadzonej w około 30 hotelach na Pomorzu stwierdzono obecność bakterii Legionella pneumophila, wywołujących tzw. chorobę legionistów (legionellozę)

Ze względu na rosnące zainteresowanie badania w kierunku wykrywania bakterii z rodzaju Legionella Laboratorium Centralne MPWiK S.A. wdrożyło i ciągle doskonali metodykę oznaczania tego drobnoustroju

Charakterystyka mikrobiologiczna i czynniki determinujące chorobotwórczość

Dokładne i sukcesywnie prowadzone badania pozwoliły do dnia dzisiejszego poznać budowę i czynniki determinujące chorobotwórczość *Legionella pneumophila*. Jest to bakteria tlenowa, gram (-), pałeczka o wymiarach 0,3 do 0,9 μm na 2,0 do 4,0 μm . Jest ruchliwa, orzęsiona i trudna do zabarwienia konwencjonalnymi metodami, najskuteczniejszą jest jednak wysrebranie. *Legionella pneumophila* wydziela katalazę i P laktamazę, najlepszym podłożem do hodowli jest agar z wyciągiem z drożdży z węglem aktywowanym, zbutbrowany do pH 6 i uzupełniony cysteiną. Dodawane mogą być także i inne aminokwasy seryna, treonina. Do jej wzrostu niezbędne są także wysokie stężenie dwutlenku węgla (2,5 - 5%) i wysoka wilgotność. W warunkach optymalnych wzrost *Legionella pneumophila* trwa od 2 do 6 dni. Jego szybkość można dodatkowo przyspieszać poprzez wzbogacenie podłoża w żelazo i mangan oraz utrzymywanie temperatury 35°C, wysokiej wilgotności i dostarczanie dwutlenku węgla. *Legionella pneumophila* przeżywa przez dłuższy czas w temperaturze od 0 do 63°C.

Legionella pneumophila jest drobnoustrojem względnie wewnątrzkomórkowym. Po wnikięciu do organizmu człowieka dochodzi do adhezji i penetracji *Legionella pneumophila* do wnętrza jednej z grup komórek układu odpornościowego makrofagów. Po wnikięciu do makrofaga *Legionella pneumophila* ulega daleko idącym zmianom, co obniża odporność komórkową. Istotną rolę w szkodliwości *Legionella pneumophila* odgrywają również egzotoksyny, m.in. hemolizyny i cytotoksyny powodujące niszczenie tkanek.

Występowanie, drogi przenoszenia, podatność na zakażenie

Legionella pneumophila występuje na całym świecie, kolonizuje bardzo zróżnicowane środowiska. W środowiskach wodnych jest pasożytem ameb, we wnętrzu których mnoży się. Szczególnie często bakterie *Legionella pneumophila* spotkać można

w osadach wodnych z dużą ilością glonów, pierwotniaków, wapnia i żelaza. Jako potencjalne źródło zakażenia człowieka należy wymienić miejsca wilgotne, w których rozmnażanie *Legionella pneumophila* jest bardzo szybkie: instalacje klimatyzacyjne, rozpylacze pryszniców, kranie, wanny z masażem wodnym, fontanny. W szpitalach największe zagrożenie stwarza płukany w niesterylnej wodzie sprzęt medyczny (respiratory, inhalatory, cewniki, dreny, aparatura do spirometrii i endoskopii). Jak widać ekspozycja na te bakterie jest ciągła i powszechna! Miejscem szczególnie szybkiego wzrostu *Legionella pneumophila* mogą być instalacje wodne wykonane z tworzyw sztucznych. Chlorowanie wody nie jest dla bakterii tej większym zagrożeniem, gdyż doskonale znosi obecność chloru.

Do zakażenia dochodzi głównie drogą wziewną, najczęściej poprzez wdychanie aerozolu wody z zawieszonymi w niej bakteriami *Legionella pneumophila*. Aerozol taki powstawać może w klimatyzatorach, łaźniach wyposażonych w urządzenia wirowe mieszające wodę z powietrzem (np. nawilżacze powietrza, maszyny do wytwarzania mgiełki wodnej). Opisano również przypadek zakażenia *Legionella pneumophila* poprzez przemywanie otwartej rany wodą z wodociągu. Przenoszenie choroby z człowieka na człowieka nie zostało do tej pory potwierdzone.



Zachorowania wywołane przez *Legionella pneumophila* odnotowano już w większości krajów świata, także w Polsce. Legionelloza występuje przeważnie w formie epidemii (np. niedawna epidemia legionellozy w osiedlu mieszkaniowym w Murcii w Hiszpanii w roku 2001). Szacuje się, że od 1 do 16% pozaszpitalnych przypadków zapalenia płuc i aż 50% przypadków wewnątrzszpitalnych

Po wnikięciu do organizmu człowieka *Legionella pneumophila* ulega daleko idącym zmianom, co obniża odporność komórkową

wywołanych może być przez *Legionella pneumophila*. Prawdopodobnie jednak większość zakażeń

pozostaje nierozpoznana. Chlorowanie wody nie jest dla bakterii tej większym zagrożeniem, gdyż doskonale znosi obecność chloru.

Do zachorowania na chorobę legionistów predysponuje kilka czynników, są to:

- podeszły wiek,
- ogólny spadek odporności,
- zmniejszona odporność miejscowa w płucach, obserwowana u astmatyków i innych chorych z przewlekłymi chorobami płuc,
- palenie tytoniu, nadużywanie alkoholu,
- leczenie kortykosteroidami,
- pacjenci po przeszczepach narządów, otrzymujący leki immunosupresyjne,
- białaczki i AIDS.

Objawy choroby

Szybkość wystąpienia i natężenie objawów zależą od ilości wchłoniętych bakterii i zjadliwości szczepu. Zwykle pierwsze objawy obserwować można po 2 do 10 dniach od ekspozycji na skażoną wodę. Najczęstszą konsekwencją zakażenia *Legionella pneumophila* jest postać płucna, czyli choroba legionistów objawiająca się zapaleniem płuc. Ma ono znacznie cięższy przebieg, niż zapalenie płuc wywoływane przez inne drobnoustroje. Towarzyszą mu: bardzo wysoka gorączka (powyżej 39-40°C), wodnista biegunka, silne bóle głowy, kaszel, trudności w oddychaniu, ból w klatce piersiowej, dreszcze, bóle mięśniowe, zaburzenia świadomości (od początkowego pobudzenia aż do osłupienia, splątania, dezorientacji i śpiączki). Znamienny jest rozlany dotkliwy ból brzucha przy uciskaniu. Znane są jednak liczne przypadki

znacznie łagodniejszego przebiegu choroby, w których opisywano jedynie bóle głowy, mięśni i gorączkę. Charakterystyczny dla choroby legionistów jest brak kataru, bólu gardła, zapienia śluzówki nosa. W płucnej postaci zakażenia *Legionella pneumophila* śmiertelność wynosi od 15 do 20%, jednak u osób pozostających w immunosupresji, z obniżoną odpornością lub w ciężkim przebiegu choroby może dochodzić nawet do 80%.

Postać pozapłucna *Legionella pneumophila* spotykana jest stosunkowo rzadko. W jej przebiegu oprócz zapalenia płuc występują objawy związane z zakażeniem innych narządów: zapalenie mięśnia sercowego, błon surowiczych, upośledzenie i uszkodzenie nerek i wątroby. Postać pozapłucna zakażenia *Legionella pneumophila* często prowadzi do śmierci.

