



WODA I MY

CZASOPISMO MIEJSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SA W KRAKOWIE



List Prezesa Zarządu MPWiK SA Piotra Ziętary - str. 4

O co chodzi z tym SMOGIEM ? - str. 9

Inwestycje dla miasta i mieszkańców - str. 15



PRZEDSIĘBIORSTWO
FAIR PLAY

*Zdrowych, radosnych i spokojnych
Świąt Zmartwychwstania Pańskiego, pełnych wiary, nadziei i miłości.
Obfitości na świątecznym stole oraz wyjątkowych chwil w rodzinnym gronie,*

życza

Piotr Lietara

Ryszard Langer



OD REDAKCJI

Drodzy Czytelnicy, Koleżanki i Koledzy

Z dniem 1 kwietnia 2017 roku w naszej Spółce nastąpiły znaczące zmiany w zakresie zarządzania. Pan Ryszard Langer Prezes Zarządu po 18 latach wyjątkowej i pełnej sukcesów pracy pożegnał się z naszą firmą i objął stanowisko Prezesa Zarządu w Krakowskim Holdingu Komunalnym. Był to czas, w którym Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. podejmowało liczne wyzwania, zarówno inwestycyjne jak i organizacyjne, dzięki czemu możemy dzisiaj mówić, że jesteśmy firmą nowoczesną i profesjonalną - to szczególnie osiągnięcie.

W imieniu swoim i zespołu redakcyjnego pragnę wyrazić słowa uznania za zaangażowanie w codzienną pracę oraz osobisty wkład Pana Prezesa w rozwój naszej Spółki, a co za tym idzie Miasta Krakowa. Dziękując za dotychczasową współpracę, życzymy dalszych sukcesów w pracy zawodowej i wszelkiej pomyślności.

Francuski pisarz Andre Maurois napisał kiedyś, że „Przyszłość jest prezentem, jaki robi nam przeszłość”, ten cytat chyba najlepiej obrazuje zmiany zachodzące w naszej Spółce. Rada Nadzorcza MPWiK S.A. powołała nowy Zarząd Wodociągów Krakowskich pod przewodnictwem Pana Prezesa Piotra Ziętary. Panu Prezesowi Piotrowi Ziętarcze jak i nowemu Zarządowi gratulujemy wyboru i życzymy sukcesów w dalszym rozwoju Spółki.

Początek roku to czas podsumowań i analiz osiągniętych wyników. Najlepiej obrazuje to coroczny Przegląd Zintegrowanego Systemu Zarządzania, który odbył się 28 lutego. Podczas spotkania omówiono realizację zadań ustalonych na poprzednim przeglądzie oraz przedstawiono efekty z ich realizacji. Ustalono również zadania do wykonania na 2017 rok. W wyniku analizy procesów funkcjonujących w MPWiK SA, stwierdzono, że stopień realizacji celów wyniósł 110,75 % co w porównaniu z osiągniętym wynikiem w roku poprzednim na poziomie 108,75 %, pozwala z optymizmem patrzeć na funkcjonowanie systemu w naszej Spółce. Tak dobre wyniki możliwe były do osiągnięcia tylko dzięki wielkiemu zaangażowaniu kierownictwa i pracowników, za co serdecznie dziękuję.

Wielkanoc to dobra okazja do składania sobie życzeń. Korzystając z niej chciałbym życzyć, niech ten wyjątkowy czas niesie odrodzenie, napełni Państwa pokojem i wiarą, niech da siłę w pokonywaniu trudności i pozwoli z ufnością patrzeć w przyszłość. Życzę by nadchodzący czas był przepełniony spotkaniami z rodziną i odpoczynkiem, który doda sił i zmotywuje do podejmowania kolejnych wyzwań, a nadchodząca wiosna wypełni słońcem Państwa życie osobiste i zawodowe.

Romuald Siuta

LIST PREZESA ZARZĄDU MPWiK SA PIOTRA ZIĘTARY	4
PROJEKT „ENERGETYCZNIE PASYWNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW”	6
O CO CHODZI Z TYM SMOGIEM ?	9
GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI	11
STRATY WODY – wskaźnik oceny efektywności przedsiębiorstw wodociągowych	13
INWESTYCJE DLA MIASTA I MIESZKAŃCÓW	15
„PAMIĘTAJCIE O OGRODACH...”	16
ŚWIATOWY DZIEŃ WODY W WODOCIĄGACH KRAKOWSKICH ...	17
KONKURS - ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?	18
OCENA MPWiK SA W SPRAWIE JAKOŚCI WODY	19
KOMUNIKAT MPWiK SA W KRAKOWIE	20

OKŁADKA:

„pierwsze promienie słońca”



WYDAWCA: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie

PREZES ZARZĄDU: Piotr Ziętara

ADRES: ul. Senatorska 1, 30-106 Kraków

WWW.WODOCIAGI.KRAKOW.PL

TELEFON: +48 12 42 42 300

REDAKTOR NACZELNY: Romuald Siuta

ZESPÓŁ REDAKCYJNY: Tadeusz Bochnia, Tomasz Cichoń, Marek Grotkowski, Joanna Kaleta, Magdalena Kamińska, Magdalena Poznańska.

FOTOGRAFIE: Romuald Siuta, arch. MPWiK SA

SKŁAD/DRUK: Drukarnia M8 Kraków

Szanowni Państwo, Drogie Koleżanki i Koledzy,

Żyjemy w dynamicznych czasach. Otaczająca nas rzeczywistość ulega ciągłym przemianom, kreując coraz to nowe sytuacje. Bieżący rok przyniósł ze sobą zmiany nie tylko w naszym otoczeniu, ale także w samych Wodociągach Krakowskich. Dnia 1 kwietnia, decyzją Rady Nadzorczej powołany został i rozpoczął pracę nowy skład Zarządu naszej Spółki. Kiedy na początku 2001 roku podejmowałem pracę w MPWiK S.A. na stanowisku Referenta ds. Organizacyjnych, nie śmiałem przypuszczać, że 16 lat później przyjdzie mi piastować zaszczytną funkcję Prezesa Zarządu.

Wodociągi Krakowskie to obecnie firma stabilna finansowo, wykorzystująca najlepsze technologie, realizująca wielomilionowe inwestycje, zarządzana w sposób nowoczesny, zgodnie z obecnymi trendami rynkowymi. Jest to niewątpliwie zasługa Prezesa Ryszarda Langer - mojego poprzednika i mentora, z którym przez kilkanaście lat miałem przyjemność pracować i czerpać z Jego cennego doświadczenia. Przez szesnaście lat współpracy z Prezesem Langerem starałem się cały czas pilnie uczyć. Początkowo, jak być efektywnym pracownikiem, później dobrym szefem, a w ostatnim okresie, jak mierzyć się z trudnymi zadaniami w zakresie skomplikowanych procedur zarządczych w dużych organizacjach gospodarczych. O współpracy z Prezesem Langerem mógłbym pisać długo, ale przede wszystkim chciałbym w tym miejscu podkreślić pewne cechy mojego poprzednika. Mianowicie ogromny dar przekazywania wiedzy i umiejętność dzielenia się doświadczeniem oraz obdarzanie współpracowników daleko idącym zaufaniem. To niezbyt często spotykane przymioty, a tak istotne w kontaktach zawodowych. Dlatego cieszy mnie fakt, że Pan Ryszard Langer nadal pozostaje moim szefem. Obecnie sprawuje funkcję Prezesa Zarządu Krakowskiego Holdingu Komunalnego S.A. - jedyne go akcjonariusza Wodociągów Krakowskich. W imieniu całego Zarządu MPWiK S.A. deklaruję gotowość do kontynuacji współpracy w budowaniu krakowskiego modelu zarządzania gospodarką komunalną.

Zmiany, które nastąpiły na początku kwietnia objęły nie tylko stanowisko Prezesa Zarządu. Zmienił się prawie cały skład Zarządu Spółki. Z zasiadania w Zarządzie Spółki zrezygnował Pan Mieczysław Góra, wybitny inżynier, który objął funkcję Dyrektora Technicznego w ramach nowej struktury zarządzania. Wiceprezesem Zarządu mianowany został Pan Paweł Senderek, dotychczasowy Dyrektor Techniczny. Nie uległa zmianie obsada stanowiska Członka Zarządu, które, tak jak poprzednio, piastuje Pani Wanda Słobodzian, od kilku lat skutecznie zarządzająca naszymi finansami. W gronie wodociągowców powitaliśmy Pana Janusza Wesołowskiego, człowieka o ogromnym doświadczeniu zawodowym, który od początku miesiąca jako

Wiceprezes Zarządu, nadzoruje procesy sprzedaży oraz działalność pionu wsparcia. Tak obecnie przedstawia się skład Zarządu Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie. Chciałbym również poinformować Państwa, że do życia został powołany nowy organ – Rada Dyrektorów. Zakresy zarządzania w ramach Rady oraz struktura zarządzania Spółką zostaną zaprezentowane w kolejnym numerze Woda i My.

Wyzwania stojące przed nowym zespołem zarządzającym są ogromne. W wyniku podejmowania odpowiednich decyzji i realizowania wieloletnich strategii inwestycyjnych oraz dzięki ciężkiej pracy i zaangażowaniu całej Załogi, dzisiejszy stan przedsiębiorstwa jest bardzo dobry. Wodociągi Krakowskie są obecnie w czołówce największych firm wodociągowych w kraju, niejednokrotnie są stawiane za wzór godny do naśladowania.

Utrzymanie firmy w tak dobrej kondycji, kontynuacja dotychczasowego tempa rozwoju, podążanie za nowymi standardami przy równoczesnym poszanowaniu dorobku i historii firmy – to zadanie dla nowo powołanego Zarządu. Jestem dobrej myśli i ufam, że wiedza nabyta podczas dotychczasowej pracy, wykwalifikowana Kadra Wodociągów Krakowskich, wsparcie ekspertów branży wodociągowo-kanalizacyjnej, znajomość biznesowej rzeczywistości – zaprocentują i przyczynią się do osiągnięcia jeszcze lepszych wyników i wzmocnienia marki Wodociągów Krakowskich w kolejnych latach działalności.

