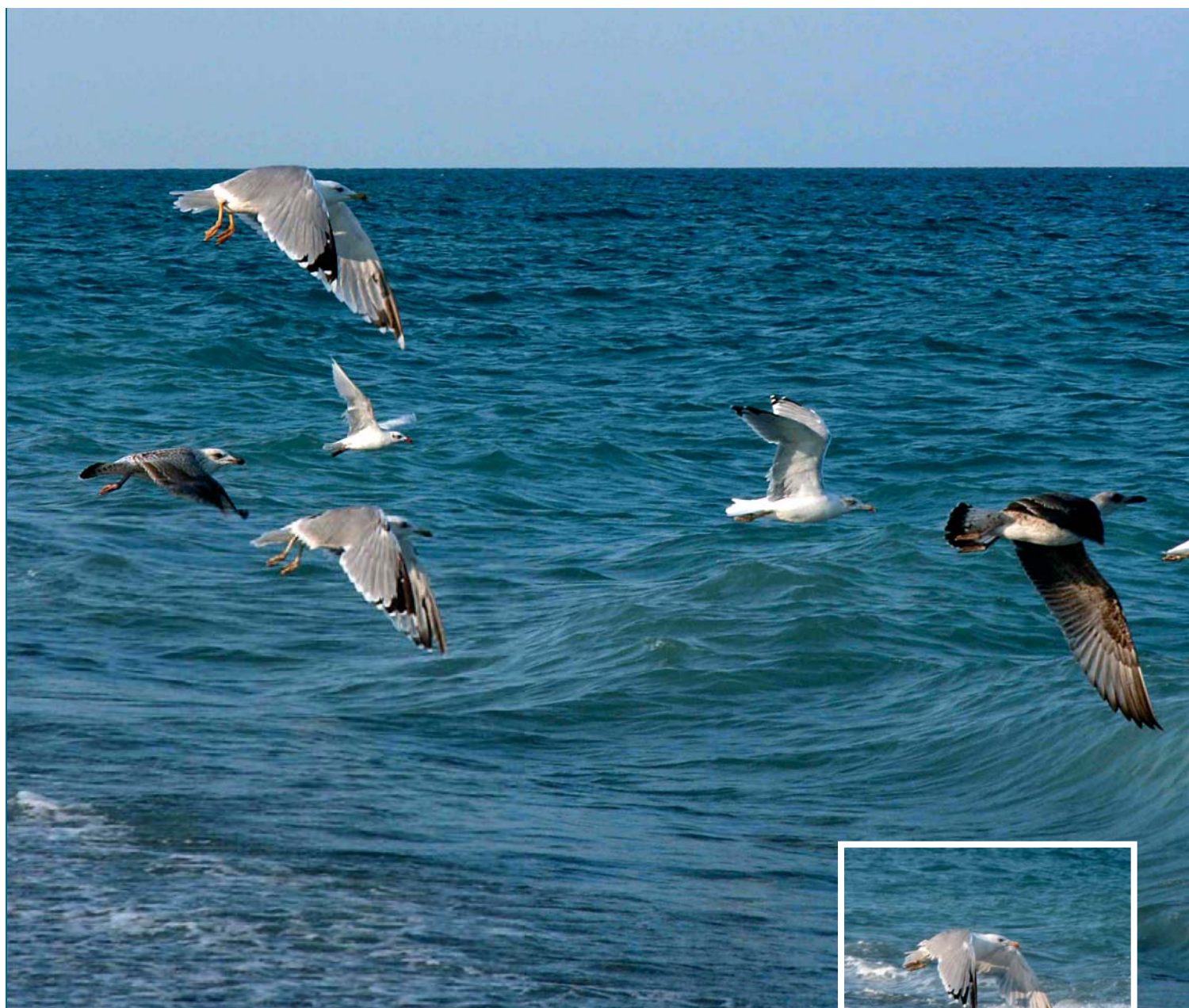


# WODA I MY

CZASOPISMO MIEJSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SA W KRAKOWIE



**Zamknięcie Inwestycji Raport Końcowy** str. 6

**Audit Zintegrowanego Systemu  
Zarządzania** str. 7

**Dni Ziemi 2010** str. 10



## OD REDAKCJI

Drodzy Czytelnicy, Koleżanki i Koledzy.

W ostatnim okresie nastąpiło spiętrzenie wielu istotnych dla Wodociągów Krakowskich wydarzeń.

30 czerwca 2010 odbyło się Walne Zgromadzenie Akcjonariuszy na którym przyjęto Sprawozdanie Zarządu oraz powołano na 4 letnią kadencję, wyłoniony w wyniku konkursu Zarząd w składzie: Prezes Zarządu Dyrektor Naczelny Ryszard Langer, Wiceprezes Zarządu Dyrektor ds. Techniczno-Inwestycyjnych Mieczysław Góra oraz Członek Zarządu Dyrektor ds. Ekonomiczno-Finansowych Wanda Słobodzin.

Korzystając z okazji chciałbym w imieniu Zespołu Redakcyjnego jak i własnym pogratiulować Zarządowi wyboru i życzyć dalszych sukcesów w pracy na rzecz Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji SA oraz wszystkich pracowników.

Wszyscy mamy świeżo w pamięci największą od wielu lat powódź jaka nawiedziła Kraków. Zagrożenie było poważne. Dla zabezpieczenia przed skutkami ewentualnego przelania wody przez most Dębnicki, ewakuowane zostały archiwa Działu Sprzedaży, Dokumentacji i Odbioru oraz Kadr ulokowane w piwnicach przy ul. Senatorskiej 1.

Zabezpieczone zostały ujęcia wody, Zakłady Uzdatniania i Oczyszczalnie Ścieków co pozwoliło na zapewnienie wszystkim mieszkańcom Krakowa dostawy wody o bardzo dobrych parametrach zarówno fizyko-chemicznych jak i biologicznych.

Pracownicy biorący udział w tych przedsięwzięciach zdali egzamin na piątkę.

Po wielu miesiącach trudnych i mozolnych negocjacji Zarządowi MPWiK SA udało się doprowadzić do podpisania Umowy Wsparcia, zapewniającej bezpieczny i dynamiczny rozwój naszych wodociągów. Jest to niewątpliwym sukces i jednocześnie jedno z najważniejszych wydarzeń tego roku.

Romuald Siuta

### DNI OTWARTE MAGISTRATU

Święto Miasta 2010 ..... 4

### ZAMKNIĘCIE INWESTYCJI - RAPORT KOŃCOWY

Projekt „Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II w Krakowie” ..... 6

AUDIT ZINTEGROWANEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA ..... 7

NOWE ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA WODNEGO ..... 9

### DNI ZIEMI 2010

Różnorodność w nas, bioróżnorodność wokół nas ..... 10

### NOWOCZESNE ZARZĄDZANIE FLOTĄ

System GPS..... 15

KOMUNIKAT MPWiK SA KRAKÓW ..... 16

OCENA MPWiK SA W SPRAWIE JAKOŚCI WODY..... 17

KONKURS – ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?..... 18

#### OKŁADKA:

„PTAKI”

fol. Romuald Siuta



WYDAWCA: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie

PREZES ZARZĄDU: Ryszard Langer

ADRES: ul. Senatorska 1, 30-106 Kraków

WWW.WODOCIAGI.KRAKOW.PL

TELEFON: +48 12 42 42 300

REDAKTOR: Romuald Siuta

Z-CA REDAKTORA: Piotr Ziętara

ZESPÓŁ REDAKCYJNY: Tadeusz Bochnia, Marek Grotkowski, Joanna Kaleta  
Magdalena Kamińska, Magdalena Poznańska, Ida Rzewuska, Jerzy Sobczak

FOTOGRAFIE: Romuald Siuta, arch. MPWiK SA SKŁAD: Drukarnia M8 Kraków

PROJEKT GRAFICZNY: TOTAL DESIGN

DRUK: Drukarnia M8 Kraków

# Dni Otwarte Magistratu

## Święto Miasta 2010



Ida Rzewuska

Stoisko  
Wodociągów  
Krakowskich było  
zlokalizowane  
w namiocie  
roztawionym  
obok pomnika  
Józefa Dietla.  
Zaprezentowaliśmy  
realizowane przez  
spółkę inwestycje  
oraz program  
edukacyjny  
„Akademia  
Kropelki”.