Trzecią opisaną postacią zakażenia *Legionella pneumophila* oraz *Legionella micdadei* jest tzw. gorączka Pontiac. Po raz pierwszy opisana została w roku 1968, kiedy to liczne zachorowania stwierdzono w budynku departamentu zdrowia w Pontiac w stanie Michigan. W przebiegu gorączki Pontiac nie obserwuje się zajęcia płuc, jej przebieg przypomina zwykłą grypę: obserwuje się ogólne osłabienie, uczucie rozbicia, bóle mięśniowe i stawowe, podwyższona temperatura ciała, dreszcze.



W obrębie błony śluzowej gardła i krtani występują zmiany zapalne, co objawia się męczącym suchym kaszlem. Cechami łączącymi gorączkę Pontiac z chorobą legionistów są wolne stolce, bóle brzucha, nudności. Wszystkie te objawy ustępują po kilku dniach nie pozostawiając żadnych trwałych następstw. Gorączka Pontiac jest bardzo zakaźna, mechanizm jej przenoszenia nie został jednak dotychczas ostatecznie wyjaśniony.

Zapobieganie

Do skutecznych metod zapobiegawczych (trudnych jednak w wykonaniu i bardzo kosztownych) możliwych do realizowania przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej, należy zaliczyć:

- kontrolę bakteriologiczną źródeł wody i systemów kanalizacyjnych
- kontrolę aparatury medycznej na obecność *Legionella pneumophila*: respiratorów, inhalatorów, sprzętu endoskopowego i spirometrycznego.

Podstawowym i najważniejszym czynnikiem zapobiegającym ryzyku wystąpienia legionelozy, związanej z instalacjami wentylacji i klimatyzacji, jest utrzymywanie instalacji we właściwym stanie higienicznym, zapewniającym bezpieczeństwo zdrowia ludzi oraz w stanie technicznym zapewniającym sprawność i niezawodność działania.

Aby osiągnąć spełnienie tych wymagań konieczne jest:

- przeprowadzanie okresowych kontroli stanu technicznego i czystości instalacji,
- naprawa, konserwacja lub wymiana uszkodzonych elementów instalacji,
- okresowe czyszczenie instalacji środkami mechanicznymi,
- właściwa eksploatacja,
- dezynfekcja instalacji środkami chemicznymi,
- kontrola jakości i uzdatnianie wody wykorzystywanej w instalacjach klimatyzacji do procesów przygotowania powietrza (określonych parametrach temperatury i wilgotności) doprowadzanego do pomieszczeń.

Do dezynfekcji instalacji wentylacji i klimatyzacji stosuje się preparaty zwane biocydami takie jak: czwartorzędowe związki amoniowe, alkohole, halogeny, podchloryny, związki nadtlenowe, związki fenolowe, aldehydy, jodofory.

Przy doborze preparatu dezynfekcyjnego do stosowania w instalacjach wentylacji i klimatyzacji należy kierować się następującymi właściwościami:

- oddziaływaniem na szerokie spektrum mikroorganizmów (w tym na bakterie rodzaju *Legionella*),
- niską toksycznością,
- podatnością na biodegradację,
- nie powodowaniem korozji materiału, z którym styka się środek dezynfekujący.

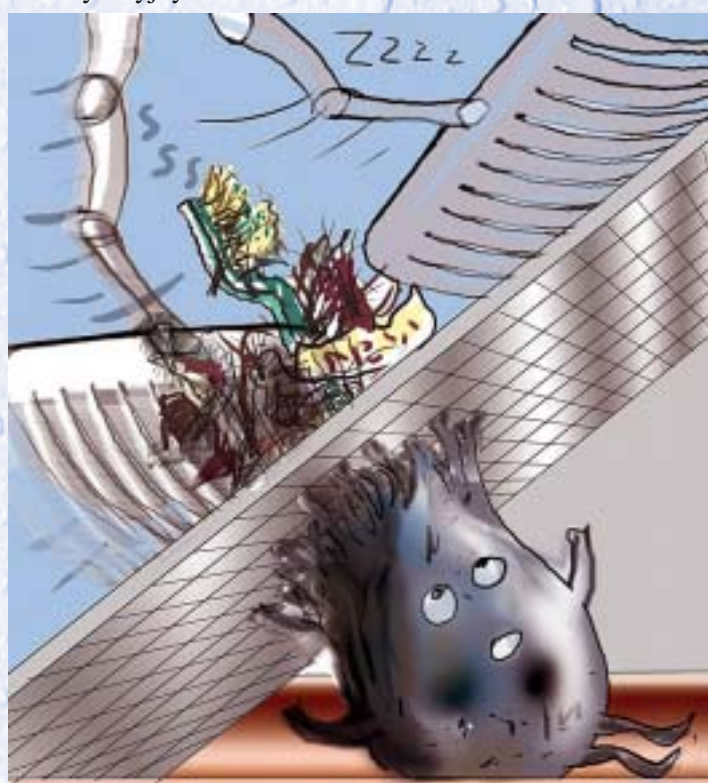
Decydujący wpływ na skuteczność działania biocydów mają następujące czynniki: stężenie, czas kontaktu z mikroorganizmami, warunki środowiskowe (temperatura, odczyn pH) oraz rodzaju mikroorganizmów, które należy zniszczyć.

Wybór środka dezynfekcyjnego oraz jego stężenia powinien być dokonywany przez specjalistę do spraw higieny. Środek dezynfekcyjny powinien mieć atest np. Polskiego Zakładu Higieny z zaznaczeniem, że może być stosowany w instalacjach klimatyzacyjnych. ■

Chlorowanie wody nie jest dla bakterii tej większym zagrożeniem, gdyż doskonale znosi obecność chloru

instalacji w właściwym stanie higienicznym, zapewniającym bezpieczeństwo zdrowia ludzi

oraz w stanie technicznym zapewniającym sprawność i niezawodność działania.



Mieli tam fryzjera...

Modelowanie hydrauliczne sieci kanalizacyjnych

Symulacyjne metody badania systemów

Symulacyjne metody badań systemów przy pomocy odpowiednio sformułowanych modeli matematycznych, są narzędziem służącym do rozwiązywania problemów związanych z rejestracją, eksploatacją, modernizacją, rozbudowa sieci czy też z ochroną środowiska i z obsługą aktualnych i przyszłych odbiorców.

Spełniony musi być jednak jeden podstawowy warunek. Model musi reprezentować istotne cechy rzeczywistego systemu, a dane muszą być zweryfikowane i odpowiadające rzeczywistości.

„Symulacja spływu w sieciach kanalizacyjnych jest zadaniem znacznie prostszym i mniej czasochłonnym niż w sieci wodociągowej” - jest to stwierdzenie, które parę razy udało mi się słyszeć na różnych konferencjach.

Trudno jest, znającym się na specyfice pracy kanalizacji oraz posiadającym minimalną wiedzę z zasad hydrauliki, zgodzić się z tak sformułowaną tezą. Chciałbym więc - bez dezawuowania pracy oraz wiedzy tych, którzy zajmują się systemami wodociągowymi - przedstawić zakres prac przy projektowaniu, tworzeniu oraz weryfikowaniu modelu hydraulicznego systemów kanalizacyjnych, bez oceny stopnia trudności.

Przystępując do pracy nad modelem należy przyjąć odpowiednie dla rozwiązania problemu postępowania zależące od stopnia dokładności odwzorowania rzeczywistych problemów eksploatacyjnych. Możliwe są dwa podejścia: badania na systemie rzeczywistym oraz badania na modelu systemu.