Kończąc, chciałbym złożyć serdeczne podziękowania Radzie Nadzorczej, pod przewodnictwem Pana Profesora Jana Białczyka, za obdarzenie mnie zaufaniem i powierzenie w moje ręce zarządzania jedną z największych polskich firm wodociągowych.

Was Koleżanki i Koledzy zapewniam, że dołożę wszelkich starań, aby nasze przedsiębiorstwo nadal się rozwijało i odnosiło sukcesy. Liczę na efektywną i owocną współpracę ze wszystkimi, którym tak jak mnie leży na sercu dobro Wodociągów Krakowskich.

Piotr Ziętara

Projekt „Energetycznie pasywna oczyszczalnia ścieków”



Tadeusz Żaba

„Turbina została uruchomiona w grudniu 2016 roku i od tej pory pracuje systematycznie dostarczając energię elektryczną do sieci wewnętrznej oczyszczalni. Średnia moc wytwarzana przez turbinę przy typowych przepływach w porze bezdeszczowej wynosi około 60 kW.”

Przedsiębiorstwa komunalne poszukują różnych możliwości redukcji kosztów działalności. Jednym z istotnych działań może być redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną. Można to osiągnąć stosując nowoczesne rozwiązania techniczne i mniej energochłonne urządzenia. Wszystkie podejmowane przedsięwzięcia muszą być jednak tak zaplanowane i przemyślane aby jakość uzdatnianej wody oraz parametry oczyszczanych ścieków nie uległy pogorszeniu. Nadrzędnym celem jaki stawiają sobie wodociągi jest bowiem zapewnienie wysokiego poziomu świadczonych usług i realizacja powierzonego zakresu działania zgodnie z oczekiwaniami odbiorców.

Wodociągi Krakowskie w ostatnich latach podjęły szereg działań związanych z optymalizacją urządzeń zużywających największe ilości energii a także związanych z wytwarzaniem energii na obiektach technologicznych. Jednym z takich istotnych działań jest kończący się właśnie projekt naukowo – badawczy pt. „Energetycznie pasywna oczyszczalnia ścieków”. Projekt ten jest realizowany w ramach uzyskanego w 2015 roku grantu z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Całkowity koszt projektu wyniósł około 14,5 mln zł, a dofinansowanie uzyskane z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju to prawie 7 mln zł (w ramach programu GEKON – Generator Koncepcji Ekologicznych, umowa nr GEKON2/02/266926/3/2015). Grant był realizowany przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie w konsorcjum z Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie - Katedra Robotyki i Mechatroniki.

Celem projektu było stworzenie zintegrowanego systemu efektywności energetycznej, zdolnego znacznie obniżyć zużycie energii konwencjonalnej, a tym samym zbliżającego czyszczalnię do poziomu obiektu pasywnego.

Projekt został podzielony jest na zadania:

- Zadanie I - zgromadzenie kompletu informacji nt. procesów technologicznych oraz inwentaryzacja elementów pomiarowych w obrębie poszczególnych procesów.
- Zadanie II - wykonanie projektu termoelektrycznego modułu prądotwórczego oraz jego powiązanie z istniejącą w infrastrukturą OS Płazów
- Zadanie III – budowa turbiny wodnej na wylocie oczyszczalni i włączenie jej do systemu energetycznego oczyszczalni.
- Zadanie IV – obejmowało kilka aspektów do których należało między innymi:
- Analiza i weryfikacja istniejących systemów sterowania napędami elektrycznymi w celu ograniczenia zużycia energii
- Modernizacja istniejących systemów sterowania
- Projekt oraz wykonanie niezależnego, zintegrowanego systemu sterowania i monitoringu instalacji (ZSEE)
- Zadanie V - przegląd i szczegółowa analiza poszczególnych czynności wytypowanych na podstawie przeprowadzonego audytu energetycznego pod kątem możliwości ograniczenia zapotrzebowania na energię elektryczną oraz wskaźników ekonomicznych.

Turbina na wylocie ścieków oczyszczonych.

Z uwagi na układ wysokościowy oczyszczalni odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika odbywa się z różnicą wysokości około 3,7 m wynikającą z uwarunkowań technicznych. Występującą różnicę wysokości postanowiono wykorzystać do produkcji energii elektrycznej. Przy czym ważnym aspektem było uniknięcie wszelkich ograniczeń w zrzucie i pomiarze przepływu ścieków oczyszczonych do odbiornika w każdej sytuacji ruchowej (tj. awaria, remont turbiny lub inne przypadki ruchowe) oraz

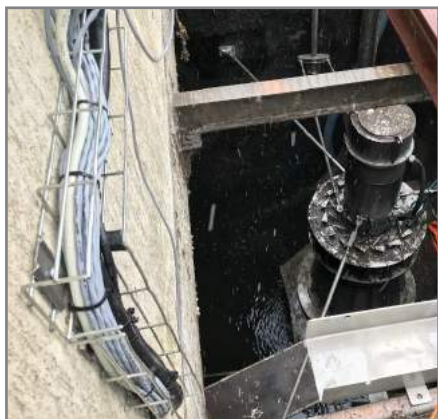


Fot. Wylot ścieków oczyszczonych z komory pomiarowej.

aby nie nastąpiło naruszenie obecnego przeznaczenia obiektu. Zanim przystąpiono do realizacji projektu przeanalizowano dane z pomiarów z lat 2011-2015. Przeanalizowano również zmienność dobową w tym zakresie. Dokonano również wyboru najlepszej lokalizacji dla turbiny. Została ona wraz z urządzeniami pomocniczymi zlokalizowana w istniejącym obiekcie Komorze Pomiarowej Ścieków Oczyszczonych.

Uwzględniając istniejące uwarunkowania zdecydowano o zastosowaniu turbiny Kaplana z podwójną regulacją poprzez kierownicę z ruchomymi łopatkami oraz wirnik z ruchomymi łopatkami. Taki układ pozwala na maksymalne wykorzystanie istniejącego potencjału energetycznego.

W wyniku rozstrzygnięcia postępowania przetargowego wykonawcą całości prac została firma Gajek Engineering Sp. z O.O. Turbina napędza generator o mocy 85 kW i jest wyposażona w układ automatyki i sterowania, który pozwala na bieżącą kontrolę jej pracy oraz cały zestaw urządzeń pomiarowych



Fot. Widok turbiny w trakcie montażu.

Czteropłatowy wirnik turbiny posiada hydraulicznie przestawiane łopaty, których ustawienie może być przestawiane podczas ruchu. Wał turbiny stanowi równocześnie wał generatora. Sterowanie kierownicami turbiny realizowane jest przy użyciu zasilacza hydraulicznego.

Generator napędzany przez turbinę wytwarza napięcie 0,4 kV. Generator jest zsynchronizowany z siecią energetyczną oczyszczalni, a całość wytworzonej energii jest zużywana przez pracujące obiekty technologiczne. Układ przełączenia turbiny do sieci oczyszczalni został uzgodniony z dostawcą energii elektrycznej dla obiektu. Cały zespół pracuje przy pełnym zanurzeniu, tak, że w normalnym stanie pracy nie widzimy żadnych elementów turbiny czy też generatora. Sterowanie pracą turbiny może być realizowane w układzie ręcznym i automatycznym. Wówczas regulator samoczynnie uruchamia turbozespół, kiedy tylko zostaną spełnione warunki techniczne. Turbina wyposażona jest w układ automatyki i sterowania, a dodatkowo sterowanie turbiną będzie możliwe z nadrzędnego systemu ZSEE (Zintegrowany System Efektywności Energetycznej). Turbina może pracować w szerokim zakresie przepływów oraz zmiany rzędnej odbiornika, gdyż w komorze pomiarowej mogą występować natężenia przepływów w zakresie 0 – 13750 m³/h. Minimalny przepływ przez turbinę wynosi 2800 m³/h (dla pełnego zakresu wymaganych rzędnych wody dolnej), natomiast maksymalny przepływ przez turbinę wynosi 9000 m³/h (dla pełnego zakresu wymaganych rzędnych wody dolnej). Dla przepływów poniżej zakresu pracy turbiny zastosowano zabezpieczenie przed uszkodzeniem w wyniku pracy poniżej parametrów dopuszczalnych. Z kolei dla przepływów powyżej zakresu pracy, turbina pracuje z maksymalnym przepływem, a nadmiar wody przepływa do odbiornika poza turbiną.

Turbina została uruchomiona w grudniu 2016 roku i od tej pory pracuje systematycznie dostarczając energię elektryczną do sieci wewnętrznej oczyszczalni. Średnia moc wytwarzana przez turbinę przy typowych przepływach w porze bezdeszczowej wynosi około 60 kW.

System ZSEE

Został zaprojektowany do sterowania monitoringiem sprawności układu i optymalizacji pracy układów technologicznych oczyszczalni. Jego głównym zadaniem tego maksymalizacja efektu energetycznego na obiektach technologicznych (redukcja kosztów). Zintegrowany System Efektywności Energetycznej to system informatyczny mający na celu ciągły monitoring chwilowego zużycia energii, jak również możliwość sterowania i optymalizacji algorytmów sterujących, m.in. poprzez zbieranie danych z czujników pomiarowych. System monitoruje i kontroluje wszystkie istotne obiekty oraz dokonuje analizy kluczowych parametrów pracy. Jest zintegrowany z nowoczesnymi układami zasilania głównych odbiorników energii elektrycznej.

Całość systemu została podzielona na poszczególne warstwy odzwierciedlające układ logiczny i funkcjonalny zakładu. Został on połączony z wszystkimi wymaganymi elementami istniejącego systemu automatyki oczyszczalni, systemem SCADA oraz zintegrowany z istniejącą farmą fotowoltaiczną, kogeneratorem oraz turbinami gazowymi i turbiną wodną.



Fot. Szafa przyłączeniowo sterownicza generatora w trakcie prac montażowych.



Fot. Widok generatora termoelektrycznego przygotowanego do montażu na ciągu spalin.