Już po raz dziesiąty Urząd Miasta Krakowa otworzył swoje drzwi dla zwiedzających. Tematami wiodącymi tegorocznych Dni Otwartych Magistratu były: inwestycje miejskie, 600 - lecie powstania Krakowskiej Kongregacji Kupieckiej oraz „100-lecie przyłączenia Gminy Zwierzyniec i Półwsi Zwierzynieckich do Wielkiego Miasta Krakowa w 1910 roku.

W pierwszą niedzielę czerwca 2010 r. Krakowianie oraz przybyli goście mieli niecodzienną możliwość zwiedzenia gabinetów Prezydenta Miasta Krakowa oraz Przewodniczącego Rady Miasta Krakowa. Wielu mieszkańców miasta czeka na ten jeden dzień w roku, aby móc zobaczyć gdzie zapadają decyzje, które przekładają się na ich codzienne życie.

Oczywiście, oprócz otwartych kuluarów Urzędu Miasta, na zwiedzających czekało wiele innych atrakcji. Na terenie Magistratu zaprezentowane zostały cztery wystawy:

- w holu Kamiennym - poświęcona dwóm inwestycjom miejskim: centrum kongresowemu oraz hali sportowo-widowiskowej w Czyżynach,
- w sali Portretowej - dotycząca dwusetnej rocznicy przyłączenia do Krakowa Zwierzynca i Grzegórzek,
- w holu Prezydenckim - poświęcona 600-leciu Krakowskiej Kongregacji Kupieckiej,
- w salach Lea i Kupieckiej - przedstawiająca ciekawe miejsca i inwestycje przygotowane przez rady i zarządy krakowskich dzielnic.

Oprócz wystaw, na odwiedzających czekały liczne imprezy kulturalne. Przez cały dzień na scenie przed Magistratem, prezentowały się zespoły działające w krakowskich placówkach kulturalnych. Wystąpiły także zespoły muzyczne, kabarety i aktorzy związani z miastem. Gwiazdą wieczoru była krakowska wokalistka jazzowa Małgorzata Markowska, która specjalnie na

Święto Miasta Krakowa przygotowała premierę recitalu „Agnieszka Osiecka inaczej”.

Dziedziniec Pałacu Wielopolskich na ten jeden dzień przeniósł się do czasów średniowiecznych. W zaaranżowanej specjalnie na tę okazję osadzie obok warsztatów, prezentujących dawne rzemiosła, zorganizowano pokazy walk z użyciem średniowiecznej broni, pokazy oraz naukę tańców dworskich, zabawy i konkursy dla zwiedzających. Nagrodami w licznych konkursach były bite monety „Magistracki Grosz” oraz świadectwa udziału wykonane na czerpanym papierze z pieczęciami.

Dni Otwarte Magistratu to również doskonała okazja dla Spółek Miejskich aby spotkać się z mieszkańcami i przedstawić realizowane inwestycje na rzecz społeczności lokalnej.

Stoisko Wodociągów Krakowskich było zlokalizowane w namiocie roztawionym obok pomnika Józefa Dietla. Zaprezentowaliśmy realizowane przez spółkę inwestycje oraz program edukacyjny „Akademia Kropelki”. Dla mieszkańców Krakowa oraz odwiedzających nasze stoisko gości przygotowaliśmy materiały informacyjne, foldery oraz ulotki, przybliżające zakres działalności Spółki, kierunki jej rozwoju oraz misję. Dużym zainteresowaniem cieszyła się zorganizowana w tym dniu wycieczka edukacyjna na Zakład Uzdatniania Wody „Bielany”, podczas której zwiedzający mogli naocznie przekonać się, że pomimo ponad stuletniej tradycji Zakład Wodociągów na Bielanach to wciąż sprawnie działający obiekt.

Obok MPWiK zaprezentowały się również inne spółki miejskie, tj.: Krakowski Holding Komunalny, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne, Przedsiębiorstwo Oczyszczania oraz Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu. Spółki komunalne zaprezentowały nowoczesne rozwiązania ekologiczne oraz ofertę usług dla mieszkańców.

W organizację Dnia Otwartego Magistratu włączyło się też Stowarzyszenie Architektów Polskich – oddział Kraków, które na deptaku wzdłuż pawilonu Wyspiańskiego przygotowało wystawę „Inwestycje miejskie – wizja przyszłości miasta z historią w tle”.

Inicjatywy, takie jak Dni Otwarte Magistratu, stanowią swoistą formę dialogu z mieszkańcami miasta, będąc z jednej strony jednym z elementów budowania świadomości i poczucia współtworzenia przestrzeni obywatelskiej, z drugiej zaś pozwalając na bezpośrednią promocję ważnych wydarzeń i inwestycji dla społeczności lokalnej.



# Zamknięcie inwestycji - Raport Końcowy

## Projekt „Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II w Krakowie”



Grażyna Sośnicka

„Projekt „Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II w Krakowie” w 65% współfinansowany przez Unię Europejską, ze środków Funduszu Spójności przyczynia się do zmniejszenia różnic gospodarczych i społecznych pomiędzy obywatelami Unii.”



Zgodnie z postanowieniami Decyzji Komisji Europejskiej z dnia 19.12.2005r. zakończenie projektu „Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II w Krakowie” przypada na 31.12.2010 r. Zobowiązuje to MPWiK S.A., jako podmiot odpowiedzialny za realizację projektu, do przedłożenia do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w terminie do 2 miesięcy od daty zakończenia projektu przewidzianej w Decyzji, Raportu końcowego wraz z wnioskiem o płatność końcową, poświadczenia zamknięcia oraz poświadczoną deklaracją faktycznie poniesionych wydatków. Podstawę do sporządzenia w/w dokumentów stanowią: Rozporządzenie (WE) 1265/99/ WE oraz Wytyczne Ministerstwa Rozwoju Regionalnego w tym zakresie.

Raport Końcowy wg Rozporządzenia winien zawierać: opis wykonanych prac z załączonymi wskaźnikami fizycznymi, klasyfikację wydatków wg kategorii prac, działania podjęte w ramach klauzul szczególnych zawartych w decyzji, informacje o podejmowanych działaniach promocyjno – informacyjnych, potwierdzenie zgodności wykonanych prac z Memorandum Finansowym (MF)/Decyzją oraz ocenę stopnia osiągnięcia założonych rezultatów.

Opis wykonanych prac to informacje na temat postępowań przetargowych i krótki opis każdego kontraktu (daty rozpoczęcia, zakończenia, nazwa wykonawcy, data ostatniej płatności dla Wykonawcy). Realizacja rzeczowa zawiera tabele wskaźników rzeczowych, wydatki kwalifikowane oraz wykorzystanie odsetek zgromadzonych na koncie odsetkowym projektu. Potwierdzenie zgodności wykonanych prac polega na porównaniu opisu projektu i celów zapisanych w MF/Decyzji z faktycznie wykonanymi pracami i osiągniętymi celami. Ocena stopnia osiągnięcia założonych rezultatów przedstawia faktyczny okres realizacji projektu, opóźnienia, zmiany, gwarancje oraz sposób zarządzania po zakończeniu inwestycji a także wykaz przeprowadzonych kontroli projektu w czasie jego realizacji.

Odłąbną część raportu stanowi analiza finansowa i ekonomiczna. Podczas analizy finansowej porównywane są wartości przyjęte na etapie przygotowania aplikacji i wartości oczekiwane po zakończeniu realizacji inwestycji. Dotyczy to między innymi: kosztu całkowitego, kosztów kwalifikowanych i struktury finansowania. Doko-

nywana jest także weryfikacja wskaźników makroekonomicznych i kursu EUR oraz kosztu inwestycji – wpływ odchyłań na strukturę finansowania i poziom kosztów finansowych. Celem analizy jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie czy jej wyniki dają podstawę do redukcji udzielonego dofinansowania.