Badania na systemie rzeczywistym są na pewno bardzo dokładne, jednak są drogie

i uciążliwe poprzez prowadzenie wieloparametrowych pomiarów. System składający się, tak jak w przypadku krakowskiego systemu kanalizacyjnego, z 240 tys. odcinków sieci o różnych parametrach (spadki, rozmiary, materiał), 150 tys. studzienek kanalizacyjnych, 30 przepompowni, 35 przelewów burzowych, 8 syfonów, wymaga bardzo dużo nakładów pracy przy prowadzeniu pomiarów, jak również przy ich interpretacji.

Z drugiej strony modelowanie, które jest analogiem badanego systemu, pozwala na odzwierciedlenie właściwości systemu rzeczywistego z odpowiednio przyjętą dokładnością. Jakość zaś wnioskowania o zachowaniu się systemu oraz wszystkie charakterystyki jego działania, wyznaczone na podstawie modelu, zależą od jego zgodności z rzeczywistością. Można to określić przeprowadzając weryfikację modelu polegającą na określeniu zgodności opisu

Badania na systemie rzeczywistym są na pewno bardzo dokładne, jednak są drogie i uciążliwe poprzez prowadzenie wieloparametrowych pomiarów



procesów badanych z ich rzeczywistym przebiegiem.

Przystępując do prac nad modelami należy mieć na uwadze, że stanowią one odzwierciedlenie wiedzy badającego o strukturze działania tego systemu oraz o procesach w nim zachodzących. Stopień użyteczności modelu do prowadzenia badań właściwości systemu zależy więc od umiejętności w zakresie modelowania oraz od przyjętego celu badań.

Zanim przejdę do modelowania systemu kanalizacyjnego, chciałbym krótko omówić ogólne zasady postępowania przy modelowaniu dowolnego systemu oraz przy weryfikacji poprawności jego działania.

Model jest uproszczeniem systemu rzeczywistego przy przyjęciu założeń wynikających z celu badań oraz przyjętego sposobu odwzorowania matematycznego. Wynika

stąd więc, że dla danego systemu nie można określić jednego, najlepszego w ogóle modelu.

Możemy wyróżnić dwa rodzaje modeli systemów:

- modele fizyczne - układy, które odwzorowują działanie rzeczywistego systemu przy wykorzystaniu innych wielkości fizycznych w innej skali,
- modele symboliczne - opis systemu przy pomocy pewnych zależności matematycznych (określony język formalny) jak np. równania różniczkowe, plany miasta, rysunki techniczne.

Symboliczny model systemu, który opisuje ilościowe i jakościowe związki między cechami systemu, nazywamy modelem matematycznym systemu.

dokończenie na stronie 18

Metoda badania systemu	
Analityczna	Symulacyjna
1. Model	
Model jest zazwyczaj układem równań opisującym proces zachodzący w badanym systemie. Zmiany założeń, dotyczące mechanizmu procesu, mogą istotnie wpływać na sposób i możliwości rozwiązania problemu.	Złożoność algorytmu symulacji funkcjonowania systemu w niewielkim stopniu wpływa na możliwość rozwiązania problemu. Zmiany właściwości procesu symulowanego wyrażają się jedynie w zmianie postaci funkcji opisujących te właściwości. Może jednak wzrosnąć czas opracowania algorytmu badania symulacyjnego oraz czas trwania eksperymentu.
2. Adekwatność modelu	
Adekwatność modelu badanego systemu uwarunkowana jest możliwością analitycznego wyznaczenia interesujących zależności. W wielu przypadkach nie można opracować adekwatnego modelu systemu, w oparciu o który można uzyskać rozwiązania problemu.	Adekwatność modelu symulacyjnego do procesu rzeczywistego uwarunkowana jest znajomością mechanizmu badanego, możliwościami opisu tego mechanizmu za pomocą języków posiadających implementację na dostępnych komputerach.
3. Rozwiązanie problemu	
Interesujące charakterystyki systemu podawane są w postaci wzorów, wykresów lub tabel.	Otrzymuje się oszacowanie pożądanych charakterystyk w postaci tabel lub wykresów. Zależności funkcyjne uzyskuje się wykorzystując statystyki matematyczne.
4. Interpretacja wyników	
Rozwiązanie problemu uzyskane w postaci wzorów jest dogodnie do analizy funkcjonowania systemu.	Wykresy są komunikatywną formą przedstawiania wyników. Dokonanie analizy wpływu określonych wielkości na interesujące charakterystyki wymaga przeprowadzenia znacznej liczby eksperymentów symulacyjnych.
5. Dokładność wyników	
Zgodność uzyskanych wyników badań z rzeczywistymi wartościami charakterystyk zależy od adekwatności modelu.	Zgodność uzyskanych wyników badań z rzeczywistymi wartościami charakterystyk zależy od: <ul style="list-style-type: none"> • adekwatności modelu, • przyjętych statystyk do oszacowania określonych charakterystyk, • liczby obserwacji wartości estymowanej wielkości.

Tab. 1. Wybór metody rozwiązania problemu: metoda analityczna oraz metoda symulacyjna.

Producenci urządzeń pracujących w obiektach MPWiK

Firma HANS HUBER AG

Prezentujemy kolejnego producenta urządzeń eksploatowanych w naszym przedsiębiorstwie.

Firma HANS HUBER AG została założona w 1872 roku przez Hansa Hubera i jest ściśle związana z tematyką wody i ścieków. Z kuźni miedzi przekształciła się w nowoczesny zakład przetwórstwa stali wysokiej jakości, producenta urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków, stacji zlewcznych, separatorów piasku oraz urządzeń do gospodarki osadowej. Firma posiada certyfikaty ISO 9001 oraz ISO 14001.

Zatrudnia 500 pracowników w pięciu zakładach produkcyjnych na terenie Niemiec, Szwecji i Szwajcarii.

Wyroby firmy Huber pojawiły się na rynku polskim na początku lat dziewięćdziesiątych. Następnym krokiem na drodze dynamicznego rozwoju firmy było poszerzenie swojego asortymentu o kraty schodkowe. Wybór objął szwedzkiego producenta takich krat - firmę Hydropress Wallander AB, której firma Huber stała się właścicielem. Firma Hydropress zmieniła nazwę na Hydropress Huber AB i tym

samym dołączyła do holdingu Huber Global wzbogacając jego asortyment o kolejny produkt.

W styczniu 2002 firma Huber przejęła firmę Albert Klein Umwelttechnik GmbH. Od tej pory w ofercie znajdują się dodatkowo niezawodne i wypróbowane na rynku polskim produkty - prasy taśmowe filtracyjne BS, zagęszczarki taśmowe DB/TB, instalacje do osuszania osadów KULT.

Z szerokiej oferty firmy HANS HUBER AG pracuje pięć sit typu Ro zlokalizowanych na lokalnych oczyszczalniach ścieków należących do MPWiK SA. Poniżej przedstawiamy charakterystykę sita bębnowego HUBER ROTAMAT® Ro2.

Zasada działania sita bębnowego

Sito Ro2 jest instalowane w kanale lub w kontenerze, pod kątem 35°. Ścieki wpływają do wnętrza bębna i przepływają przez jego szczeliny. Zależnie od prześwitów można z różną efektywnością separować elementy pływające, zawieszane i opadające. Osiadające na wewnętrznej powierzchni bębna skratki zwiększają powierzchnię osadzania się następnych skratek, zwiększając jednocześnie efektywność pracy urządzenia. Specjalny kształt prętów sita (rysunek nr. 1) powoduje skuteczne osadzanie się na nim skratek.