Główne oszczędności system generuje na zasilaniu dmuchaw i zmianie sposobu sterowania pompowni pierwszego i drugiego stopnia. W układzie technologicznym pompowni pierwszego stopnia pracują trzy pompy o mocy po 132 kW oraz trzy pompy o mocy 185 kW. Na podstawie przeprowadzonych analiz można oszacować oszczędności zużycia energii na poziomie ok. 30%. W pompowni drugiego stopnia zamontowane są cztery pompy o mocy 132 kW. Zwykle pracują trzy pompy a czwarta stanowi rezerwę. System ZSEE będzie analizował sprawność pomp i tak dobierał pompy, aby w danym momencie pracował zestaw o największej sprawności.

Oszczędności energii szacowane na tym etapie wyniosą około 10%. W układzie napowietrzana zamontowano 6 dmuchaw o mocy po 300 kW. Zwykle pracują dwie, a trzecia jest dołączana okresowo. Można przyjąć, iż oszczędności związane z systemem sterowania dmuchawami wyniosą około 20%.



Fot. Widok wnętrza generatora termoelektrycznego.

Generator termoelektryczny GTE

Jednym z innowacyjnych elementów projektu jest generator termoelektryczny (GTE), który został zamontowany na ciągu spalinowym silnika kogeneracyjnego, zasilanego biogazem powstającym z fermentacji osadów ściekowych. Jest to element doświadczalny pozwalający na przeprowadzenie badań nad możliwością bezpośredniej zamiany ciepła na prąd elektryczny.

Działanie generatora termoelektrycznego opiera się na efekcie Seebecka tj. potencjał elektryczny indukowany jest różnicą temperatur. Generator umożliwia powstawanie napięcia elektrycznego w zamkniętym obwodzie składającym się z dwóch różnych materiałów, o ile miejsca ich styku znajdują się w różnych temperaturach. Układ wymaga chłodzenia, natomiast nie występują tutaj żadne części ruchome. Technologia wytwarzania energii elektrycznej z ciepła może być zastosowana w miejscach, gdzie występuje ciepło odpadowe lub jego nadwyżki, a tak właśnie jest w układach kogeneracyjnych.

Turbiny zasilane biogazem

Aby wykorzystać występujące nadwyżki biogazu zdecydowano o montażu dwóch turbin o mocach po 65 kW, które pozwolą na wyeliminowanie spalania biogazu w świeczce. Turbiny zostały zlokalizowane w hali kogeneratorów. Zastosowanie turbin zasilanych biogazem jest pierwszym przypadkiem w polskich przedsiębiorstwach wodociągowych.

W trakcie pracy w typowych warunkach turbiny wytwarzają moc elektryczną około 60 kW każda oraz około 100 kW mocy cieplnej. Turbiny pracują równolegle z siecią energetyczną oczyszczalni, powodując zmniejszenie zakupów energii elektrycznej u dostawcy. Wykorzystanie różnych możliwych punktów w których można odzyskać nadwyżki energii jest bardzo istotne nie tylko z uwagi na obniżenie kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo ale również z uwagi na ochronę środowiska, gdyż dzięki wytwarzaniu dodatkowych ilości energii ograniczamy jej zakup. Przy obecnych para-

metrach pracy Oczyszczalnia Płazów rocznie zużywa około 20 000 MWh energii elektrycznej. Praca turbiny wodnej pozwoli na wytworzenie rocznie dodatkowo około 550 MWh energii elektrycznej, a praca turbin biogazowych pozwoli na uzyskanie dodatkowego 1 000 MWh. Dodając do tego oszczędności uzyskane w ZSEE uzyskamy istotne ograniczenie zakupów energii, które przełoży się na zmniejszenie emisji CO₂, SO₂ i NO_x do atmosfery.

Na zakończenie wypada dodać, iż projekt otrzymał wyróżnienie w konkursie ECO-MISATO organizowanym przez Ambasadę Francji. ■



Fot. Widok turbin biogazowych w trakcie prac montażowych.



Fot. Widok wnętrza turbiny biogazowej.



Fot. Widok układów elektronicznych służących do przetwarzania napięcia generowanego przez turbinę na napięcie sieciowe.

O co chodzi z tym SMOGIEM ?

Zjawisko smogu doskwiera coraz większej rzeszy mieszkańców. Może przyczynić się do upośledzenia funkcji obronnej dróg oddechowych, torując drogę infekcjom, utrudnia też wymianę gazową w płucach, co powoduje większe obciążenie serca. Długotrwała ekspozycja na te związki, nawet przy niskich stężeniach, powoduje zapalenie błony śluzowej drzewa oskrzelowego i zwiększa ryzyko alergii.

Żeby zdać sobie sprawę z czym mamy do czynienia należy wiedzieć co sprzyja smogowi i z czego się składa. Do powstania potrzebne są określone warunki atmosferyczne, takie jak utrzymujący się brak wiatru, zamglenia, brak opadów oraz intensywne palenie w kotłach czy też wzmożony ruch samochodów. Mierzy się go sprawdzając w powietrzu stężenie dwóch rodzajów pyłu: PM 2,5 oraz PM 10. Liczby oznaczają wielkość ziarenek pyłu. PM 10 to pył o ziarenkach nie przekraczających 10 μm (1 μm - jedna milionowa metra), z kolei PM 2,5 składa się z cząsteczek czterokrotnie mniejszych. Jedne i drugie mogą wnikać do układu oddechowego i płuc. To właśnie stężenie PM 10 oraz PM 2,5 możemy oglądać na czerwonych mapach powietrza.

W Polsce poziom informowania dla PM 10 minister środowiska określił w rozporządzeniu na 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ średniodobowego stężenia, a alarmowy na 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W Krakowie do podjęcia tego działania konieczne jest przekroczenie przez pył poziomu 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w trzech stacjach pomiarowych, albo 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w jednej. Za smog w skali kraju odpowiadają przede wszystkim piece w mieszkaniach, czyli tzw. niska emisja. „Kilkudniowy wzrost zanieczyszczeń powietrza przekłada się na zwiększoną liczbę zgonów z powodu chorób układu oddechowego, a także wzrost absencji chorobowej, potwierdziły to badania prowadzone w wielu krajach” – powiedział prof. Jerzy Kozielski. Dwa lata temu Najwyższa Izba Kontroli

opublikowała raport z kontroli jakości powietrza w Polsce. Według niego za 82–92,8 proc. zanieczyszczeń odpowiedzialna jest niska emisja. Zanieczyszczenia komunikacyjne to 5,4–7 proc., z kolei przemysł to 1,8–9 proc. odpowiedzialności. Tyle tylko, że to dane dla całego kraju, a smog ma często charakter punktowy. Nas interesują głównie miasta, tam z kolei sytuacja bywa diametralnie odmienna.

Gdy półtora roku temu wprowadzono w Krakowie pakiet antysmogowy, jako winne zanieczyszczeń wskazywano w połowie piece, a mniej więcej w jednej trzeciej samochody. Dokładne liczby są trudne do wskazania, bo poziom zanieczyszczeń może się w danym momencie różnić w ramach jednej dzielnicy, a zarządzać kryzysem trzeba w skali miasta. Warto zwrócić uwagę, że smog, który powodują samochody to nie tylko, a nawet nie głównie, to co leci z rur wydechowych. Pył samochodowy w mniej więcej 7 procentach to „dymienie z rury”. Kilkanaście procent to drobinki z opon i klocków hamulcowych. Reszta, czyli ok. 80 proc., to pylenie wtórne, czyli to, co leży na jezdni, a samochody wzbijają w powietrze przejeżdżając.

Tak naprawdę trudno więc oddzielić od siebie niską emisję i emisję liniową (komunikacyjną) i argumentować, że „dymią piece, więc samochody nie mają na to wpływu”. Piece i samochody wzajemnie nakręcają zjawisko smogu. Jeżeli chodzi o likwidację palenisk, pieców węglowych obecnie zarówno ustawodawca jak i zwiększona świadomość mieszkańców przyczyniają się do zmniejszenia niskiej emisji. Spora grupa osób już wymieniła stare piece węglowe na nowe zasilane gazem. My skupimy się na próbie ograniczenia emisji spalin pod kątem motoryzacyjnym.

W tej sytuacji sensownym narzędziem walki ze smogiem jest zmywanie ulic. Tyle tylko, że w zimie, podczas ostrego mrozu, to nierealne, bo główne



Monika Barańska



Maciej Piasecki

„Tak naprawdę trudno więc oddzielać od siebie niską emisję i emisję liniową (komunikacyjną) i argumentować, że „dymią piece, więc samochody nie mają na to wpływu”. Piece i samochody wzajemnie nakręcają zjawisko smogu. .”



ulice miasta po takiej akcji zamieniałyby się w lodowiska. Tak się niestety składa, że mroźna, bezwietrzna pogoda najbardziej sprzyja zimowej wersji smogu.

Drugim sposobem jest ograniczanie ruchu samochodowego w miastach i w tej sytuacji zachęcanie ludzi do korzystania z komunikacji miejskiej ma jak najbardziej istotne znaczenie. Na razie trudno ocenić na ile darmowa komunikacja w Krakowie ogranicza ruch samochodowy. Może dobrym sposobem zmniejszenia ilości pojazdów poruszających się po naszym mieście byłoby umożliwienie jazdy bus-pasami w przypadku podróżowania w kilka osób w jednym pojeździe. Miasto musi opierać się także na ruchu rowerowym, a nie tylko samochodowym. Bez znacznego udziału ruchu rowerowego nie będziemy mieć czystego powietrza w Krakowie – powiedział Łukasz Franek – wicedyrektor ZIKiT ds. transportu. Od wiosny 2017 roku, krakowianie i turyści będą mogli korzystać z aż 1500 nowoczesnych rowerów oraz 150 stacji.

Kolejna akcja i chyba najtrudniejsza do zrealizowania to wprowadzenie zakazu poruszania się pojazdów „wiekowych”. W wielu rejonach świata w ramach walki z zanieczyszczeniami generowanymi przez silniki spalinowe, wydaje się zarządzenia zabraniające starym samochodom (powyżej 10 lat) wjazd do centrów miast. Za ich zignorowanie grożą bardzo wysokie kary. W większości dużych miast Europy trudno już spotkać takie pojazdy, jeżdżą one zwykle po obrzeżach. Od miesięcy dyskusje na ten temat toczą się także w Polsce. Średni wiek samochodów w Polsce wynosi według różnych szacunków od 14 do 17 lat, co oznacza, że dla wielu z nich emisja spalin jest znacznie wyższa niż standardy Euro 3 (od 2000 r.) lub Euro 4 (od 2005 r.). Choć generalnie głównym powodem smogu jest niska emisja czyli palenie w piecach węglowych, to w centrach miast rośnie udział w smogu efektów (bo nie tylko spalin) ruchu samochodowego.