Zawartość poszczególnych części Raportu powinna być zwięzła, zgodna z obowiązującymi przepisami a przede wszystkim spójna z raportami okresowymi składanymi przez cały czas realizacji projektu. Pierwszy raport z postępów sporządzono w listopadzie 2002, a do marca 2010 roku - było ich 63. W latach 2003 – 2005 - były to raporty miesięczne (36) a następnie wraz z czterokrotną zmianą i weryfikacją wytycznych, zarówno odnośnie terminów, formatu i zawartości – raporty stanowiły załączniki do wniosków o płatność i sporządzane były w okresach nie dłuższych niż trzy miesiące. Od 2008 r. zgodnie z sugestią Komisji Europejskiej raporty okresowe sporządzane są w systemie kwartalnym, a raporty przekazywane na Komitet Monitorujący składane są na koniec czerwca i grudnia.

Obowiązek przekazywania raportów z postępów realizacji projektu wygasa w momencie przekazania do Komisji Europejskiej wniosku o płatność końcową, przy czym projekt uzyskuje status „zakończony” w momencie przekazania beneficjentowi płatności końcowej.

Termin ostateczny do złożenia Raportu końcowego to koniec lutego 2011 roku. Z jednej strony jest to długi okres czasu, z drugiej natomiast biorąc pod uwagę złożoność zawartości raportu i stopień jej szczegółowości, zarówno pod kątem rzeczowym jak i finansowym opracowanie tego dokumentu wymaga wzmoczonego zaangażowania i precyzji.

Z tego też względu Jednostka Realizująca Projekt już pracuje nad Raportem końcowym, gromadząc w „roboczym szablonie raportu” dostępne dane i informacje na temat zakończonych kontraktów.

Rzetelne i prawidłowe sporządzenie raportu jest bowiem gwarantem wykazania Komisji Europejskiej, że zaplanowane cele zostały osiągnięte a przekazane środki Funduszu Spójności wykorzystano zgodnie z Decyzją. □

# Audit Zintegrowanego Systemu Zarządzania

Po rocznych przygotowaniach do wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego i złączenia wymagań dwóch norm, tj. normy ISO 9001 i 14001, w jeden zintegrowany system zarządzania postanowiono przeprowadzić audit wstępny zarządzania środowiskowego. Audit taki – dwudniowy - odbył się 22 i 23 marca i objął kilka jednostek: ZUW Dłubnia, Zakład Oczyszczania Ścieków Kujawy, Zakład Sieci Wodociągowej, Zespół Ochrony Środowiska, Zakład Sieci Kanałowej i Pełnomocnika Zarządu ds. ZSZ. W trakcie badania auditor sprecyzował kilka uwag i spostrzeżeń, które należało wprowadzić do systemu oraz wykrył trzy niezgodności związane z niespełnieniem wymagań prawnych w zakresie prewencji wybuchu bogazu (Kujawy), brakiem pozwoleń na odprowadzenie wód opadowych (Bielany, Dłubnia, Raba) i zgłoszeniem eksploatacji kotłowni o mocy powyżej 1 MW (Raba, Kujawy). Warunkiem przystąpienia do auditu głównego w maju br. było usunięcie niezgodności, a w najgorszym wypadku poczynienie wyraźnych kroków w celu ich usunięcia. Kierownictwo Oczyszczalni Ścieków Kujawy poczyniło starania i wykonano dokumentację dot. prewencji wybuchu biogazu, Zakład Utrzymania Ruchu dokonał zgłoszenia kotłowni odpowiednim instytucjom środowiskowym, ZUW Raba uzyskał jedno pozwolenie na odprowadzanie wód opadowych oraz zlecone zostało opracowanie dokumentacji w celu uzyskania następnego pozwolenia. ZUW Dłubnia i ZUW Bielany poczyniły zbyt małe kroki w celu usunięcia tych mankamentów i spowodowało to istotne problemy podczas auditu.

Audit główny odbył się w dniach 19 do 21 maja i objął 23 jednostki organizacyjne w tym: ZUW Dłubnia, Raba, Rudawa, Oczyszczalnię Ścieków Kujawy i Piaszów, Zakład Utrzymania Ruchu, Zakład Sieci Wodociągowej i Kanałowej, w małej części Zakład Logistyki, oraz szereg jednostek zlokalizowanych przy ul. Senatorskiej. W audicie brało udział 5 auditorów z firmy certyfikującej BVC. W pierwszym dniu 2 auditorów badało dokumenty zintegrowanego systemu zarządzania

u Pełnomocnika Zarządu ds. ZSZ. Konkluzja była taka, że system jest doskonale zorganizowany, szczególnie wyróżniono miesięczne spotkania organizacyjne oraz funkcjonowanie Rady ds. Jakości z jej kwartalnymi spotkaniami podczas których omawiane są zagadnienia z udziałem Wice Prezesa Zarządu. Zwrócono też uwagę, że wiele zagadnień omawianych na miesięcznych spotkaniach operacyjnych w poszczególnych jednostkach ma znamiona działań doskonalących. W najbliższym czasie uprościmy istniejące karty działań doskonalących tak, aby częściej korzystać z tego narzędzia systemowego. Druga uwaga dotyczyła podziału aspektów środowiskowych. Wszystkie aspekty, które mają uwarunkowania prawne powinny być zaliczone, jako aspekty znaczące i w tym temacie dokonamy w najbliższym czasie pewnej modyfikacji. Auditorzy są dobrymi znawcami badanych obszarów i w każdej jednostce napotymano na pewne trudności z pełną odpowiedzią na niektóre zadane pytania. Często brak precyzyjnej odpowiedzi wynika niestety z braku dobrej znajomości dokumentacji, wymagań prawnych, istoty systemu i wymagań norm.

W trakcie auditu wykryto kilka niezgodności, które udało się w tych 3 dniach zamknąć. Dotyczyły one:

1. braku badań niektórych wskaźników określonych w pozwoleniach wodno – prawnych,
2. braku dokonywania przeglądów niektórych instalacji technologicznych wyszczególnionych w tych pozwoleniach,
3. niewłaściwego składowania opakowań po olejach,
4. nieprawidłowego składowania oleju zużytego.

Wizyty w poszczególnych jednostkach pozwoliły na wyspecyfikowanie słabych punktów, które należy w najbliższym terminie wyeliminować. Należą do nich:

1. dokonanie przeglądów instalacji technologicznych mających wpływ na środowisko – jest utworzony do tego celu stosowny dokument-



Jan Smaczny

Wizyty w poszczególnych jednostkach pozwoliły na wyspecyfikowanie słabych punktów, które należy w najbliższym terminie wyeliminować.



Ale dociekliwy ten auditor



Zbieranie obiektywnych dowodów.



Czy zgodnie z instrukcją?



Przegląd dokumentów.



Spotkanie zamykające - pisanie raportu auditu.

F1-11-2,

2. wykonanie badań określonych w decyzjach i pozwoleniach prawnych,
3. posiadanie wykazu odpadów wytwarzanych w jednostce organizacyjnej, zgodnego z aktualną decyzją,
4. przeprowadzenie szkolenia wewnętrznego dotyczącego środowiska – z wyszczególnieniem tematyki szkolenia, oraz prowadzeniem oceny tych szkoleń przez szkolonych,
5. dostarczenie do Działu Polityki Personalnej aktualnych zakresów czynności i wymaganych uprawnień dotyczących odpowiednich stanowisk,
6. stosowanie zatwierdzonych i aktualnych instrukcji,
7. zwrócenie uwagi przy nanoszeniu zmian w dokumentach na podpis osoby dokonującej zmiany,
8. znajomość aspektów znaczących w swojej jednostce organizacyjnej,
9. znajomość celów środowiskowych i jakościowych w jednostce organizacyjnej (nie ograniczając się tylko do odpadów i segregacji),
10. posiadanie wykazu substancji niebezpiecznych stosowanych w danej jednostce,
11. posiadanie aktualnych kart charakterystyki substancji niebezpiecznych (dotyczy to także rozpuszczalników i lakierów),
12. zwrócenie uwagi na stosowanie prawidłowego nazewnictwa odpadów oraz ich kodów,
13. opatrzenie dokumentów datą ich sporządzenia,

dzenia,

14. posiadanie i stosowanie zapisów z zaleceń lub uzgodnień technologicznych,
15. posiadanie potwierdzeń przesłania informacji faksowej do innej jednostki,
16. usunięcie napisów zawierających nazwy substancji niebezpiecznych z opakowań plastikowych zostawionych do użytku wewnętrznego,
17. znać instrukcje gospodarowania odpadami,
18. znać obowiązujące w ZSZ procedury (pamiętając, że Właściciele procedur zobowiązani są do ich aktualizacji raz na 12 miesięcy).
19. znać wymagania prawne obowiązujące w kierowanym obszarze.