Urządzenie jest uruchamiane, gdy na skutek osadzania się skratek poziom ścieków przed sitem osiągnie zadaną wartość spiętrzenia w stosunku do poziomu za sitem. Poprzez obrót bębna sita następuje zrzucenie z jego wnętrza skratek. Wspomagająca ten proces listwa spłukująca bęben wodą pod ciśnieniem i szczotka kierują skratki do rynny zsykowej, umieszczonej centralnie w osi



Zakład produkcyjny w Berching (Niemcy)



bębna. Transporter ślimakowy, którego dolny koniec znajduje się w rynnie zsypanej przesuwa porcję zrzuconych skratek do części zamkniętej i posuwa ją sukcesywnie do góry. Możliwe jest w tym miejscu zastosowanie systemu wypłukiwania części organicznych ze skratek, dzięki czemu redukuje się ich wagę, polepsza możliwość odwadniania, a także zawraca się do ścieków substancje przydatne w dalszym ciągu procesu oczyszczania (część biologiczna). W końcowej, górnej części transportera skratki zostają sprasowane i odwodnione, nawet do 40% s.m. Następnie są usuwane poza urządzenie, zależnie od potrzeb - do przygotowanego kontenera lub pakowane do hermetycznie zamykanych worków. Opcjonalnie zaleca się wyposażenie sita w układ automatycznego, okresowego przemywania strefy prasy skratek, zapewniający jej permanentną drożność. Jeszcze innym rozwiązaniem, proponowanym dla sita Ro2, jest układ przemywania skratek IRGA.



Układ przemywania skratek IRGA

Wypłukanie ze skratek elementów organicznych ułatwia późniejszą obróbkę samych skratek (redukując jednocześnie w sposób znaczący nie tylko ich objętość, ale i ciężar), zapewniając lepszy przebieg biologicznego oczyszczania ścieków, dzięki utrzymaniu w nich właściwej proporcji zawartości węgla i azotu. Odpowiednia konstrukcja sita Rotamat® Ro2 umożliwi łatwe wkomponowanie w nie systemu IRGA. ■



Oczyszczalnia Bielany sito typu Ro9



Rys. 1 - zasada działania sita bębnowego

Bo do tanga trzeba dwojga....

Badanie Satysfakcji Klienta

No właśnie. Choć wszyscy doskonale wiemy, że podstawą sukcesu każdej firmy są jej zadowoleni klienci, to jednak wydaje się, że czasem umyka nam sens tego twierdzenia. Tymczasem w nowoczesnym zarządzaniu firmą nie można sobie na to pozwolić. Dlatego Krakowskie Wodociągi, dostrzegając ten fakt, podejmują wysiłek budowy partnerskiej relacji z klientami. Narzędzie, które służy temu celowi to cyklicznie przeprowadzane Badanie Satysfakcji Klienta (BSK)

Co to jest BSK

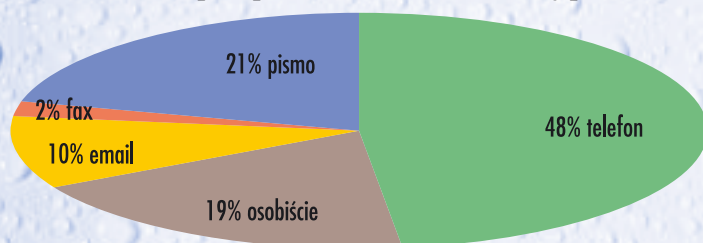
Badanie Satysfakcji Klienta jest instrumentem komunikacji z klientem. Właściwie przeprowadzone badania są prawdziwą

kopalnią wiedzy na temat potrzeb klientów, stopnia zadowolenia klientów z usług świadczonych przez firmę, poziomu satysfakcji klientów z obsługi pracowników firmy. Pozwalają również na zdefiniowanie obszarów kluczowych z punktu widzenia klientów oraz zidentyfikowanie słabych i mocnych stron firmy.

Czy monopolista potrzebuje zadowolonych klientów

MPWiK SA nie działa w ramach tradycyjnie pojętego, konkurencyjnego rynku. Jednak nie zmienia to faktu, że we współczesnych stosunkach biznesowych to nie petenci są dla firmy, lecz firma ma swoich klientów. Oznacza to, że podobnie, jak w każdej działalności gospodarczej, również funkcjonowanie Krakowskich Wodociągów opiera się na relacjach z klientami. Pozytywne relacje z klientem dają wymierne zyski dla organizacji.

Po pierwsze: zwiększenie satysfakcji klienta. Jest to niezbędny element, aby firma, szczególnie o profilu działalności takim, jaki mają Wodociągi, mogła spełniać swoją rolę.



Preferencje sposobu kontaktu klientów przy załatwianiu sprawy

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

Andrzeja Dackowa
Józefa Klisiewicza
Tadeusza Koczary
Władysława Kozińskiego
Krystyny Kuli
Stanisława Lechwara
Mariana Lisa
Tadeusza Marca

Marii Mazur
Wandy Panek
Stanisława Płatka
Andrzeja Posmysia
Stefana Przebindy
Jana Ptaka
Zdzisława Raka
Józefa Rokosza

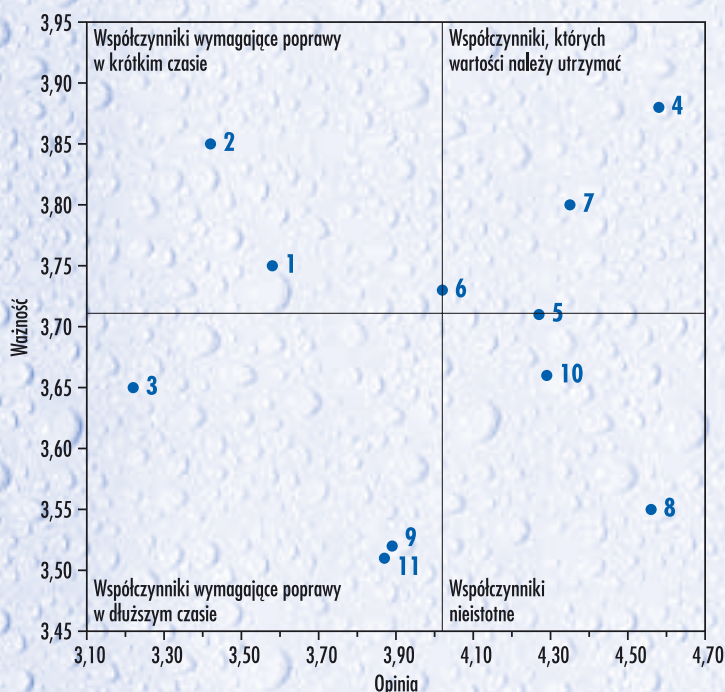
składa Redakcja

Po drugie: zwiększenie zaufania do firmy jako organizacji przewidywalnej, funkcjonującej w ramach ustalonego kodeksu (ustalony tryb podejmowania decyzji w określonych sprawach).

Po trzecie: wzrost akceptacji dla działań firmy (stan zrozumienia celowości podejmowanych decyzji). Jest to szczególnie ważne ze względu na specyfikę klienta MPWiK SA, którym jest większość społeczności miasta.