Każdy samochód spełnia określone normy emisji szkodliwych substancji. Chodzi o dwutlenek węgla oraz inne trujące substancje. Z tego powodu

wymyślono filtry cząstek stałych DPF, różnego rodzaju systemy recyrkulacji spalin, dodawania do spalin środków zobojętniających szkodliwe substancje, etc. Coraz więcej samochodów ma system Start-Stop, którego działanie polega na zatrzymaniu silnika, gdy auto stoi w korku lub na światłach, a uruchamia, gdy wciśnięty zostanie pedał gazu. W innych montowane są napędy hybrydowe, czyli łączące silniki elektryczne ze spalinywymi.

Jest jednak nadzieja na poprawę jakości powietrza w Krakowie. Pomocna w tym będzie regulacja prawna która weszła w życie - czyli ustawa wymuszająca wymianę palenisk do końca 2018 roku oraz gdyby została zaakceptowana ustawa pozwalająca ograniczyć ruch „starych dymiących samochodów”. Dopelnieniem będzie zwiększenie świadomości „ekologicznej” obywateli. Miejmy nadzieję, że za kilka lat maski antysmogowe nie będą już spotykane na ulicach naszych miast. ■



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

Panu Andrzejowi Rybce

Panu Józefowi Suderowi

Gospodarka odpadami komunalnymi

Promowanie właściwego zachowania i odpowiedzialnej postawy wobec środowiska naturalnego, od którego współzależymy jest istotnym elementem naszego życia, a posiadanie wiedzy, jak właściwie chronić środowisko naturalne powoli zapobiec jego degradacji i umożliwi zachowanie w jak najmniej zmienionej postaci dla przyszłych pokoleń. Co daje prawidłowe segregowanie odpadów :

- Chronimy powietrze, glebę, wodę, lasy i energię.
- Ograniczamy emisję zanieczyszczeń do środowiska.
- Utrzymujemy porządek w gospodarstwach.
- Likwidujemy dzikie wysypiska śmieci.
- Płacimy mniej za odbiór odpadów.
- Zmniejszamy zapotrzebowanie na nowe tereny pod kolejne składowiska.
- Odzyskujemy cenne surowce wtórne.
- Przedłużamy żywotność składowisk odpadów

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w pełni dostosowało się w swoich działaniach do wprowadzonej w 2012 roku reformy gospodarowania odpadami komunalnymi deklarując zbieranie odpadów ze wszystkich swoich nieruchomości w sposób selektywny.

Prawidłowo prowadzona selektywna zbiórka odpadów komunalnych winna być realizowana „u źródła ich wytwarzania” czyli ciężar odpowiedzialności spoczywa na każdym z pracowników przedsiębiorstwa. Tutaj należy przypomnieć, że zgodnie z treścią art. 3 ust. 1 pkt 7 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r poz. 1987) Pod pojęciem odpadów komunalnych rozumie się odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady nie zawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych(...). Pojęcie odpadów komunalnych obejmuje, zatem te odpady, które powstają w wyniku bytowania ludzi - zarówno w gospodarstwach domowych, jak też w miejscu pracy, nauki, spożywania posiłków, itp.

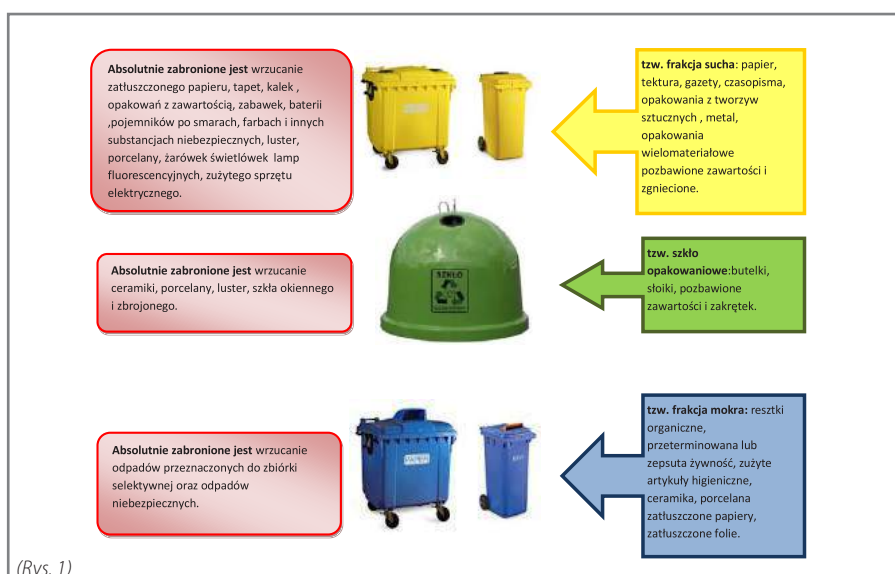
Zatem strumienie odpadów charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i cechami winny trafiać do odpowiednio oznaczonych pojemników (Rys. 1):

Podstawą funkcjonowania Zintegrowanego Systemu Gospodarowania Odpadami Komunalnymi w Gminie Miejskiej



Jolanta Stanisławiak

„... odpady są ubocznym aspektem naszego życia, a na przestrzeni rozwoju cywilizacyjnego ich ilość wzrosła oraz zmienił się skład. .”



(Rys. 1)

Kraków jest prawidłowo prowadzona selektywna zbiórka odpadów komunalnych „u źródła” ich wytworzenia. Główny ciężar odpowiedzialności za sposób realizacji tego zadania na konkretną nieruchomość, zgodnie z ustawą z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r. poz. 250 z późn. zm. - zwaną dalej „ustawą”) spoczywa na właścicielu nieruchomości. Przy czym za właściciela nieruchomości, zgodnie art. 2 ust. 1 pkt. 4 cyt. ustawy, rozumie się także współwłaścicieli, użytkowników wieczystych oraz jednostki organizacyjne i osoby posiadające nieruchomości w zarządzie lub użytkowaniu, a także innepodmioty władające nieruchomością.

W dniu 1 stycznia 2012 r. weszła w życie ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897), która całkowicie zrewolucjonizowała dotychczasowy model gospodarki odpadami komunalnymi, obowiązujący na terenie całego kraju, nakładający na gminy nowe zadania, ustanawiając nowe zasady finansowania, odbierania i zagospodarowania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości. Za organizację i efektywność wdrożenia w/w. ustawy odpowiedzialność ponoszą samorządy gminne. Poprzednio do obowiązków właściciela nieruchomości należało m.in. zawarcie umowy o odbieranie odpadów komunalnych.

Po nowelizacji ustawy obowiązek posiadania umowy o pozbywanie się odpadów komunalnych wytworza-

nych na nieruchomości, zawartej z podmiotem uprawnionym do odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, został zastąpiony obowiązkiem złożenia deklaracji i uiszczenia opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi. Nie zmienił się natomiast podmiot zobowiązany do wypełnienia tego obowiązku. Właściciel nieruchomości odpowiada za sposób prowadzenia selektywnej zbiórki odpadów „u źródła” ich wytworzenia, czyli prowadzonej bezpośrednio na terenie swojej nieruchomości. Zebrane w ten sposób odpady są odbierane i odpowiednio zagospodarowane przez gminę. Całość ma tworzyć jeden, spójny, integralny system odbioru odpadów komunalnych.

Kontynuując, na terenie Gminy Miejskiej Kraków realizowanych jest szereg uchwał związanych z prawidłową gospodarką odpadami komunalnymi. Fundamentalnym dokumentem, stanowiącym akt prawa miejscowego, jest Regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Miejskiej Kraków („zwany dalej „Regulaminem”) przyjęty przez Radę Miasta Krakowa uchwałą Nr XLVII/846/16 z dnia 8 czerwca 2016 r. Akt ten określa obowiązki dotyczące samej gminy, jednostek organizacyjnych, właścicieli nieruchomości, mieszkańców, podmioty świadczące usługi itp. Niezmiennie istotną kwestią Regulaminu jest określenie zakresu selektywnego zbierania i odbierania odpadów komunalnych. W myśl art. 6c ust. 1 ustawy, gminy są obowiązane do zorganizowania odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, na których zamieszkują mieszkańcy.

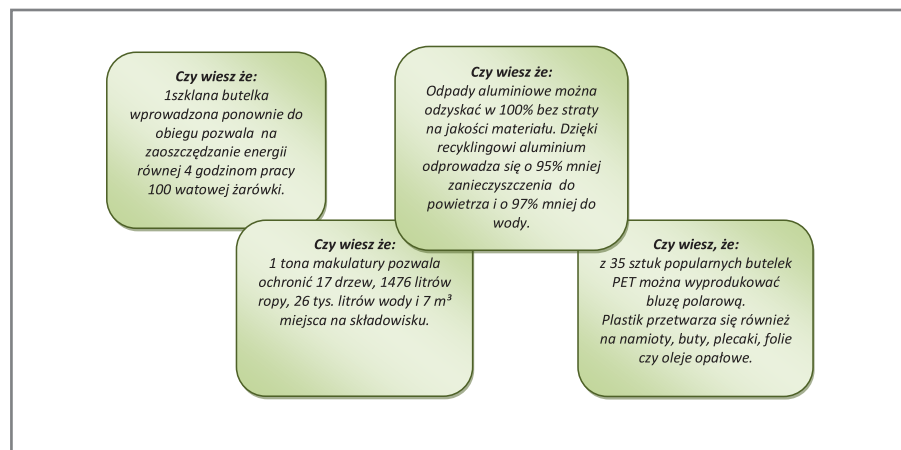
Zgodnie z ust. 2 Rada Miasta może w drodze uchwały stanowiącej akt prawa miejscowego postanowić o odbiorze odpadów komunalnych także z innych rodzajów nieruchomości. W myśl tego przepisu ustanowienie odbierania odpadów komunalnych z nieruchomości niezamieszkałych zostało przyjęte uchwałą Nr LII/699/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 11 lipca 2012 r. w sprawie postanowienia o odbieraniu odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, położonych na terenie Gminy Miejskiej Kraków, na których nie zamieszkują mieszkańcy, a powstają odpady komunalne.