Audit Zintegrowanego Systemu Zarządzania jest auditem wymagającym od pracowników nie tylko podstawowej wiedzy ze swojego zakresu obowiązków, ale wymaga też wiedzy jak uzyskany wynik pracy odnosi się do konkretnych wymagań prawnych, jaki może przynieść skutek, oraz w jaki sposób można ograniczyć ewentualne negatywne skutki.

Nasze Przedsiębiorstwo z mocy prawa zobowiązane jest do spełniania wymagań prawnych, a norma ISO 14001 jest tylko narzędziem, które odpowiednio stosowane umożliwia łatwiej i skuteczniej spełniać te wymagania. Dlatego też kadra kierownicza w zarządzanych obszarach powinna przykładąć więcej starań do skuteczniejszego i głębszego ugruntowania zasad systemu stosowanych przez podległych pracowników. Jeżeli tak się stanie, to audit w przyszłym roku powinien wnieść mniej uwag niż ten ostatni.



Już wiadomo, że otrzymamy certyfikat.



# Nowe zagrożenia dla środowiska wodnego.

Jakość środowiska jest obecnie jednym z ważniejszych problemów cywilizacyjnych m.in. ze względu na konieczność ochrony zasobów wody pitnej i ekosystemów wodnych. Od kilku lat naukowcy zaczynają zwracać uwagę na obecność nowych, niemonitorowanych dotychczas zanieczyszczeń (leki, steroidy, hormony, środki ochrony osobistej, środki odkażające, związki powierzchniowo czynne, związki opóźniające zapłon oraz dodatki do benzyn), określanych w literaturze angielskim terminem „emerging contaminants” (ECs) co oznacza „nowo pojawiające się zanieczyszczenia”. Substancje te stanowią dużą grupę związków chemicznych (organicznych i nieorganicznych), będących również składnikami substancji codziennego użytku. Spośród nich największe zainteresowanie budzi szeroka grupa farmaceutyków i produktów ich przemian w środowisku (rys 1).

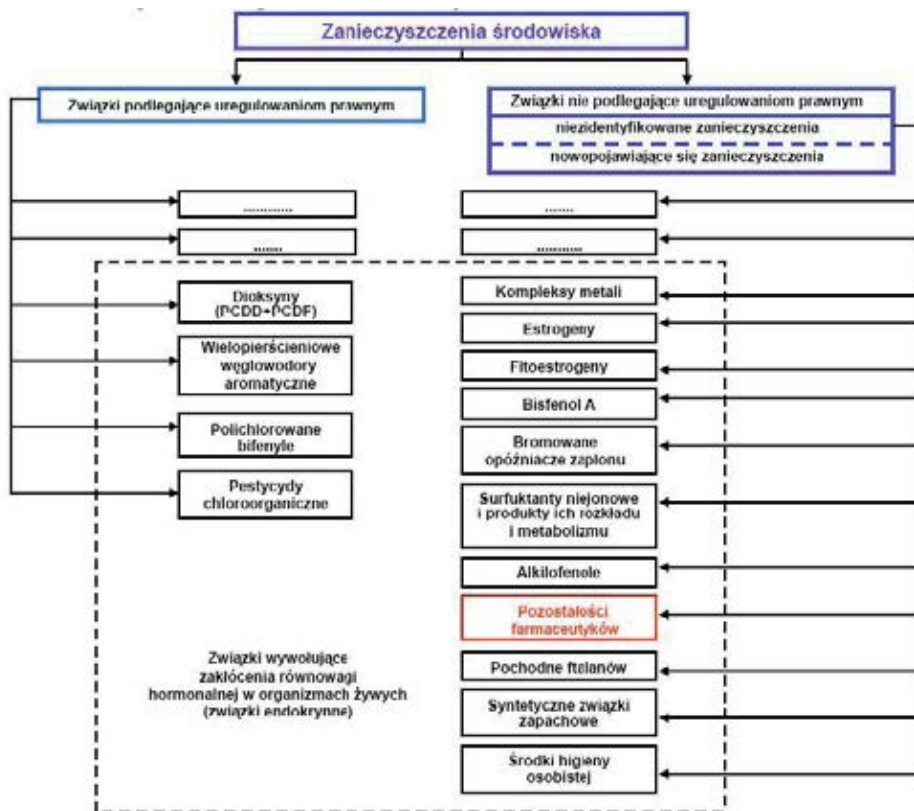
Pozostałości farmaceutyków i ich metabolity, wydalone przez ludzi i zwierzęta trafiają do środowiska wodnego głównie wraz ze ściekami komunalnymi z oczyszczalni ścieków oraz poprzez sploty powierzchniowe z gospodarstw hodowlanych. Współczesne badania z zakresu ochrony wód coraz częściej dotyczą problematyki farmaceutyków w środowisku. Jednak stan wiedzy w zakresie występowania leków w środowisku wodnym jest stale niewystarczający do oceny ryzyka środowiskowego jakie niosą ze sobą farmaceutyki, jak i inne nowo identyfikowane zanieczyszczenia. Najważniejszym ograniczeniem jest dostępność właściwych procedur analitycznych, które umożliwią ilościowe oznaczenie zarówno pozostałości aktywnych składników farmaceutycznych jak i ich metabolitów oraz trudności w oznaczaniu śladowych ilości związków w próbkach o złożonej matrycy – wody powierzchniowe, ścieki komunalne itp.



Tadeusz Bochnia

• dokończenie na str. 12 •

Powszechnie wiadomo, że nadmierne stosowanie leków negatywnie odbija się na zdrowiu człowieka, ale niewiele wiadomo, jaki mają one wpływ na środowisko naturalne.



Rys. 1 Klasyfikacja zanieczyszczeń środowiska

# Dni Ziemi

## Różnorodność w nas, bioróżnorodność wokół nas...



Ida Rzewuska

Naszym obowiązkiem wobec planety Ziemi jest zachowanie różnorodności biologicznej, ...

Na stoisku MPWiK zaprezentowaliśmy informacje związane z ukończeniem trzech inwestycji, tj. Kolektora Dolnej Terasy Wisły, Rekultywacji Lagun Osadowych oraz Stacji Termicznej Utylizacji Osadów. Przedstawiliśmy również realizowany w Spółce program edukacyjny „Akademia Kropelki”. Dla upowszechniania wiedzy na temat firmy przygotowane zostały ulotki informacyjne oraz foldery. Zwiedzający mieli możliwość obejrzenia wozów specjalistycznych z sieci kanałowej oraz z Zakładu Usług Specjalistycznych.

Oczywiście, wzorem lat ubiegłych, nie zabrakło całej masy balonów, cukierków i upominków dla odwiedzających nasze stoisko. Dla najmłodszych uczestników wystawy przygotowaliśmy wiele konkursów i atrakcyjnych nagród.

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji uczestnicząc w obchodach „Dni Ziemi” ma na celu kształtowanie świadomości ekologicznej wśród dzieci i młodzieży poprzez uświadomienie problemu ochrony środowiska naturalnego jako kwestii podstawowej dla funkcjonowania każdego człowieka.

Tegoroczne obchody Dni Ziemi przebiegały pod hasłem „Różnorodność w nas, bioróżnorodność wokół nas”.

Ekosystem to zbiór organizmów żywych, roślin i zwierząt, żyjących na danych terenie i żyjących w oparciu o wzajemne zależności, a także elementów nieożywionych, wody, skał, itp. Destrukcyjna działalność człowieka sprawia, że wiele gatunków roślin i zwierząt traci swoje naturalne środowisko życia i wymiera. Z roku na rok listy zagrożonych gatunków niebezpiecznie wydłużają się.