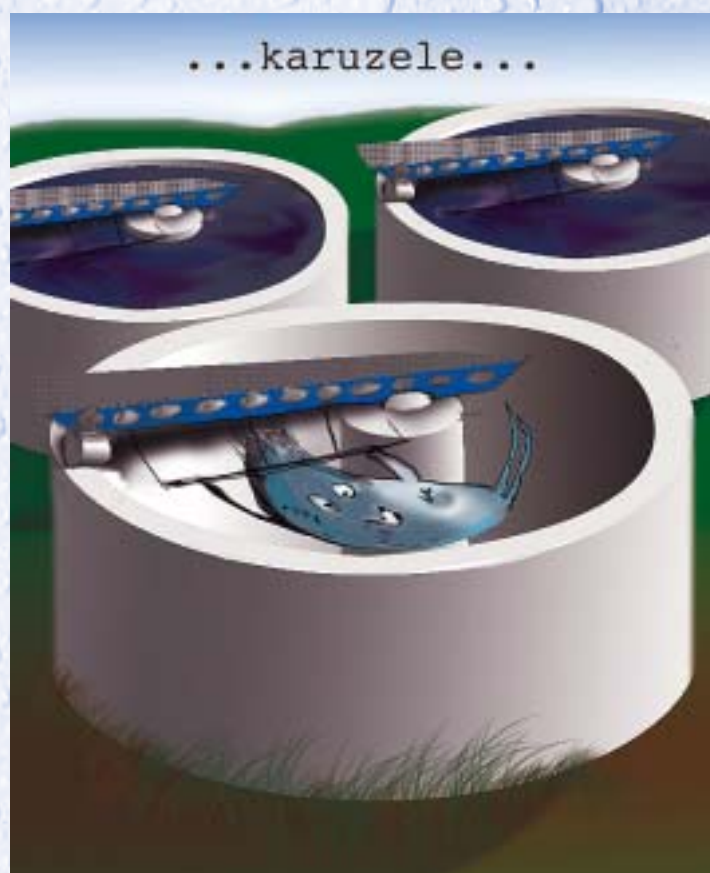
Pomimo, że MPWiK SA nie musi podejmować rywalizacji z konkurencją, to jednak musi walczyć o klienta. Podobnie, jak dla każdej liczącej się firmy, również dla Wodociągów celem nadrzędnym jest dalszy dynamiczny rozwój. Nie jest to jednak możliwe bez pozyskiwania nowych klientów. A przecież nie od dziś wiadomo, że najlepszą reklamą dla firmy jest zadowolony klient. Zadowolony klient przekazuje pozytywne opinie około trzem osobom, natomiast niezadowolony przekazuje te informacje średnio

dziwięciu osobom. Wpływa zatem bardzo destruktywnie na wizerunek firmy. Aby sprostać oczekiwaniom, firma przede wszystkim musi dostrzec czynnik emocjonalny w relacjach z klientem. Odgrywa on, obok czynników czysto ekonomicznych, niezwykle ważną rolę. Wprowadza nową jakość do obsługi klienta. W tym kontekście niezwykle ważną rolę odgrywa punkt pierwszego kontaktu z klientem, który stanowi swoistą wizytówkę organizacji. To od przygotowania, kultury pracy oraz sprawności obsługi pracowników firmy zależy w dużej mierze opinia klienta o przedsiębiorstwie. Niemniej jednak, jak pokażą w dalszej części wyniki badania satysfakcji klienta, kultura personelu znalazła się w grupie czynników najmniej istotnych, przy jednoczesnym przyznaniu temu czynnikowi stosunkowo wysokiej oceny. Taki stan rzeczy jest tylko pozornie sprzeczny z tym, co przytoczono wcześniej. Wyjaśnienia należy szukać po pierwsze w zestawieniu powyższego czynnika ze wskaźnikami, które dla klientów mają pierwszorzędne znaczenie, takimi jak jakość wody, czy czas załatwienia sprawy. A ponadto przyznanie niskiej wagi „kulturze personelu” mogło paradoksalnie wynikać z jej dobrej oceny. Bowiem to, co jest dobrze wykonywane klient traktuje zazwyczaj jako oczywistość i przywiązuje do tego mniejszą wagę, niż do tych elementów, które nie są



Wyniki badania zadowolenia klientów MPWiK S.A.

- 1 - ocena zapachu wody pitnej; 2 - Ocena smaku wody pitnej;
- 3 - ocena innych cech jakości wody pitnej; 4 - ciążność dostaw wody jest odpowiednia; 5 - utrzymane jest odpowiednie ciśnienie wody;
- 6 - sposób powiadomienia o przerwie w dostawie wody jest skuteczny;
- 7 - zadawalający jest sposób odprowadzania ścieków; 8 - rachunki za dostawę wody i odbiór ścieków są czytelne i zrozumiałe; 9 - zadawający jest czas załatwienia sprawy; 10 - w Biurze Obsługi Klienta jest kulturalny personel; 11 - można łatwo uzyskać fachową informację



na satysfakcjonującym poziomie. Niezależnie jednak od wagi przyznanej przez klientów Biuro Obsługi Klienta, Pracownicy Ochrony, jak również informacja telefoniczna stanowią pierwszą linię na styku Klient - firma i ich wpływ na wizerunek firmy jest bezsprzeczny. Należy zatem stale dbać o wysoką jakość obsługi klientów, jako że ma to bezpośredni wpływ na postrzeganie firmy przez odbiorców usług.

Krakowskie Wodociągi przeprowadzają Badanie Satysfakcji klienta systematycznie od roku 2004, tj. od wprowadzenia Systemu Zarządzania Jakością wg. normy ISO 9001:2000. W ten sposób wypełniany jest wymóg powołanej powyżej normy w zakresie analizy zadowolenia klientów.

Jak przeprowadziliśmy badanie

Ze względu na statystyczny charakter Badania Satysfakcji Klientów dla uzyskania wiarygodnych wyników niezwykle ważne jest dobranie odpowiedniej próby do badania. Do celów przedmiotowego badania wybrano próbkowanie losowe. Każdy klient MPWiK SA miał zatem taką samą szansę, aby zostać zakwalifikowanym do próby.

W celu uzyskania materiału badawczego w terminie od stycznia do marca br. wystosowano 1000 ankiet do klientów firmy. Respondenci zwrócili 217 ankiet (22% stopa zwrotu), z czego 204 były wypełnione poprawnie. W porównaniu z rokiem ubiegłym stopa zwrotu wzrosła o 3%.

W Badaniu Satysfakcji Klienta wykorzystano technikę kwestionariusza ankietowego, zawierającego 12 pytań dotyczących czynników satysfakcji klienta.

Ankiety dystrybuowane były przede wszystkim poprzez wysyłkę do losowo wybranych klientów (posłużył do tego specjalnie skonstruowany program komputerowy). Dodatkowo zaangażowano pracowników Działu Sprzedaży, którzy podczas rutynowych prac w terenie zobowiązani byli do pozostawiania ankiet klientom. Poza tym ankiety były dostępne w Kasie oraz Biurze Obsługi Klienta.

Jako format odpowiedzi zastosowano skalę Likerta, która umożliwia stopniowanie odpowiedzi klienta. Dzięki temu otrzymane wyniki dotyczące poziomu zadowolenia

klienta są bardziej precyzyjne. Klienci wyrażali swoją opinię w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza ocenę najniższą, a 5 najwyższą. Dodatkowo respondenci poszczególnym zagadnieniom nadawali wagi od 1 do 4. W konsekwencji takiego rozwiązania otrzymana ocena konkretnego czynnika jest miarą ważoną. Miara średnia z powyższych ważonych ocen wszystkich czynników daje w rezultacie ogólny Indeks Satysfakcji Klienta (Customer Satisfaction Index- CSI)-współczynnik zadowolenia klienta. Wyniki badania przedstawia się na wykresie składającym się z dwóch osi. Punktem przecięcia jest wskaźnik CSI oraz średnia waga przyłożona do poszczególnych analizowanych zagadnień.