Tym sposobem wszystkie nieruchomości zostały objęte tzw. zintegrowanym systemem zarządzania. Odbieranie odpadów komunalnych na terenie Gminy Miejskiej Kraków odbywa się w podziale na pięć sektorów „odbiorowych”, ustalonych na podstawie uchwały Nr LXXI/1044/13 Rady Miasta Krakowa z dnia 10 kwietnia 2013 r. w sprawie podziału obszaru Gminy Miejskiej Kraków na sektory.

Tak więc odpady komunalne mogą odbierać jedynie firmy wskazane przez gminę, wyłonione w postępowaniu przetargowym. Odpowiedzialnym za przestrzeganie powyższych przepisów i realizację zawartych w nich zadań jest Dział Administracji MPWiK S.A., który w imieniu całego przedsiębiorstwa jest zobowiązany składać do prezydenta miasta deklaracje o wysokości opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi w terminie 14 dni od dnia powstania na niej odpadów komunalnych (art. 6 m ust. 1 ustawy), lub w przypadku konieczności, wnoszenia na bieżąco zmian.

W celu więc zapewnienia prawidłowego funkcjonowania zbiórki odpadów komunalnych w Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji S.A. niezbędne jest bieżące monitorowanie przez poszczególne jednostki potrzeb zmiany częstotliwości odbiorów, ilości i wielkości pojemników oraz ich rodzajów (na odpady selektywne i pozostałe) w zależności od struktury wytwarzanych odpadów oraz zgłaszanie do Działu Administracji konieczności wprowadzenia ewentualnych korekt.

♦ dokończenie na str. 11



Straty wody

– wskaźnik oceny efektywności przedsiębiorstw wodociągowych

1. Wprowadzenie

Zjawisko strat wody występuje w każdym systemie zaopatrzenia w wodę. Nie da się zlikwidować strat wody, a mówienie o ich wyeliminowaniu może być tylko rozważaniem czysto teoretycznym. Z drugiej jednak strony w każdym przedsiębiorstwie wodociągowym konieczne jest podejmowanie stałych wysiłków zmierzających do zmniejszania strat. W praktyce mówi się o ekonomicznym poziomie wycieków czyli o redukcji strat wody do takiego poziomu jaki jest ekonomicznie uzasadniony do osiągnięcia. Jaki jednak przyjąć wskaźnik strat wody, żeby obiektywnie ocenić przedsiębiorstwo wodociągowe?

2. Bilans wody

Składniki strat wody tj. straty rzeczywiste i straty pozorne zależą bezpośrednio od wielkości eksploatowanej infrastruktury. Straty rzeczywiste to głównie przecieki na sieci, natomiast straty pozorne mogą powstawać na każdym wodomierzu. Straty pozorne oznaczają w praktyce ilość wody, która została dostarczona do odbiorców ale nie została zmierzona ze względu na własności metrologiczne wodomierza (np. przepływ poniżej progu rozruchu). Zatem z przedstawionych składników strat wody wnioskować można, że wolumen strat wody zależy przede wszystkim od wielkości eksploatowanej infrastruktury.

3. Procentowy wskaźnik strat wody.

W Polsce najczęściej stosowanym wskaźnikiem oceny strat wody w przedsiębiorstwach wodociągowych jest procentowy wskaźnik strat. Wskaźnik ten w uproszczeniu jest wyliczany jako stosunek wolumenu strat do wolumenu produkcji. Wolumen strat do tego wskaźnika jest wyliczany jako różnica wolumenu ilości wyprodukowanej tj. wody wtłoczonej do sieci i wolumenu wody sprzedanej oraz ilości wody zużytej do celów technologicznych.

$$\%strat = \frac{(V_{prod} - V_{sp} - V_{pw})}{V_{prod}} * 100\%$$

gdzie: V_{prod} – wolumen produkcji wody [m^3/rok].

V_{sp} – wolumen sprzedaży wody [m^3/rok].

V_{pw} – objętość wody dostarczonej do sieci i zużytej na potrzeby własne [m^3/rok].

Procentowy wskaźnik strat wody nie jest miarodajny przede wszystkim ze względu na brak odniesienia do wielkości eksploatowanej przez przedsiębiorstwo infrastruktury tj. długości sieci, liczby przyłączy, liczby wodomierzy itd., a przede wszystkim nie uwzględnia intensywności obciążenia sieci.

Wskaźnik ten nie jest także miarodajny do oceny trendu oceny strat wody w czasie, zwłaszcza wobec przyrostu długości sieci przy jednoczesnym spadku wolumenu sprzedaży, które występują w większości systemów dystrybucji wody w Polsce.

4. Podstawowy wskaźnik strat wody na sieci - RLB

Według IWA podstawowym wskaźnikiem strat wody jest wskaźnik RLB (Real Loss Basic). Ten wskaźnik jest także wykorzystywany w benchmarkingu EBC (European Benchmarking Cooperation). Wskaźnik ten jest wyrażony jako stosunek średniodobowego wolumenu strat wody do sumarycznej długości sieci wodociągowej wszystkich średnic.

$$RLB = \frac{V_{strat}}{L_{sw}}$$

gdzie: V_{strat} – wolumen strat wody na dobę [m^3/d].
 L_{sw} – sumaryczna długość sieci wodociągowej [km]

Wskaźnik strat wody RLB jest znacznie bardziej obiektywny, chociaż nie uwzględnia średnic sieci wodociągowej, liczby przyłączy i liczby wodomierzy. Wielkości te są istotne dla rzeczywistej oceny np. strat pozornych.



Tomasz Cichoń

„Nie da się zlikwidować strat wody, a mówienie o ich wyeliminowaniu może być tylko rozważaniem czysto teoretycznym.”



5. Infrastrukturalny wskaźnik wycieków.

Najdokładniejszym wskaźnikiem dla porównań sytuacji eksploatacyjnej systemów dystrybucji wody z zakresu strat wody jest i ocenę działań podejmowanych w celu zmniejszenia strat wody w sieci wodociągowej wskaźnik przecieków infrastruktury ILI (Infrastructure Leakage Index). Wskaźnik ten jest ilorazem wolumenu strat wody do obliczonego wolumenu strat nieuniknionych. Oblicza się go z następującego wzoru: gdzie:

$$ILI = \frac{V_{\text{strat}}}{U_{\text{ARL}}}$$

ILI – infrastrukturalny wskaźnik wycieków [–],
VStrat – rzeczywiste straty wody [m³/d],
UARL – nieuniknione straty wody [m³/d].

Objętość nieuniknionych strat rzeczywistych UARL (Unavoidable Annual Real Losses) stanowi wynik obliczeń strat nieuniknionych, ale technicznie możliwych do osiągnięcia w systemie.

Objętość strat nieuniknionych oblicza się jako sumę trzech składników:

- przecieków nieuniknionych na przewodach sieci (magistralne + rozdzielcze) – gdzie przyjęto 18 dm³/km/dobę/metr ciśnienia,

- przecieków nieuniknionych na przyłączach (do granicy nieruchomości) – gdzie przyjęto 0,8 dm³/przyłącze/dobę/metr ciśnienia,
- przecieków nieuniknionych na przyłączach (od granicy nieruchomości do wodomierza głównego) – gdzie przyjęto 25 dm³/km/dobę/metr ciśnienia.

Należy zatem zapisać, iż wielkość strat nieuniknionych oblicza się na podstawie wzoru:

$$U_{\text{ARL}} = [18 \cdot (M + R) + 0,8 \cdot LP + 25 \cdot DP] \cdot P / 1000$$

gdzie: UARL – wolumen nieuniknionych straty wody [m³/d],
M – długość sieci magistralnej [km],
R – długość sieci rozdzielczej [km],
LP – liczba podłączeń wodociągowych [szt],
DP – długość podłączeń wodociągowych [km],
P – średnie ciśnienie wody w sieci [mH2O],

Interpretacja wyliczonego wskaźnika ILI polega na porównaniu z wartościami referencyjnymi według IWA albo według World Bank Institute Banding System (WBI). Zgodnie z wymienionymi kryteriami wprowadzono ocenę stanu sieci od bardzo dobrego, przez średni do niedopuszczalnego.

6. Podsumowanie

Ocena efektywności przedsiębiorstwa wodociągowego w aspekcie strat wody wymaga uwzględnienia wielu czynników mających istotny wpływ na wielkość strat. Nieuniknione straty wody są proporcjonalne długości sieci i liczby przyłączy oraz do ciśnienia występującego w sieci. Dla dokładnego określenia wskaźnika strat nieuniknionych celowe jest podzielenie sieci na opomiarowane obszary (strefy), gdzie można wskazać wartość ciśnienia i parametry dotyczące bilansu wody w danej strefie. Badania infrastrukturalnego poziomu wycieków w kilku wydzielonych strefach Krakowskiej sieci wodociągowej wskazały na bardzo dobry stan sieci. ■

♦ dokończenie ze str. 9

Warto przypomnieć, że poza regularnie odbieranymi odpadami komunalnymi MPO wdrożyło dodatkowe programy odbioru:

- sprzętu elektrycznego i elektronicznego - "ELEKTRODA NA TELEFON",
- odbioru odpadów zielonych,
- odbioru tekstyliów "100% KORZYŚCI",
- odbioru odpadów wielkogabarytowych.

Przypominając powyższe uregulowania prawne i zasady gospodarki odpadami komunalnymi, celem Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o.o. a zarazem Zarządzającego Systemem Oczyszczania Krakowa jest zapobieganie powstawaniu odpadów, przygotowanie do ponownego użycia, recykling, inne procesy odzysku oraz unieszkodliwienie w celu spełnienia wymogu art. 3b ust. 1 pkt. 1 Ustawy o Utrzymaniu czy-

stości i porządku w gminach, a mianowicie przygotowanie do dnia 1.12.2020. do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 50% wagowo. W przeciwnym wypadku gminy, a w tym także Gmina Kraków, będą zmuszone do zapłaty wysokich kar finansowych. W związku powyższym MPO Sp. z o.o. kładzie wysoki nacisk, aby wszystkie odpady komunalne, które są najważniejszym elementem systemu trafiały do odpowiednich, Regionalnych Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych (RIPOK).