Naszym obowiązkiem wobec planety Ziemi jest zachowanie różnorodności biologicznej, ponieważ my sami również jesteśmy od niej zależni. Oddychamy tlenem uwalnianym przez drzewa, rośliny oraz mięso zwierząt to podstawa naszego pożywienia. Wyręb lasów, niszczenie obszarów chronionych i niekontrolowane korzystanie z dóbr naturalnych może doprowadzić do nieodwracalnych zmian w ekosystemie, a zatem i w jakości naszego życia. □



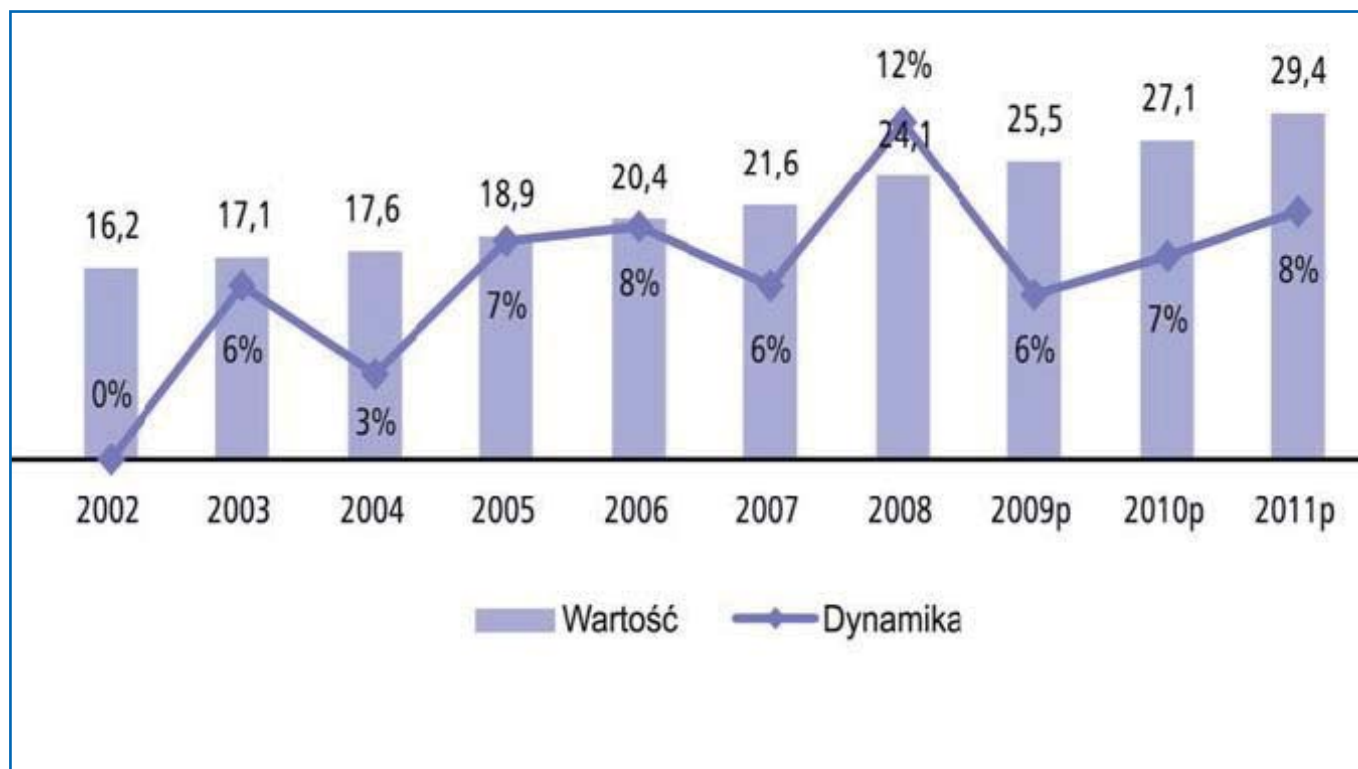


• dokończenie ze str. 9 •

Powszechnie wiadomo, że nadmierne stosowanie leków negatywnie odbija się na zdrowiu człowieka, ale niewiele wiadomo, jaki mają one wpływ na środowisko naturalne. Dopiero 15 lat temu zauważono, że leki przedostają się do środowiska. Wcześniej nie prowadzono tego typu badań, ponieważ uważano, że leki są domeną farmaceutów i lekarzy, natomiast środowisko jest domeną chemików, ekologów i biologów. Te dwie dziedziny były postrzegane jako niezależne od siebie. Pierwsze leki w środowisku zaczęto wykrywać i badać w latach 90. XX wieku. Od tego czasu naukowcy zastanawiają się, czy mają one wpływ na środowisko, a jeśli tak, to jaki? W jaki sposób leki dostają się do środowiska? Przede wszystkim są wydalane przez organizm człowieka, w formie niezmienionej lub w formie metabolitów, lub wyrzucane na wysypiska komunalne jako odpady farmaceutyczne. Leki w bardzo małych stężeniach są wykrywane w ściekach, w wodach powierzchniowych, w glebach, a nawet w wodach gruntowych. Niektóre leki, np. substancje o działaniu hormonalnym, oddziałują na organizmy żywe nawet w stężeniach nanogramowych (10-9g). Przede wszystkim chodzi tu o estrogeny. W badaniach laboratoryjnych okazało się, że w tych stężeniach mogą one powodować zmiany w ilości wylęgu u ryb czy płazów, a nawet zmieniać proporcje płci, czyli sprawić, że z jajek będą się wylęgły wyłącznie samice. Może to prowadzić do dużych zaburzeń w populacji danego gatunku.

Drugą grupą leków, które na pewno mają wpływ na środowisko, są antybiotyki. Nie do końca zdajemy sobie sprawę z tego, że rocznie zużywamy setki ton substancji czynnej antybiotyków. Olbrzymie ilości tych leków trafiają do środowiska ze ściekami szpitalnymi i komunalnymi. Substancje te zwykle są obecne w stężeniach nietoksycznych dla bakterii, mogą natomiast powodować ich lekooporność. W ściekach szpitalnych i komunalnych bakterie, w tym również chorobotwórcze, współistnieją z antybiotykami i uodporniają się na nie. Amerykańscy naukowcy odkryli w wodach Zatoki San Francisco duże stężenia prozaku. Okazuje się, że działa on przeciwdepresyjnie na ludzi i na ssaki, natomiast na organizmy niższe działa silnie toksycznie. Ten lek już w stężeniach mikrogramowych zabija pierwotniaki i skorupiaki.

Wszystkie badania rejestracyjne leków są badaniami krótkotrwałymi. Nikt nie prowadził takich badań na organizmach bytujących w środowisku przez kilkadziesiąt lat. Mamy tutaj do czynienia z lekami, które są tzw. substancjami pseudotrwałymi co oznacza, że nie utrzymują się one w środowisku przez np. sto lat, ale są przez cały czas do niego dostarczane i przez to są w nim obecne. Nikt nie wie, jak tak niskie stężenia leku będą wpływały na ekosystem przez długi okres. Piętnaście lat badań to zbyt krótko, by wyciągnąć wnioski dotyczące długiego okresu.



Rys. 2 Wartość (mld zł), prognoza rynku farmaceutycznego (aptecznego) i dynamika wzrostu w Polsce, 2002-2011 (Źródło: PMR).