Czego dowiedzieliśmy się z BSK

Przedstawione wyniki wyraźnie wskazują, że dla klientów czynnikami najważniejszymi i jednocześnie wymagającymi poprawy w krótkim czasie są smak i zapach wody. Dodatkowo klienci oczekują większej skuteczności w powiadamianiu o przerwie w dostawie wody (powyższy wskaźnik znalazł się na osi opinia z jednoczesną wagą powyżej średniej). Służby marketingowe (Biuro Zarządu i Public Relations) podjęły już odpowiednie działania w celu zapewnienia większej skuteczności w docieraniu do klientów informacji o przerwach w dostawie

dokończenie na stronie 19



Woda dla wszystkich - finiszujemy!

„Woda dla wszystkich” to jeden z głównych programów inwestycyjnych Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie na przestrzeni ostatnich kilku lat. W bieżącym numerze „Woda i My” przedstawimy podstawowe założenia tego ogromnego przedsięwzięcia.

Cele

W styczniu 2004 roku Rada Miasta

Celem Programu „Woda dla wszystkich” było zapewnienie wszystkim mieszkańcom Krakowa możliwości dołączenia do sieci miejskiej do 2006 r.

Krakowa przyjęła uchwałą formalne zasady Programu „Wdw”, regulując podstawowe założenia, tak na etapie

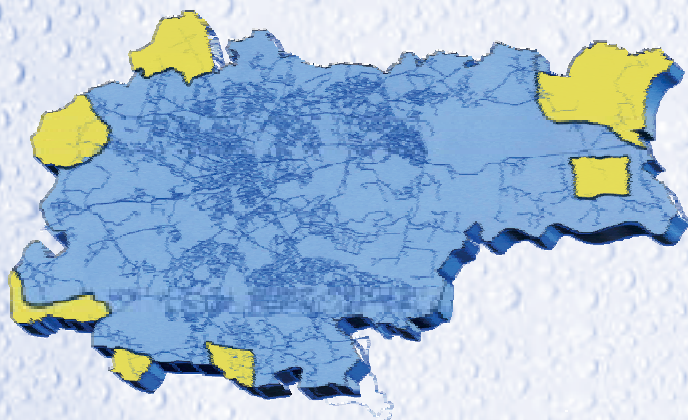
zgłaszania wniosków, ich finansowania oraz realizacji.

Celem Programu „Wdw” było zapewnienie wszystkim mieszkańcom Krakowa, z obszarów nie posiadających infrastruktury wodociągowej, możliwości podłączenia do sieci miejskiej do 2006 r. Dzięki takiemu

założeniu zlikwidowane zostaną tzw. „białe plamy” na mapie Krakowa w zakresie zaopatrzenia w wodę.

Przy programowaniu zakresu nie zapomniano o niezbędnych parametrach jakościowych w zakresie dostarczania wody pitnej odbiorcom. Wobec problemów występujących w miejscach o mniejszych rozbiorach przyjęto jeszcze jeden dodatkowy warunek akceptowania zgłoszeń. Do Programu mogły być zakwalifikowane tylko takie odcinki, w których okres przetrzymywania wody w sieci wodociągowej nie będzie przekraczał 48 godzin, licząc czas przepływu wody z miejsca uzdatniania do odbiorcy.

Na podstawie wstępnych szacunków określono pierwotny zakres Programu „Woda dla wszystkich”, który uwzględnił konieczność wybudowania na terenie Gminy



„Białe plamy” na mapie Krakowa



Miejskiej Kraków około 40 km rozdzielczej sieci wodociągowej. Przyjmując przeciętny przyrost sieci wodociągowej na poziomie około 12 km rocznie, w tym sieci rozdzielczej w długościach pomiędzy 7,5, a 9,0 km, założono, że zakres objęty szacunkami mógłby być zrealizowany do końca 2006 roku.

Wprowadzenie Programu do realizacji wiązało się z określeniem zasad dokonywania zgłoszeń zadań inwestycyjnych oraz terminów przyjmowania wniosków. MPWiK SA przeprowadziło akcję podwójnego powiadomienia Dzielnic o zasadach Programu i terminach granicznych. Za nieprzekraczalną datę zgłaszania wniosków przyjęto koniec 2004 roku. Długość sieci koniecznych do wybudowania, a zgłoszonych w terminie do końca 2004 r. wyniosła aż 76 km, co stanowiło blisko 290 niezależnych, osobno procedowanych, pojedynczych zadań.

Wobec wstępnych szacunków oznacza to aż 89% wzrost zakresu koniecznego do realizacji. Tak duże różnice wobec wstępnej analizy potrzeb wynikają z wielu czynników, wśród których najważniejszym było ożywienie krakowskiego rynku inwestycyjnego. Moment zainicjowania Programu „Woda dla wszystkich” zbiegł się w czasie z wyraźnym ożywieniem w sektorze budownictwa mieszkaniowego. Fakt ten odzwierciedla wzrost liczby wniosków składanych do Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji SA, a co za tym idzie, także zgłaszanych potrzeb w zakresie rozbudowy sieci.

Równocześnie w 2005 roku zintensyfikowano prace przy budowie Krakowskiego Centrum Komunikacyjnego, natomiast rok 2006 obfitował w szereg dużych zadań inwestycyjnych, z których najbardziej złożonym jest realizowany Krakowski

Szybki Tramwaj. Tak szeroki zakres inwestycyjny w Krakowie spowodował zaangażowanie wielu specjalistów, których brak stał się odczuwalny przy realizacji Programu „Wdw”.

Początkowy okres realizacji opierał się na dokumentacji projektowej stworzonej przez Społeczne Komitety Budowy Wodociągów. Efektem posiadanej dokumentacji stało się zrealizowanie 9,5 km rozdzielczej sieci wodociągowej. Rok 2004 to okres wzmożonej pracy przy opracowywaniu dokumentacji.

Aby dotrzymać terminu zakończenia Programu „Wdw” w roku 2006, Zarząd MPWiK SA podjął decyzję o przeprowadzeniu zmian w strukturze organizacyjnej Spółki. W połowie 2004 roku utworzono własny zespół projektowy, który sukcesywnie przejmował znaczącą ilość zadań. Główną zaletą takiego zarządzania procesem stał się element kontroli postępu prac projektowych, ich opiniowania i przygotowywania do realizacji. Wysoka efektywność własnej jednostki projektowej pozwoliła na dalszą, skuteczną realizację Programu „Woda dla wszystkich”.

Program „Wdw” borykał się także z szeregiem przeszkód, które w skrócie

Długość sieci koniecznych do wybudowania wyniosła aż 76 km, co stanowiło blisko 290 niezależnych, osobno procedowanych, pojedynczych odcinków

Rok 2004 to okres wzmożonej pracy przy opracowywaniu dokumentacji - MPWiK SA utworzyło własny zespół projektowy



można określić, jako organizacyjno-prawne. Dużym utrudnieniem jest brak planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego, jak również bardzo niski stopień pokrycia terenu Gminy planami szczegółowymi. Taka sytuacja wymusza bardziej skomplikowaną ścieżkę procedowania konieczną do uzyskania pozwolenia na budowę. Dzięki współpracy z Wydziałem Architektury Urzędu Miasta Krakowa stało się możliwe chwilowe przyspieszenie ścieżki decyzyjnej, ale kolejna zmiana przepisów uniemożliwiła stosowanie korzystnych, ze względu na czas rozwiązań. Jednocześnie pojawił się kolejny

Elementem, który miał największy wpływ na tempo budowy sieci w ramach „Woda dla wszystkich” było powołanie przez Prezydenta Miasta Krakowa Zespołu Zadaniowego

element wymagający spełnienia czasochłonnych procedur, a mianowicie wprowadzono obowiązek

pozytywnej decyzji uwarunkowań środowiskowych. W związku z tym, wydłużeniu uległ proces inwestycyjny, a co za tym idzie, konieczne było dodatkowe usprawnienie realizacji Programu, aby dotrzymać terminów określonych w uchwale Rady Miasta Krakowa.