Reasumując, odpady są ubocznym aspektem naszego życia, a na przestrzeni rozwoju cywilizacyjnego ich ilość wzrosła oraz zmienił się skład. Wprowadzenie do codziennego życia, tak w gospodar-

stwach domowych, jak i w miejscu pracy zasad zbiórki odpadów w sposób selektywny jest jednym z kroków pozwalających na zmniejszenie ilości terenów zajmowanych na składowiska odpadów, co nie tylko ma wpływ na walory krajozawodowe, ale również na ochronę przed zanieczyszczeniem wód powierzchniowych, podziemnych, degradacją gleb i roślin oraz czystości powietrza, którym oddychamy.

Selekcja odpadów pozwala na częściowy ich recykling. Można stwierdzić, że posegregowane odpady przestają być śmieciami, a stają się wartościowym surowcem. ■



Inwestycje dla miasta i mieszkańców

W dniu 28 marca 2017 roku Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie zawarło umowę z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na dofinansowanie ze środków Funduszu Spójności Projektu pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – Etap V”.

Planowany całkowity koszt realizacji Projektu wynosi ok. 170 mln zł brutto, przy czym dofinansowanie udzielone na realizację wspomnianego przedsięwzięcia wynosi ok. 84,5 mln zł. Wkład własny MPWiK SA w Krakowie to ok 85,5 mln zł.

Projekt pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – Etap V” obejmuje realizację 27 kontraktów związanych z budową oraz modernizacją infrastruktury kanalizacyjnej i wodociągowej. W ramach inwestycji powstanie ponad 6 km nowej sieci kanalizacyjnej oraz 3,5 km sieci wodociągowej. Zaplanowane modernizacje, remonty i przebudowy obejmą łącznie ok. 30 km sieci.

Budowa całkiem nowych odcinków kanalizacji sanitarnej pozwoli na przyłączenie do systemu kanalizacyjnego miasta budynków położonych na obszarach peryferyjnych Gminy Miejskiej Kraków. Renowacja już istniejących przewodów kanalizacyjnych poprawi ich sprawność i znacząco wpłynie na ochronę środowiska naturalnego.

W ramach zamierzenia pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – Etap V”, przewidziano również zakup sprzętu specjalistycznego, niezbędnego do utrzymania należytego stanu technicznego infrastruktury kanalizacyjnej oraz wdrożenie inteligentnego systemu do nadzorowania funkcjonowania sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Zaplanowano także dalsze prace związane z unowocześnianiem Zakładu Oczyszczalni Ścieków „Płaszów” - powstanie nowy piaskownik oraz dodatkowy węzeł przeróbki osadów. Inwestycja ta zaowocuje maksymalizacją produkcji biogazu

i poprawą procesu oczyszczania ścieków. Rozpoczęcie zadań określonych w Projekcie planowane jest na połowę bieżącego roku.

Wodociągi Krakowskie, dzięki skutecznemu aplikowaniu o dofinansowanie ze środków Funduszu Spójności, zrealizował wielomilionowe inwestycje, mające bezpośredni wpływ na podniesienie komfortu życia mieszkańców miasta oraz jakość środowiska naturalnego.

Od 2005 roku wykonano cztery etapy przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie” na łączną kwotę 349 milionów złotych netto, z czego prawie 172 miliony złotych stanowiło dofinansowanie ze środków unijnych, a 177 milionów złotych wyniósł wkład własny MPWiK SA w Krakowie.

W latach 2003-2010 w ramach Projektu pn. „Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II w Krakowie”, korzystając z unijnego dofinansowania, przeprowadzono rozbudowę i modernizację oczyszczalni, rekultywację 18 hektarów lagun osadowych oraz budowę Kolektora Dolnej Terasy Wisły, która umożliwiła połączenie dwóch systemów kanalizacyjnych Krakowa i Nowej Huty.

Należy podkreślić, że w ramach tego zadania inwestycyjnego Spółka całkowicie rozwiązała problem zagospodarowania osadów ściekowych – powstała nowoczesna instalacja do ich termicznej utylizacji. Całkowity koszt Projektu to 431 miliony złotych netto, a kwota dofinansowania wyniosła 226 milionów złotych.

Łączna wartość inwestycji z unijnym dofinansowaniem zrealizowanych dotychczas przez Wodociągi Krakowskie to ok. 781 milionów złotych netto. ■



Grzegorz Cyganik

„Łączna wartość inwestycji z unijnym dofinansowaniem zrealizowanych dotychczas przez Wodociągi Krakowskie to ok. 781 milionów złotych netto”



„Pamiętajcie o ogrodach...”



Wspominał Krzysztof Łuszczek,
opracowała Monika Kupnicka.

**„Pamiętajcie o ogrodach
Przecież stamtąd przyszliście
W zar epoki użyczą wam chłodu
Tylko drzewa, tylko liście”**

Jonasz Kofta

W ziemie było o karpiach. Tym razem, Pan Krzysztof Łuszczek opowiedział mi o ogrodowych krasnalach, kwiatach, królikach i innych cudach... Pewnie przypomniał sobie o nich wraz z nadejściem kalendarzowej wiosny. Już za chwilę przyroda wybuchnie zielenią. Szczególnie nacieszą się nią Ci z nas, którzy pracują na terenie wodociągowych zakładów. Praktycznie wszystkie wprost toną w roślinności, a w dobie wszechobecnej kostki brukowej to rzadkie zjawisko. Obecnie wszystkie obiekty będące w zarządzaniu Wodociągów Krakowskich są zadbane, upiękzone wypielegnowaną roślinnością. W dzisiejszych czasach dbanie o zieleń w zasadzie nie sprawia trudności, bo wszystkie niezbędne produkty i narzędzia są dostępne bez ograniczeń. Ale nie każdy pamięta, że nie zawsze tak było...

Na tyłach tzw. Dworca Wodociągowego przy ul. Senatorskiej, ulokowano „Gospodarstwo Ogrodnicze”. Prowadzono tu rozsadę roślin rabatowych. Wykorzystywane były do obsadzania terenu wokół głównego budynku i obiektów na ZUW Bielany. Starzy mieszkańcy Zwierzyńca podobno do dziś wspominają ukwiecony w latach 60-tych teren przed głównym budynkiem przy Senatorskiej. Na uformowanej rabacie, ze spadkiem w kierunku ulicy rozpościł się żywy kobierzec – z kwiatów układano różnorodne wzory. Natomiast zielony traw-

nik był siedziwą nie tylko roślin – stawiano tu także rozmaite przedmioty i rzeźby różnych kształtów, które od połowy maja, do końca września cieszyły oczy pracowników i przechodniów. Którejś wiosny, ktoś na pięknym wodociągowym trawniku, pod dorodnymi gipsowymi grzybami ułożył dwa rozleniwione krasnale. Jednak nie zagrzały tam miejsca na długo – musiały wyprowadzić się na Bielany zaraz po tym, jak jedna z gazet porównała je do... pracowników wodociągów... W okresie wakacyjnym opiekę nad roślinnością sprawował pan Józef Pogan. Rano i wieczorem skrupulatnie nawadniał rabaty i trawniki. Cechowało go duże poczucie humoru, a niektórzy do dziś pamiętają jego słynne powiedzenie: „*Pogan jestem, i tak się nazywam*”.

Gospodarstwo funkcjonowało do momentu, gdy zapadła decyzja o przekazaniu terenu znajdującego się tyłach działki przy ul. Senatorskiej pod budowę bloku mieszkalnego. Jednak już w latach 60-tych przywrócono je do życia – tym razem zadomowiło się na terenie ZUW Rudawa. Zwane potocznie Ogrodem, podlegało Działowi Administracji, którego Kierownikiem był wówczas pan Władysław Motyl. A w Ogrodzie bezpośrednio gospodarzył pan Feliks Mech. Ogrodowe kwiaty były często podsypywane nawozem, produkowanym przez... króliki, które hodował. W zaciszu Ogródu, nie narażając się na zbytne plotki, dyrekcja i kolektyw związkowy mógł w spokoju dyskutować ważne sprawy, racząc się żurkiem na króliku.

Do zadań Ogródu należała produkcja rozsady na potrzeby ukwiecania wszystkich obiektów wodociągowych. Warto zaznaczyć, że tereny stref ochronnych ujęć wody, zakładów i zbiorników były obsadzone drzewami owocowymi. Pracownicy Ogródu prowadzili profesjonalną konserwację zadrzewienia. Owoce zebrane z tych sadów były przekazywane na kolonie organizowane dla dzieci pracowników i rozdzielane wśród załogi.

Któregoś razu, w latach 70-tych do warsztatowców z ZUW Rudawa trafił z przydziału duży kosh węgierki. Solidarnie ustalono, że najlepiej będzie spożyć je w formie przetworzonej. Zorganizowano pozo- stałe składniki niezbędne do wytworzenia nalewki o niepowtarzalnym smaku i wielkiej mocy. Degustacja odbyła się nad „Sekwaną”, bo tak nazywano miejsce przy ul. Filtrowej, nad Młynówką Królewską, pod słynną roso- chatą wierzbą...