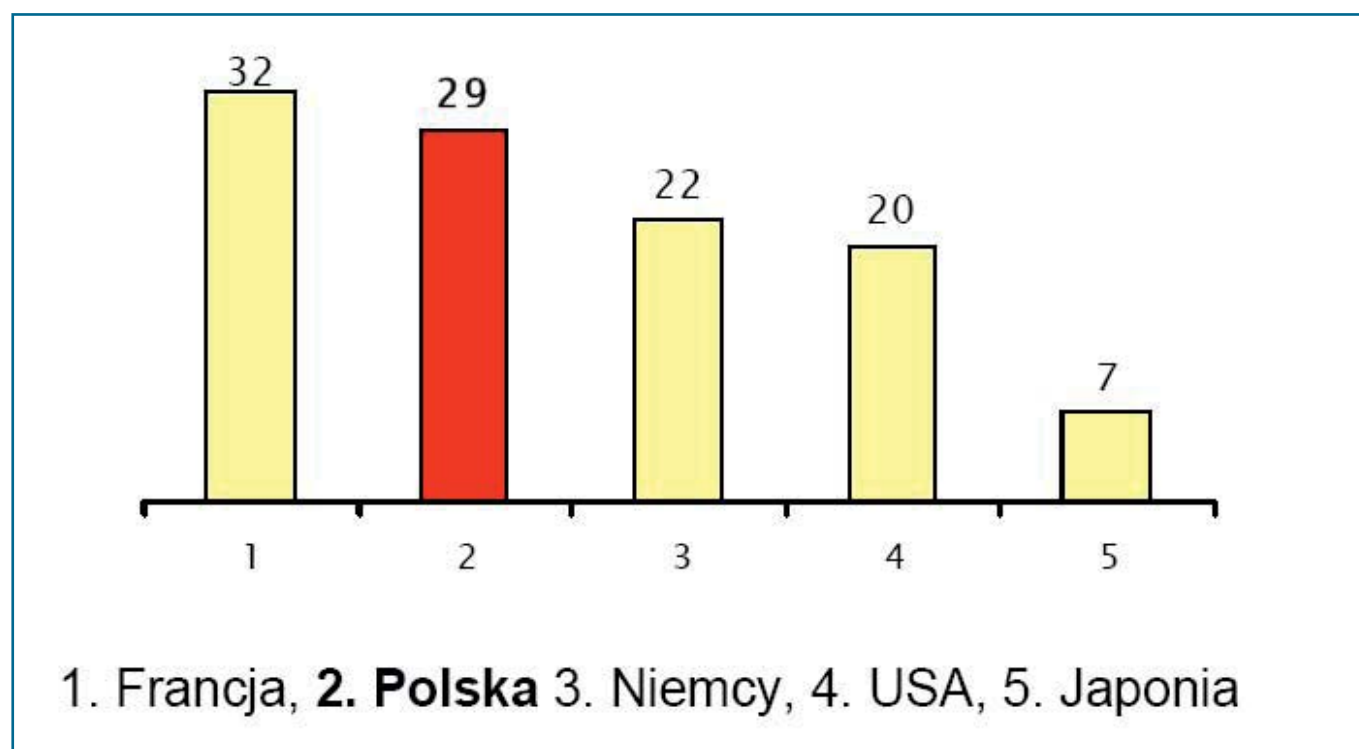
Podobne problemy stwarzają odpady farmaceutyczne znajdujące się na wysypiskach komunalnych również przenikają do wód gruntowych. Szacuje się, że rocznie około 5 tys. ton leków (z opakowaniami) jest wyrzucanych na wysypiska. Wszystko zależy od tego, jak te wysypiska są prowadzone. Jeśli są one dobrze zabezpieczone, tzn. uszczelnione od wód gruntowych, to odpady nie przedostaną się do nich. Natomiast jeśli są to dzikie wysypiska, których w Polsce jest bardzo dużo, to odpady dostaną się do wód gruntowych.

Problem przenikania farmaceutyków i ich metabolitów do środowiska wodnego ma coraz większe znaczenie, gdyż jak wynika z najnowszych raportów, obserwuje się coroczny wzrost spożycia ogólnodostępnych leków średnio o 5-7% w stosunku do roku poprzedniego (rys. 2.). Pojawienie się różnorodnych środków farmakologicznych w środowisku związane jest z coraz większą ich produkcją przez przemysł farmaceutyczny, który ma miejsce głównie w krajach przemysłowych. Proces ten połączony z wysoką konsumpcją powoduje większe prawdopodobieństwo wykrycia substancji pochodzących z farmakoterapii. W krajach Unii Europejskiej, w tym w Polsce branża farmaceutyczna należy do prężnie rozwijających się sektorów gospodarki. W rezultacie dużej w przeliczeniu na mieszkańca produkcji leków i powszechnego ich stosowania przez konsumentów (rys. 3.), farmaceutyki są regularnie wprowadzane do środowiska w postaci macierzystej lub w postaci metabolitów.

Problem bezpośrednio dotyczy Małopolski, jako że jednym z największych atutów regionu jest właśnie rozwijający się przemysł farmaceutyczny.

Tradycyjne technologie oczyszczania nie są zaprojektowane do eliminacji tego typu zanieczyszczeń. Dopiero niedawno zaczęto myśleć o efektywnych sposobach oczyszczania ścieków z substancji farmaceutycznych a oczyszczalnie nie są do tego przygotowane. Okazuje się, że w przypadku niektórych substancji oczyszczanie jest niewystarczające i wtedy wędrują one do wód powierzchniowych. Wynika z tego, że komunalne oczyszczalnie ścieków stanowią główne źródło „transferu” leków do środowiska.

Losy leków i innych zanieczyszczeń podczas oczyszczania ścieków mogą być trojaki – leki mogą zostać zmineralizowane do dwutlenku węgla i wody na drodze biodegradacji, mogą być zatrzymane na osadzie ściekowym (substancje lipofilne i trudno rozkładalne) lub mogą być uwalniane do wód w niezmienionej postaci lub w formie hydrofilnych metabolitów. Biodegradacja zachodzi w warunkach oczyszczania za pomocą osadu czynnego oraz podczas beztlenowej fermentacji osadu ściekowego i stopień biodegradacji zanieczyszczeń rośnie w miarę wzrostu czasu retencji ścieków i wieku osadu czynnego. Adsorpcja substancji farmaceutycznych na osadach ściekowych jest uzależniona od właściwości hydrofobowych leku i oddziaływań elektrostatycznych leku z cząstkami stałymi i mikroorganizmami. Kwasowe farmaceutyki



Rys. 3 Liczba opakowań leków rocznie kupowanych przez statystycznego mieszkańca.

tj. kwas acetylosalicylowy, ibuprofen, ketoprofen, diklofenak, naproksen obecne w postaci jonowej w środowisku obojętnym praktycznie nie ulegają procesom sorpcji w osadzie ściekowym i w większości pozostają w fazie ciekłej. Dla zasadowych, hydrofobowych farmaceutyków np. antybiotyków procesy sorpcji na cząstkach stałych zachodzą w większym stopniu. Część leków i ich pozostałości jest odporna na procesy oczyszczania ścieków, w związku z czym przedostają się w niezmienionej postaci do ekosystemu wodnego wraz z ładunkiem oczyszczonych ścieków. Farmaceutyki są często mało podatne na biodegradację, nie są również eliminowane w procesach samooczyszczania wody. Niektóre leki mają zdolność do kumulacji w organizmach wyższych, co może stanowić zagrożenie dla ich zdrowia i życia np. feminizacja osobników męskich ryb za pomocą syntetycznych estrogenów. Wody powierzchniowe są przeważnie źródłem wody pitnej. Duża ilość stosowanych środków farmaceutycznych powoduje problem w konwencjonalnych procesach uzdatniania wody i konieczne jest stosowanie kosztownych rozwiązań technicznych. Leki i ich pozostałości mogą trafiać ponownie do organizmu ludzkiego i zadziałać jako tzw. mikroszczepionka tj. uodparniać na działanie farmaceutyków.

W ciągu ostatnich kilku lat, występowanie i przemiany farmaceutyków w środowisku wodnym są jednym z priorytetowych problemów chemii środowiska. Liczne projekty badawcze prowadzone w Europie Zachodniej oraz Stanach Zjednoczonych potwierdziły występowanie farmaceutyków w ściekach surowych i oczyszczonych a co za tym idzie również w wodach powierzchniowych, gruntowych a nawet w wodzie pitnej. Obecność farmaceutyków w środowisku wodnym została potwierdzona w kilkunastu krajach, m.in. w Austrii, Niemczech, Włoszech, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii, Szwajcarii, Grecji, Holandii, Brazylii i Stanach Zjednoczonych. Ponad 80 farmaceutyków należących do różnych grup terapeutycznych zostało wykrytych w stężeniu powyżej 1 µg/L w ściekach, w wodach powierzchniowych i podziemnych. W Polsce badania na ten temat są na bardzo niskim poziomie. Ukazało się niewiele prac poruszających ten problem, w sposób szcątkowy przedstawiający występowanie niektórych związków terapeutycznych w ściekach oraz w wodach powierzchniowych.