Elementem, który miał największy wpływ na tempo budowy sieci w ramach „Wdw” było powołanie przez Prezydenta Miasta Krakowa Zespołu Zadaniowego. Zadaniem zespołu stało się bieżące monitorowanie postępu w uzgadnianiu dokumentacji przez poszczególne jednostki administracyjne. Takie usprawnienie procesu decyzyjnego spowodowało zmieszczenie się we wcześniej założonych ramach czasowych.

Podsumowanie

Realizacja Program „Woda dla wszystkich” w bieżącym roku dobiega końca. Na koniec 2006 roku wybudowana zostanie sieć wodociągowa o długości ponad 75 km, co stanowi ponad 290 pojedynczych zadań inwestycyjnych.

Program „Woda dla wszystkich” będzie zakończony, ale nie oznacza to końca budowy sieci i przyłączania nowych odbiorców

Szczególny przyrost realizacji programu można zauważyć w latach 2005-2006. Wynika to przede wszystkim z uproszczenia procedur oraz zoptymalizowania prac przy całym procesie decyzyjnym. 100% wykonanie programu będzie możliwe na przełomie III i IV kwartału 2006 oczywiście zakładając korzystne warunki pogodowe.

Trzeba jednakże zaznaczyć, że Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie otrzymywało również zgłoszenia po terminie granicznym. Łączna ich ilość przekroczyła 120 sztuk, co dało długość ok. 15 km sieci. Zadania te obejmują z reguły krótkie odcinki, co związane jest ze stale poszerzającymi się obszarami mieszkaniowymi, a co za tym idzie zabudową nowych działek. Zadania te są na bieżąco rejestrowane przez służby MPWiK SA i będą realizowane sukcesywnie w oparciu o pozycje zawarte w „Wieloletnim planie rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych MPWiK SA na lata 2006-2015”.

Program „Woda dla wszystkich” będzie zakończony, ale nie oznacza to końca budowy sieci i przyłączania nowych odbiorców. ■



Przed wyjściem wzięłam udział w prezentacji oraz...



„Modelowanie...” cd. ze strony 9

Badając system w oparciu o model matematyczny możemy wyróżnić następujące etapy:

1. Określenie celu badań - pytań, na które chcemy uzyskać odpowiedź. Pozwala to na poznanie praw rządzących procesami, oraz umożliwia przeprowadzenie ich sterowania przy przyjęciu optymalnych parametrów.
2. Wyodrębnienie systemu z istniejącej rzeczywistości. Jest to punkt wyjściowy do prowadzenia badań systemu. Granice systemu, a więc które obiekty będą rozpatrywane jako jego elementy, zaś które stanowić będą jego otoczenie, zależą od celu badań.
3. Opracowanie modelu systemu i sformułowanie problemu. Opracowanie modelu

Modelowanie, które jest analogiem badanego systemu, pozwala na odzwierciedlenie właściwości systemu rzeczywistego z odpowiednio przyjętą dokładnością

poprzedzane jest wszechstronną analizą funkcjonowania systemu, wyodrębnieniem w nim elementów składowych, identyfikacją struktury oraz charakterystyk procesów w nim zachodzących.

4. Ocena adekwatności modelu. Każdy model matematyczny systemu, w oparciu o który przeprowadzana jest analiza jego działania, stanowi odzwierciedlenie naszej wiedzy o procesach zachodzących w systemie. Dokładność ich opisu zależy od celu badań. Model uwzględniający zbyt wiele czynników staje się nadmiernie rozbudowany.
5. Wybór metody rozwiązania problemu. Wyróżniamy dwie metody: metoda analityczna oraz symulacyjna (Tab. 1).
6. Rozwiązanie problemu
7. Ocena rozwiązania

Sieć kanalizacyjna może pracować w systemie rozdzielczym, jak również w systemie ogólnospławnym, a modelowanie ma swój sens jedynie w przypadku kanalizacji ogólnospławnej. Przystępując więc do modelowania sieci kanalizacyjnych należy opracować dwa współpracujące ze sobą modele, określające wielkości charakterystyczne dla danego terenu:

1. Model spływu powierzchniowego opad - odpływ. Decydujące znaczenie dla

prawidłowego modelowania transformacji opadu w odpływ ma trafne modelowanie transformacji opadu całkowitego w opad efektywny zasilaający kanały. W tym celu wykorzystywane są modele oparte na ułożonych kaskadowo zbiornikach liniowych Nasha.

2. Model transformacji przepływu w kanale. Do symulacji przepływu w korycie wykorzystujemy jednowymiarowy model hydrodynamiczny oparty na równaniach Saint-Venanta, które tworzą nieliniowy układ równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu typu hiperbolicznego.

Równania matematyczne opisujące oba modele nie posiadają rozwiązań rzeczywistych, jedynie przybliżone rezultaty można uzyskać metodą iteracyjną.

Aby model mógł prawidłowo działać konieczne są dane, które można uzyskać wykonując pomiary poszczególnych wartości. Poniżej zestawione są w zasadzie najbardziej potrzebne dane:

1. Dane klimatyczne: godzinne oraz dzienne wielkości opadu, dzienna i miesięczna wielkość ewaporacji, wielkość opadu śniegu, dzienne max i min temperatury, miesięczne wielkości szybkości wiatru.
2. Wielkości związane z powierzchnią zlewni: powierzchnia, przepuszczalność, spadek, szerokość, wielkość obniżeń oraz współczynnik szorstkości Manninga dla przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych

...otrzymałam też materiały promocyjne



...i okolicznościową pamiątkę z budynku pras.

- powierzchni, parametry infiltracji dla obliczeń metodą Hortona lub Green-Ampt, użytkowanie terenu, ilość terenów przepuszczalnych oraz nieprzepuszczalnych.
3. Wielkości związane z właściwościami gleby: porowatość, połowa pojemność wodna, punkt więdnięcia, przewodność hydrauliczna, parametry ewaporacji.
 4. Wielkości związane z kanałem: połączenia, kształt, spadek, długość, współczynnik szorstkości Manninga, wielkość zamulenia, wielkość i ilość studzienek, geometryczne oraz hydrauliczne parametry przelewów, przepompowni, wielkość infiltracji.
 5. Wielkość przepływu w okresie bezdeszczowym, współczynniki nierównomierności dobowe, godzinowe.

Tak skonstruowany model, należy poddać weryfikacji. W wybranych punktach przeprowadza się pomiary kontrolne: przepływu w kanałach oraz wielkość opadu atmosferycznego i porównując je z wartościami modelowymi przeprowadza się weryfikacje niektórych parametrów. W ten sposób można uzyskać dane, które z zadaniem prawdopodobieństwem odzwierciedlają rzeczywiste warunki przepływu w kanałach. ■

„Bo do tanga...” cd. ze strony 14

wody. W tym celu na stronie internetowej Spółki dwa razy dziennie uaktualniana jest informacja o przerwach w dostawie wody (lokalizacja, przyczyna, przewidywana data i godzina przywrócenia dostawy wody). W sezonie zimowym w Biurze Zarządu i PR wprowadzono dyżury do godz. 18⁰⁰, celem informowania klientów o ewentualnych awariach i przerwach w dostawie wody.