Ale wracając do Ogródu – uprawiane w nim rośliny zdobiły parapety pobliskich szkół podstawowych. Ozdobne kwiaty pochodzące z Ogródu dekorowały znaj-

dujące się na Zwierzyńcu miejsca pamięci związane z II Wojną Światową. Wyhodowane w cieplarni rośliny doniczkowe gościły w zakładowych pokojach biurowych, halach produkcyjnych, pompowniach. W cieplarni rezy- dowały dorodne okazy palm, agawy, fikusa i draceny. Służyły jako dekoracja podczas rozmaitych uroczysto- ści. Bardzo ważnym zadaniem Ogródu było przygotowa- nie kwiatów na Dzień Kobiet. W owym czasie Wodociągi zatrudniały ok. 350 pań, i każda z nich 8 marca otrzymy- wała obok obowiązkowych rajstop, ogrodowego żonkila lub tulipana. Należało tak umiejętnie prowadzić hodowlę, aby na konkretny dzień zamówiona ilość kwiatów była dostatecznie rozwinięta. Trzeba było również przewi- dzieć dodatkowe egzemplarze, którymi delegacje wodo- ciągowe obdzielały panie pracujące w miejskich urzę- dach. Zdarzyło się kiedyś w latach 80-tych, że zbyt szybko tulipany zaczęły się rozwijać. Ścięto znaczną część kwia- tów, aby zahamować ich rozwój i zamknąć w chłodnej piwnicy. Nikt nie przewidział, że mieszkający tam szczur zasmakuje w soku z tulipanowych łodyg, które poprze- gryzał tuż poniżej pąków kwiatowych. Aby ratować honor Ogródu trzeba było zakupić tulipany na placu targowym.

W 1970 roku zmieniły się władze Wodociągów, a odpowiednią załogę do obsługi Ogródu trudno było skompletować. Dział Administracji podejmował co raz to nowe zadania, dlatego działalność ogrodnicza schodziła na drugi plan. Z tego powodu w roku 1981 Dyrektor Sta- nisław Malota przekazał Ogród pod opiekę pracowników ZUW Rudawa. W 1982 roku dokonano zmiany zagospo- darowania terenu przy głównych obiektach wodociągo- wych. Zrezygnowano z ukwiecania, bazującego na pro- duktowanej rozsadzie. Przed budynkiem głównym przy ul. Senatorskiej powstały skalniaki, posadzono krzewy zimo- zielone, usunięto wielkie topole. Z tego właśnie okresu pochodzi magnolia posadzona przed głównym budyn- kiem. Wraz z dwiema innymi przyjechała z prywatnej szkółki w Libertowie i do dnia dzisiejszego cieszy oko każ- dej wiosny. Tę posadzoną na terenie ZUW Rudawa szybko skradziono. Trzecia zamieszkała w ogrodzie sponsora – rośnie, ale jest co raz słabsza.

Uregulowania prawne dotyczące gospodarki ściekowej w zakładach uzdatniania wody spowodowały, że zaistniała konieczność zmiany przeznaczenia pomiesz- czeń zajmowanych przez Ogród. W ograniczonym zakre- sie, kładąc nacisk na utrzymanie i rozmnażanie roślin doniczkowych Ogród działał jeszcze do roku 1998. Osta- tecznie pod dachem cieplarni w otoczeniu pozostałości po Ogrodzie – skrzyń i donic z bujną roślinnością – stanęła prasa do odwadniania osadu.

Światowy Dzień Wody w Wodociągach Krakowskich

Już po raz dwudziesty piąty - 22 marca na całym świecie obchodzony był Światowy Dzień Wody. Z tej okazji również w Polsce przedsiębiorstwa wodociągowe i firmy związane z branżą wodociągową przygotowały liczne atrakcje. Wodociągi Krakowskie w dniu 18 marca zaprosiły dzieci wraz z rodzicami na warsztaty do Centrum Edukacji Ekologicznej na terenie Zakładu Uzdadniania Wody Bielany.

Światowy Dzień Wody

Zaledwie 3% procent wody na ziemi stanowią zasoby wody słodkiej. W wielu miejscach na świecie dostęp do wody pitnej jest ograniczony lub w ogóle go nie ma. W celu zwrócenia uwagi na fakt, iż ponad miliard ludzi na świecie cierpi z powodu braku dostępu do czystej wody pitnej, Organizacja Narodów Zjednoczonych ustanowiła w grudniu 1992 roku w czasie Konferencji „Szczyt Ziemi” w Rio de Janeiro - Światowy Dzień Wody. Święto obchodzone jest zawsze 22 marca, co roku pod innym hasłem. W tym roku ONZ zaproponowała jako hasło obchodów Światowego Dnia Wody – ścieki. Koncentrując się wokół zależności między jakością wody, jej dostępnością, a powstającymi w wyniku działalności człowieka ściekami, tegoroczne hasło Światowego Dnia Wody podkreślało kluczową rolę racjonalnego zarządzania gospodarką ściekową.

A w Krakowie.

Dzięki skutecznemu aplikowaniu o środki unijne, Wodociągi Krakowskie przeprowadziły wielomilionowe inwestycje, mające bezpośredni wpływ na podniesienie komfortu życia w Krakowie i stan środowiska naturalnego. Realizacja projektu pn. Oczyszczalnia Ścieków Płaszów II pozwoliła na rozbudowę i modernizację oczyszczalni, rekultywację 18 hektarów lagun osadowych, połączenie dwóch odrębnych systemów kanalizacyjnych Krakowa i Nowej Huty. Należy podkreślić, że w ramach tego projektu Wodociągi Krakowskie rozwiązały bezpowrotnie problem osadów ściekowych – powstała nowoczesna instalacja do ich termicznej utylizacji. Modernizacja powstałej w 1999 roku oczyszczalni ścieków Kujawy przyczyniła się m.in. do obniżenia poziomu azotu w odprowadzanych do Wisły oczyszczonych ściekach.



Ścieki to cenny zasób. Zamiast marnować taki potencjał, można skutecznie redukować ich ilość i ponownie je wykorzystywać. Dwie centralne, nowoczesne krakowskie oczyszczalnie ścieków Płaszów i Kujawy, dzięki zainstalowanym systemom kogeneracji, wykorzystują ścieki jako źródło energii odnawialnej - produkując energię elektryczną i ciepłą. W ten sposób zaspokajają do 50% swojego zapotrzebowania na energię elektryczną i do 100% na ciepło. Duży nacisk Wodociągi Krakowskie położyły na oszczędność wody pitnej na swoich obiektach. W obu oczyszczalniach do potrzeb procesowych stosuje się tzw. wodę technologiczną czyli podczyszczane ścieki.

W ramach obchodów tegorocznego Światowego Dnia Wody, Wodociągi Krakowskie w sobotę 18 marca zorganizowały warsztaty dla dzieci pod hasłem „czystsze ścieki – czystsza woda”. To pierwsze warsztaty rodzinne w Wodociągach Krakowskich. Wzięło w nich udział prawie 70 dzieci wraz z rodzicami. Celem warsztatów było uświadczenie dzieciom, że wpływ na jakość środowiska naturalnego mają nie tylko duże fabryki, ale również one same. Podczas warsztatów dzieci wykazały się ogromną pomysłowością i pracowitością. Wykreowały piękne czyste rzeki swoich marzeń, porośnięte bujną, barwną roślinnością i zamieszkane przez niezwykle zwierzęta. Złożenie rurociągu z kilku części wydaje się prostą sprawą, ale nie wówczas, gdy niektóre jego elementy są zatkałe. Z niedrożnych rur dzieci wyciągały patyczki do uszu, waciki, gumowe rękawiczki, kawałki materiału - rzeczy, które absolutnie nie powinny się tam znaleźć. Dzięki temu zadaniu dzieci dowiedziały się, co się w ścieku nie mieści. Największe wyzwanie stanowiła jednak budowa oczyszczalni ścieków z ekościem. Ale jak się okazało, to zadanie nie stanowiło żadnego problemu dla małych konstruktorów. Przy użyciu wyobraźni, pomocy rodziców i eksperta z Wodociągów Krakowskich, powstała kolorowa makietka odwzorowująca zakład oczyszczania ścieków.



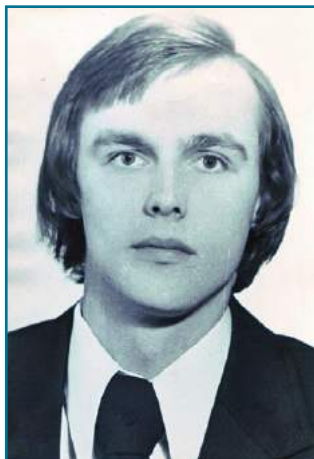
Monika Kupnicka

Przez zabawę do ekowiedzy

Złożenie rurociągu z kilku części wydaje się prostą sprawą, ale nie wówczas, gdy niektóre jego elementy są zatkałe. Z niedrożnych rur dzieci wyciągały patyczki do uszu, waciki, gumowe rękawiczki, kawałki materiału - rzeczy, które absolutnie nie powinny się tam znaleźć. Dzięki temu zadaniu dzieci dowiedziały się, co się w ścieku nie mieści. Największe wyzwanie stanowiła jednak budowa oczyszczalni ścieków z ekościem. Ale jak się okazało, to zadanie nie stanowiło żadnego problemu dla małych konstruktorów. Przy użyciu wyobraźni, pomocy rodziców i eksperta z Wodociągów Krakowskich, powstała kolorowa makietka odwzorowująca zakład oczyszczania ścieków.

Fotorelacja z wydarzenia:
<http://wodociagi.krakow.pl/aktualnosci/biezace-informacje.html>

ZNAMY SIĘ TYLKO Z WIDZENIA?



Szanowni czytelnicy, poczynawszy 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. 12 43-33-433, fax 12 62-02-140

email: Romuald.Siuta@mpwik.krakow.pl

lub osobiście: ul. Filtrowa 1

Odpowiedzi przyjmowane będą do dnia 15 maja 2017 r.

Wśród wszystkich uczestników zabawy, którzy rozpoznają poszukiwaną osobę, rozlosujemy nagrody.

Rozwiązanie w numerze następnym.

ROZWIĄZANIE KONKURSU



Osobą, którą poszukiwaliśmy w numerze 79 naszego czasopisma była **Pani Mariola Sas** pracująca aktualnie na stanowisku Starszy Inspektor ds. ekonomicznych - kasjer.

Dla autentyczności zamieszczamy obok aktualne zdjęcie.

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

NAGRODĘ GŁÓWNĄ (zegarek)

otrzymuje Pani Magdalena Brońka,

NAGRODY DODATKOWE (zestaw upominków) otrzymują:

Pani Barbara Czekaj i Pan Michał Prochał.

Gratulujemy szczęśliwcom!