Badania jakości wód pod kątem występowania zanieczyszczeń farmaceutycznych w obszarach Unii Europejskiej nie zostały jednak dotychczas objęte rutynowymi programami monitorującymi. Jest to nowy problem w zakresie ochrony wód i zdrowia człowieka, zasługujący na uwagę tym bardziej, że zagrożenia wynikające z obecności farmaceutyków w środowisku wodnym nie zostały do końca poznane. W Polsce przeprowadzono tylko kilka badań odnośnie występowania farmaceutyków w środowisku wodnym. Dotyczą one wód powierzchniowych oraz ścieków. Potrzebne są badania skutków ciągłej i wielopokoleniowej ekspozycji organizmów wodnych, szczególnie ryb, na śladowe ilości bioaktywnych zanieczyszczeń, które są w sposób ciągły wprowadzane do wód. Należy zwrócić szczególną uwagę na produkty metabolizmu i przemian leków w środowisku, które mogą wykazywać większą toksyczność niż substancje pierwotne oraz możliwości synergistycznego oddziaływania mieszaniny farmaceutyków i innych zanieczyszczeń obecnych w środowisku wodnym. Ponadto, istotna jest eliminacja zanieczyszczeń u źródła. W przypadku farmaceutyków największy ich ładunek do środowiska niosą ścieki, zatem konieczne jest szersze poznanie losów leków i ich metabolitów w komunalnych oczyszczalniach ścieków i ewentualne wprowadzenie bardziej skutecznych technologii oczyszczania.

Ze względu na wagę problemu dla bezpieczeństwa systemów zaopatrzenia w wodę do picia, Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie wspólnie z Akademią Górniczo-Hutniczą przygotowują się do podjęcia wyżej wymienionej tematyki badawczej w ramach wspólnego projektu badawczego. Celem naukowym projektu będzie kompleksowe określenie występowania najczęściej stosowanych leków z poszczególnych grup terapeutycznych w ściekach komunalnych w krakowskich oczyszczalniach ścieków. Pomiar poziomu stężeń badanych związków na wejściu do oczyszczalni – w ściekach surowych oraz na wyjściu – w ściekach oczyszczonych pozwoli ocenić efektywność procesu oczyszczania oraz da możliwość oszacowania ładunku badanych związków wprowadzanych do środowiska wodnego wraz ze ściekami oczyszczonymi. □

## W ZWIĄZKU Z PRZEJŚCIEM NA EMERYTURĘ, SKŁADAMY SERDECZNE PODZIĘKOWANIA ZA DŁUGOLETNIĄ WSPÓŁPRACĘ W MIŁEJ ATMOSFERZE DLA PANA:

*Bogdana Szałowskiego*

*Leszka Panka*

*Stanisława Pirowskiego*

*Stanisława Ludwikowskiego*

*Eligiusza Strony*

*Jacka Sosina*

*Józefa Karcza*

*Edwarda Kawy*

# Nowoczesne zarządzanie flotą

## System GPS



Jerzy Sobczak

Zastosowanie tych urządzeń w naszej flocie pozwoliło zmniejszyć zużycie paliwa o ponad 30%, jednocześnie zwiększając bezpieczeństwo pojazdów i kierowców

Flota zarządzana przez Wodociągi Krakowskie już od wielu lat korzysta z najnowszej zdobyczy techniki, jaką jest system GPS-NAVSTAR (ang. Global Positioning System – NAVigation Signal Timing And Ranging), czyli systemu nawigacji satelitarnej obejmującego całą kulę ziemską.

Kilka zdań o samym systemie.

Dla poprawnej pracy systemu kluczowy jest czas. Każdy satelita jest wyposażony w zegar atomowy, dzięki czemu jego sygnał jest dokładnie zsynchronizowany z całym systemem. Jednocześnie satelity tworzą razem z kilkoma nadajnikami naziemnymi swoistą sieć korekcji czasu. W efekcie odbiornik GPS podaje nie tylko pozycję, ale również bardzo precyzyjny czas.

Działanie polega na pomiarze czasu dotarcia sygnału radiowego z satelitów do odbiornika. Znając prędkość fali elektromagnetycznej oraz znając dokładny czas wysłania danego sygnału można obliczyć odległość odbiornika od satelitów. Sygnał GPS zawiera w sobie informację o układzie satelitów na niebie (tzw. almanach) oraz informację o ich teoretycznej drodze oraz odchyleniu od niej (tzw. efemeryda). Odbiornik GPS w pierwszej fazie aktualizuje te informacje w swojej pamięci oraz wykorzystuje w dalszej części do ustalenia swojej odległości od poszczególnych widzianych satelitów. Wykonując przestrzenne liniowe wcięcie wstecz mikroprocesor odbiornika może obliczyć pozycję geograficzną

(długość, szerokość geograficzną oraz wysokość elipsoidalną) i następnie podać ją w wybranym układzie odniesienia.

System GPS jest utrzymywany i zarządzany przez Departament Obrony USA. Korzystać z jego usług może w zasadzie każdy - wystarczy tylko posiadać odpowiedni odbiornik GPS. Takie odbiorniki są produkowane przez niezależne firmy komercyjne. System GPS jest darmowy i taki ma pozostać zgodnie z polityką Stanów Zjednoczonych.

Podstawowe cechy urządzenia GPS instalowanego w pojazdach Wodociągów Krakowskich:

- okresowe przesyłanie danych lokalizacyjnych (współrzędne geograficzne, prędkość, kierunek poruszania się, czas) co 10 sekund!
- monitorowanie stanu urządzeń zewnętrznych
  - włączenie stacyjki
  - uzbrojenie auto-alarmu
  - zadziałanie auto-alarmu
  - zadziałanie poduszki powietrznej (wypadek)
- przesyłanie informacji o stanie dodatkowych czujników (podłączonych do wejść uniwersalnych modułu) - np. otwarcie drzwi ładunkowych, podniesienie skrzyni ładunkowej, włączenie pompy itp.
- funkcja pomiaru zużycia paliwa

*Schemat działania został przedstawiony na rysunku obok.*



Dzięki zastosowaniu odbiorników GPS dyspozytorzy mają możliwość całodobowego podglądu, gdzie przebywają samochody służb wodociągowych, co pozwala na usprawnienie ich pracy i łatwiejsze podejmowanie decyzji dotyczących usuwania awarii. Zastosowanie tych urządzeń w naszej flocie pozwoliło zmniejszyć zużycie paliwa o ponad 30%, jednocześnie zwiększając bezpieczeństwo pojazdów i kierowców (informacja o wypadku). System daje również możliwość łatwej lokalizacji i odzyskania skradzionego pojazdu.