Wśród czynników, które w ocenie klientów wymagają poprawy w dłuższej perspektywie znalazły się: inne cechy jakości wody pitnej, czas załatwienia sprawy oraz łatwość uzyskania fachowej informacji. Oznacza to, że klienci oprócz smaku i zapachu wody mają również pewne zastrzeżenia do innych cech definiujących jakość wody i oczekują od firmy długofalowego działania na rzecz podnoszenia jakości wody. Ponadto klienci MPWiK SA uznali, że należy podjąć działania na rzecz skrócenia czasu załatwiania spraw oraz zapewnienia lepszej dostępności fachowej informacji.

Klienci są zadowoleni z poziomu usług MPWiK SA w zakresie: ciągłości i ciśnienia wody oraz sposobu odprowadzania ścieków. Czynniki te nie wymagają zatem poprawy, a ich poziom w pełni satysfakcjonuje odbiorców usług Spółki.

Czwartą, ostatnią grupą czynników są czynniki najmniej istotne z punktu widzenia klienta. Znalazły się tutaj: ocena kultury personelu BOK oraz czytelność i zrozumiałość rachunków za dostawę wody i odbiór ścieków. Oba czynniki przy wadze poniżej średniej otrzymały stosunkowo wysoką ocenę.

W ankiecie Badania Satysfakcji Klientów oprócz podjęcia kwestii związanych z jakością usług świadczonych przez MPWiK SA zwrócono się do klientów również z zapytaniem o preferowany sposób kontaktu z firmą.

... tak ten świat złożony jest

Nie wszystkie cele firmy da się zamknąć w sztywnych parametrach typu średni czas wydania warunków technicznych, ilość zawartych umów w skali roku czy koszt rozwiązania problemu itp. Dlatego Badanie Satysfakcji Klienta jest niezbędnym uzupełnieniem łatwo mierzalnych wskaźników.

Zwracanie przez firmę uwagi nie tylko na wymiar materialny, ale również na satysfakcję klienta ma wymiar etyczno-moralny, odpowiadający nowoczesnym koncepcjom pojmowania relacji natury biznesowej. ■



ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?

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



Tak poszukiwana wyglądała w wieku przedszkolnym,



tak jako licealistka,



a jak wygląda dzisiaj?

Prawidłowe odpowiedzi należy kierować do Redakcji: tel. 42-42-433, fax. 42-42-439
 email: romuald.siuta@mpwik.krakow.pl lub osobiście: Senatorska 1, Budynek B, pok. 15
 Odpowiedzi przyjmowane będą do dnia 30 listopada 2006 r. Wśród wszystkich uczestników zabawy, którzy rozpoznają poszukiwanego, rozlosujemy nagrodę. Rozwiązanie w następnym numerze.

KONKURS KONKURS KONKURS KONKURS KONKURS KONKURS KONKURS KONKURS

ROZWIĄZANIE KONKURSU ROZWIĄZANIE KONKURSU ROZWIĄZANIE KONKURSU ROZWIĄZANIE KONKURSU

ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?

Osobą, której poszukiwaliśmy w numerze 38 naszego czasopisma był pan mgr inż. Jan Smaczny, pełniący obecnie funkcję Głównego Specjalisty ds. Jakości. Dla autentyczności zamieszczamy aktualne zdjęcie „poszukiwanego”.



Wśród wszystkich osób, które prawidłowo odpowiedziały na poprzednią zagadkę, Komisja pod przewodnictwem Prezesa MPWiK S.A. Ryszarda Langer rozlosowała następujące nagrody: nagrodę główną (zegarek) otrzymuje pani Małgorzata Maj, nagrody dodatkowe (zestaw upominków) otrzymują: pani Beata Pierzchała oraz pan Mieczysław Kędziora.

Gratulujemy szczęśliwcom!

ROZWIĄZANIE KONKURSU ROZWIĄZANIE KONKURSU ROZWIĄZANIE KONKURSU ROZWIĄZANIE KONKURSU

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 pod kierownictwem Romualda Siuty, w składzie: Tadeusz Bochnia,
 Marek Grotkowski, Jerzy Sobczak, Piotr Ziętara

Fotografie: Romuald Siuta, archiwum MPWiK S.A., Hydrobudowa Śląsk S.A., Jerzy Sobczak

Opracowanie graficzne: Romuald Siuta, Pracownia Grafiki Komputerowej INNET

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



Wycieczka na Litwę





Jaką wodę pijemy?

Komunikat MPWiK S.A.

W SPRAWIE JAKOŚCI WODY DO PICIA I NA POTRZEBY GOSPODARCZE DOSTARCZANEJ DO SIECI MIEJSKIEJ KRAKOWA W III KWARTALE 2006

WSKAŹNIK JAKOŚCI WODY	jednostka	ZAKŁAD UZDATNIANIA WODY				NSD wg normy	
		RABA	RUDAWA	DŁUBNIA	BIELANY	Polskiej ¹	UE ²
Barwa	mgPt/l	1	2	2	2	15	akcept.
Mętność	NTU	0,1	0,2	0,2	0,2	1	akcept.
Odczyn	pH	7,63	7,45	7,56	7,39	6,5-9,5	6,5-9,5
Utlenialność nadmanganianowa	mg/l	0,6	0,7	<0,6	0,9	5	5
Chlorki	mg/l	11,4	28,0	23,6	32,5	250	250
Amoniak	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5	0,5
Azotyny	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5	0,5
Azotany	mg/l	5,9	15,8	16,0	14,4	50	50
Twardość ogólna	°n	6,2	13,4	14,1	14,7	3,4 -28	-
Wapń	mg/l	38,3	86,4	99,4	95,1	-	-
Magnez	mg/l	4,3	7,5	6,6	6,6	125	-
Żelazo ogólne	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,2	0,2
Glin	mg/l	0,026	0,050	0,048	<0,01	0,2	0,2
Ołów	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,025	0,01
Chrom	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,05
Rtęć	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001	0,001
Kadm	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,005
SUMA 4 THM ³	µg/l	3,2	0,3	0,3	7,4	150	100
Chloroform	µg/l	2,7	0,3	0,3	4,4	30	-
SUMA 4 WWA ⁴	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1	0,1
Benzo(a)piren	µg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,01
Bakterie grupy coli	il/100ml	0	0	0	0	0	0
Bakterie grupy coli typu termotolerancyjnego	il/100ml	0	0	0	0	0	0
Paciorkowce kałowe	il/100ml	0	0	0	0	0	0
Clostridia redukujące siarczyny	il/100ml	0	0	0	0	0	0
Ogólna ilość bakterii w 37°C	il/1ml	<1	1	<1	<1	20	20
Ogólna ilość bakterii w 22°C	il/1ml	<1	3	1	<1	100	100

Objaśnienia do tabeli:

- 1) NSD PL - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r. w sprawie wymagań dotyczących wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dziennik Ustaw nr 203 poz. 1718).
- 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 trójhalemetanów: 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.

Ocena MPWiK S.A. o jakości wody

Służby laboratoryjne MPWiK S.A. kontrolują codziennie jakość wody pitnej dostarczonej mieszkańcom Krakowa z 4 zakładów uzdatniania wody, wykonując miesięcznie 4 tysiące analiz fizykochemicznych, bakteriologicznych i hydrobiologicznych wody.

Oceniając jakość wody dostarczonej mieszkańcom Krakowa w danym okresie należy stwierdzić, że dla wszystkich parametrów spełnia ona wymogi Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r (Dz. Ustaw nr 203 poz.1718) w sprawie wymagań dotyczącej wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Jakość wody spełnia również wymagania Dyrektywy Rady Unii Europejskiej 98/83/EC z dnia 03.11.1998r o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.