# KOMUNIKAT MPWiK SA KRAKÓW

W sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, dostarczanej do sieci miejskiej Krakowa (wartości średnie za okres maj - czerwiec 2010)

WSKAŹNIK JAKOŚCI WODY	JEDNOSTKA	ZAKŁAD UZDATNIANIA WODY				NSD wg normy	
		Raba	Rudawa	Dłubnia	Bielany	Polskiej <sup>1</sup>	Unii Europ. <sup>2</sup>
Barwa	mgPt/l	1,3	1,4	1,8	1,6	15	akcept.
Mętność (A)	NTU	0,18	0,20	0,25	0,26	1	akcept.
Odczyn (pH) (A)	-	7,86	7,55	7,85	7,58	6,5-9,5	6,5-9,5
Utlenialność z KMnO <sub>4</sub> (A)	mg/l	0,9	1,4	1,0	1,5	5	5
Chlorki (A)	mg/l	12,5	36,8	28,5	42,3	250	250
Amoniak	mg/l	<0,02	<0,02	0,021	0,028	0,5	0,5
Azotyny (A)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5	0,5
Azotany (A)	mg/l	4,37	17,20	18,30	21,55	50	50
Twardość ogólna (A)	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	129	298	308	306	60-500	-
Wapń (A)	mg/l	39	95	104	100	-	-
Magnez	mg/l	6,4	10,2	10,0	10,3	125	-
Żelazo ogólne (A)	mg/l	<0,025	<0,027	<0,025	<0,025	0,2	0,2
Mangan (A)	mg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,05	0,05
Miedź (A)	mg/l	<0,005	<0,005	0,007	0,009	2,0	2,0
Chrom (A)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,05
Nikiel (A)	mg/l	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,02
Kadm (A)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,005
SUMA 4 THM <sup>3</sup> (A)	µg/l	2,8	<0,3	<0,3	4,8	150	100
Chloroform (A)	µg/l	2,2	<0,3	<0,3	3,2	30	-
SUMA 4 WWA <sup>4</sup> (A)	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1	0,1
Benzo(a)piren (A)	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	0,01
<i>Escherichia coli</i> (A)	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0
Bakterie grupy coli (A)	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0
Paciorkowce kałowe (A)	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0
<i>Clostridium perfringens</i> (ze sporami) (A)	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0
Ogólna liczba mikroorganizmów w 36°C po 48h (A)	jtk/1ml	3	1	2	3	50	-
Ogólna liczba mikroorganizmów w 22°C po 72h (A)	jtk/1ml	3	5	4	6	100	-

## OBJAŚNIENIA DO TABELI:

(A) – Badania oznaczone przez A są akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji (zakres akredytacji PCA nr AB 776)

- 1) NSD PL – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie wg nowego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dziennik Ustaw nr 61 poz. 417)
- 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 SA w sprawie jakości wody

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

Bezpośredni nadzór nad jakością wody sprawuje Centralne Laboratorium, które posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (nr AB 776).

Akredytacja jest procedurą formalnego potwierdzenia, przez uprawnioną, niezależną państwową jednostkę, kompetencji podmiotu do wykonywania pewnych czynności. Uzyskanie certyfikatu akredytacji jest uznaniem, że Centralne Laboratorium MPWiK SA Kraków jest kompetentne w zakresie wykonywanych badań i prowadzonych pomiarów.

Laboratorium Centralne MPWiK SA Kraków spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących” oraz posiada system jakości zgodny z normą PN-EN ISO 9001:2000

Oceniając jakość wody dostarczonej mieszkańcom Krakowa w danym okresie należy stwierdzić, że dla wszystkich parametrów spełnia ona wymogi nowego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dziennik Ustaw nr 61 poz, 417). Jakość wody spełnia również wymagania Dyrektywy Rady Unii Europejskiej 98/83/EC z dnia 03.11.1998 r. o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Ze względu na liczne pytania naszych Klientów dotyczące różnych jednostek twardości wody (konfiguracja zmywarek do naczyń) zamieszczamy poniżej tabelę wartości średnich i maksymalnych twardości wody w poszczególnych rejonach zasilania sieci miejskiej z Zakładów Uzdatniania Wody (ZUW) Raba, Rudawa, Dłubnia i Bielany za okres maj - czerwiec 2010 r.

## WARTOŚCI ŚREDNIE ZA OKRES OD MAJA DO CZERWCA 2010 R.

OBSZAR ZASILANIA JEDNOSTKA	TWARDOŚĆ WODY W SIECI WODOCIĄGOWEJ KRAKOWA							
	ZUW Raba		ZUW Rudawa		ZUW Dłubnia		ZUW Bielany	
	śred.	max	śred.	max	śred.	max	śred.	max
mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	129	131,0	298	305	308	311	306	309
mmol/dm <sup>3</sup>	1,3	1,3	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
mval/dm <sup>3</sup>	2,6	2,6	6,0	6,1	6,2	6,2	6,1	6,2
Stopnie Niemieckie [°N]*	7,2	7,3	16,7	17,1	17,2	17,4	17,1	17,3
Stopnie Angielskie [°A]**	9,0	9,2	20,9	21,4	21,6	21,8	21,4	21,6
Stopnie Francuskie [°F]***	12,9	13,1	29,8	30,5	30,8	31,1	30,6	30,9

\* inne oznaczenia to [dGH] lub [dKH] lub [°dH]

\*\* inne oznaczenia to [gb] lub [°Clarka]

\*\*\* inne oznaczenia to [TH]

## SKALA OPISOWA TWARDOŚCI WODY

WODA	TWARDOŚĆ OGÓLNA			
	mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	mval/dm <sup>3</sup>	stopnie niemieckie
Bardzo miękka	0 - 85	0 - 0,89	0 - 1,78	0 - 5
Miękka	85 - 170	0,89 - 1,78	1,78 - 3,57	5 - 10
Średnio twarda	170 - 340	1,78 - 3,57	3,57 - 7,13	10 - 20
Twarda	340 - 510	3,57 - 5,35	7,13 - 10,7	20 - 30
Bardzo twarda	> 510	> 5,35	> 10,7	> 30

# ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?



*Szanowni czytelnicy, poczynszy 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.*

Odpowiedzi należy kierować do Redakcji:  
tel. 012 42-42-433, fax 012 42-42-439  
email: Romuald.Siuta@mpwik.krakow.pl  
lub osobiście: Senatorska 1, Budynek B, pok. 15

Odpowiedzi przyjmowane będą do dnia 31 sierpnia 2010 r.  
Wśród wszystkich uczestników zabawy, którzy rozpoznają poszukiwaną osobę, rozlosujemy nagrody.  
Rozwiązanie w numerze następnym.

## ROZWIĄZANIE KONKURSU



Osobą, którą poszukiwaliśmy w numerze 52 naszego czasopisma był **Pan Andrzej Kępa**, pełniący obecnie funkcję Specjalisty ds. Sprzętu i Transportu. Dla autentyczności zamieszczamy aktualne zdjęcie „poszukiwanego”.

Wśród wszystkich osób, które prawidłowo odpowiedziały na poprzednią zagadkę, Komisja pod przewodnictwem Prezesa MPWiK SA Ryszarda Langerza rozlosowała następujące nagrody:

- **NAGRODA GŁÓWNA** (zegarek) otrzymuje Pan Andrzej Pawlik.
- **NAGRODY DODATKOWE** (zestaw upominków) otrzymują Panie: Janina Mazur i Joanna Warzecha-Kuźma.

Gratulujemy szczęśliwcom!



# JAŁOWCOWA GÓRA Sp. z o.o.

OŚRODEK SZKOLENIOWO - RHABILITACYJNO - WYPOCZYNKOWY  
w DOBCZYCACH k/KRAKOWA

- **REHABILITACJA**
- **WYPOCZYNEK**
- **IMPREZY**
- **SZKOLENIA**



32-410 Dobczyce, ul. Jałowcowa 30  
tel. 12 2713 830, 12 2710 025, fax 12 2711 452  
e-mail: [repcja@jalowcowagora.pl](mailto:repcja@jalowcowagora.pl)  
[www.jalowcowagora.pl](http://www.jalowcowagora.pl)

os. Złotego Wieku 74  
31-618 Kraków

tel. 012/ 648 57 68  
fax 012/ 647 65 29

biuro@zus.krakow.pl

www.zus.krakow.pl



ZAKŁAD USŁUG  
SPECJALISTYCZNYCH

MPWiK sp. z o.o.

# kompleksowe usługi

# wodno- kanalizacyjne

- kompleksowe wykonywanie sieci i przyłączy wodno-kanalizacyjnych
- wykonywanie projektów sieci i przyłączy wodno-kanalizacyjnych
- inspekcja telewizyjna sieci kanalizacyjnej
- bezwykopowe naprawy kanalizacji metodą punktową
- ciśnieniowe próby szczelności kanalizacji
- czyszczenie, udrażnianie kanalizacji zewn. i wewn.
- instalacja kabli telekomunikacyjnych w sieci kanalizacyjnej
- utrzymywanie terenów zielonych