Ocena MPWiK S.A.

w sprawie jakości wody

za system kontroli jakości wody odpowiedzialne jest Centralne Laboratorium. Centralne Laboratorium kontroluje właściwości fizyczne oraz parametry chemiczne i mikrobiologiczne wody zgodnie z wymaganiami obowiązującego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 13 listopada 2015r. (Dz. U. 2015, Poz. 1989) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Miesięcznie Centralne Laboratorium bada około 5000 parametrów jakości wody w próbkach wody pobranych z punktów pomiarowych i zakresie badań określonym w rocznym planie pracy. Jakość wody jest również kontrolowana codziennie przez służby laboratoryjne działające w Zakładach Uzdantania Wody Bielany, Dłubnia, Raba i Rudawa. Centralne Laboratorium posiada Certyfikat Akredytacji nr AB 776 Polskiego Centrum Akredytacji, dostępny na www.pca.gov.pl. Certyfikat jest formalnym potwierdzeniem kompetencji Laboratorium do wykonywania badań zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025. Jednostka Certyfikująca, Polskie Centrum Akredytacji potwierdza skuteczność wdrożonego systemu jakości i kompetencje techniczne personelu podczas przeprowadzanych corocznie auditów w nadzorze.

Centralne Laboratorium MPWiK S.A. posiada również wymagane przez Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r (Dz. U. 2015, Poz. 1989) zatwierdzenie Małopolskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego na prowadzone badania.

Oceniając jakość wody w krakowskich kranach za okres od 1 grudnia 2016 do 28 lutego 2017 roku można stwierdzić, że spełnia wymagania obowiązującego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 13 listopada 2015 r. (Dz. U. 2015, Poz. 1989) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, a tym samym **jest bezpieczna dla zdrowia ludzkiego**.

Co to znaczy, że woda jest bezpieczna dla zdrowia ludzkiego?

Woda jest bezpieczna dla zdrowia ludzkiego, jeżeli jest wolna od mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów w liczbie stanowiącej potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, substancji chemicznych w ilościach zagrażających zdrowiu oraz nie ma agresywnych właściwości korozyjnych i spełnia wymagania mikrobiologiczne, organoleptyczne, fizykochemiczne i radiologiczne, określone w załącznikach do ww. rozporządzenia. Ponieważ woda dostarczana mieszkańcom Krakowa spełnia (z dużym zapasem) polskie i europejskie wysokie wymagania jakościowe to możemy uznać, że woda jest bezpieczna dla zdrowia ludzkiego więc jest „czysta i zdrowa” – określenia takie przyjęto w Dyrektywie nr 98/83/EEC dla wody spełniającej jej wymagania. Przeprowadzona na szeroką skalę inspekcja Naczelnej Izby Kontroli we wszystkich zakładach wodociągowych w Polsce wykazała, że MPWiK S.A. w Krakowie jest jednym z 5 przedsiębiorstw dostarczających najlepszą jakościowo wodę. Pomimo tego, że krakowska woda posiada wysoką udokumentowaną jakość i jest „czysta i zdrowa” to jednak zdarzają się skargi części konsumentów na jej smak i zapach. Skargi tego typu są główną pozycją wszystkich skarg kierowanych pod adresem większości firm wodociągowych na całym świecie. W powszechnym przekonaniu, jeśli smak czy zapach wody budzą zastrzeżenia konsumentów uważają, że nie jest ona bezpieczna. Nie jest to jednak prawdą.

Wrażenie smaku i zapachu odbierają różne receptory (w ustach, gardle i jamie nosowej) jednakże, gdy jemy i pijemy wrażenia smaku i zapachu odbierane są łącznie. Związki lotne wędrują z ust do strefy czulej nosa, wywołując wrażenie zapachu. Zarazem receptory umiejscowione w ustach też odbierają wrażenia będące kombinacją zapachu i smaku. Zawarte w wodzie jony nieorganiczne woni nie wydają (z wyjątkiem jonów amonowych i siarczków w pewnych warunkach), wpływają natomiast na smak wody. Aby woda smakowała obojętnie

powodując pozytywne wrażenie, zawartość jonów nieorganicznych powinna odpowiadać zawartości tych substancji w sline pijącego, do czego nasze receptory smaku są przyzwyczajone. Znaczne różnice w zawartości tych jonów w spożywanej wodzie oraz w ślinie powodują, że pijąc taką wodę odczuwamy dyskomfort smakowy, co nie ma żadnego związku z jakością wody. Przyzwyczajenie jest drugą naturą człowieka, więc często poprawa jakości wody poprzez zmniejszenie zawartości różnych związków chemicznych odbierana jest przez odbiorców jako pogorszenie smaku, który odbiega od dotychczasowych nawyków.

Pośród jonów metali, które mogą być obecne w wodzie pitnej, niektóre powodują pogorszenie smaku. Jednym z nich jest żelazo, którego maksymalne dopuszczalne stężenie wynosi 0,2 mg/litr, a już przy zawartości 0,05 mg/litr następuje pogorszenie smaku. Również niektóre związki organiczne, występujące w wodzie w ultra niskich stężeniach, niemających negatywnego oddziaływania na zdrowie, mogą powodować wrażenie gorszego smaku i zapachu wody. Dla przykładu związek organiczny 2,3,6-trójkloroanizol jest wyczuwalny zapachowo przy stężeniu 0,1 ng/litr (0,000000001 g w 1 litrze). Takiej granicy wykrywalności nie posiadają nawet najnowsze urządzenia pomiarowe, a niskie stężenia powodujące już pogorszenie zapachu wody są zupełnie nieszkodliwe dla zdrowia. Podobne przykłady można mnożyć.

Często skargi odbiorców wody związane są z wyczuwaniem zapachu chloru. Jednakże zapach ten może być łatwo usunięty z wody przez gotowanie, a jego obecność gwarantuje pełne bezpieczeństwo bakteriologiczne i świadczy o tym, że czas przepływu wody w przewodach wodociągowych od zakładu uzdatniania do klienta (czas zatrzymania wody) nie jest zbyt długi, co eliminuje zjawisko wtórnego zanieczyszczenia wody. Sam chlor lub dwutlenek chloru w dawkach stosowanych do dezynfekcji nie jest szkodliwy dla zdrowia.

WARTOŚCI ŚREDNIE ZA OKRES OD 1 GRUDNIA 2016 r. DO 28 LUTEGO 2017 r.

Obszar zasilania Jednostka	TWARDOŚĆ WODY W SIECI WODOCIĄGOWEJ DLA KRAKOWA (wartości średnie za okres 1 GRUDNIA 2016 r. do 28 LUTEGO 2017 r.)			
	ZUW RABA	ZUW RUDAWA	ZUW DŁUBNIA	ZUW BIELANY
mg CaCO ₃ /dm ³	135	301	270	317
mmol/dm ³	1,4	3,0	2,7	3,2
mval/dm ³	2,7	6,0	5,4	6,3
stopnie niemieckie [°N]*	7,6	16,8	15,1	17,8
stopnie angielskie [°A]**	9,5	21,2	19,0	22,3
stopnie francuskie [°F]***	13,5	30,1	27,0	31,7

* 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 ₃ /dm ³	mmol/dm ³	mval/dm ³	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

Więcej o twardości wody w artykule dr Tadeusz Bochni „Czy twarda woda zdrowia doda?” zamieszczonym w czasopiśmie MPWiK S.A. Woda i my: wrzesień 2008. Ścieżka dostępu: www.wodociagi.krakow.pl/aktualnosci/kwartalnik-woda-i-my.html,2,4#book/7

KOMUNIKAT MPWiK S.A. w KRAKOWIE

W sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, dostarczanej do sieci miejskiej Krakowa (wartości średnie za okres od 1 grudnia 2016 do 28 lutego 2017 r.).

WSKAŹNIK JAKOŚCI WODY	Jednostka	ZAKŁAD UZDATNIANIA WODY				NDS		
		RABA	RUDAWA	DŁUBNIA	BIELANY	PL ¹	UE ²	WHO ³
Barwa (A)	mg/dm ³	1	5	3	5	BNZ ⁴⁾	BNZ ⁴⁾	15
Mętność (A)	NTU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	akcept	5
Odczyn (pH) (A)	-	7,9	7,6	7,8	7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	-
Przewodność elektryczna właściwa w 25°C	µS/cm	329	676	630	791	2500	2500	-
Utlenialność z KMnO ₄ (A)	mg/dm ³	0,9	1,1	<0,7	1,7	5	5	-
Fluorki (A)	mg/dm ³	0,06	0,12	0,14	0,16	1,5	1,5	1,5
Chlorki (A)	mg/dm ³	14,4	37,4	26,7	65,6	250	250	250
Amonowy jon (A)	mg/dm ³	0,030	0,053	0,096	0,018	0,5	0,5	1,5
Azotyny (A)	mg/dm ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5	0,5	3
Azotany (A)	mg/dm ³	4,4	16,4	19,0	15,4	50	50	50
Siarczany (A)	mg/dm ³	21	56	29	88	250	250	205
Twardość ogólna (A)	mg/dm ³	135	301	270	317	60-500	-	-
Wapń (A)	mg/dm ³	44	98	102	107	-	-	-
Magnez (A)	mg/dm ³	6,0	11,3	8,4	10,4	125	-	-
Żelazo ogólne (A)	mg/dm ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,2	0,2	0,3
Mangan (A)	mg/dm ³	<0,002	<0,002	0,004	0,003	0,05	0,05	0,5
Miedź (A)	mg/dm ³	<0,003	<0,003	<0,003	<0,007	2	2	2
Chrom (A)	mg/dm ³	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05	0,05
Nikiel (A)	mg/dm ³	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,020	0,020	0,020
Kadm (A)	mg/dm ³	<0,00045	<0,00045	<0,00045	0,0010	0,005	0,005	0,003
SUMA 4 THM ⁵⁾ (A)	µg/dm ³	<0,3	<0,3	<0,3	6,7	100	100	-
Chloroform (A)	µg/dm ³	<0,3	<0,3	<0,3	3,8	30	-	200
SUMA 4 WWA ⁵⁾ (A)	µg/dm ³	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,1	0,1	-
Benzo(a)piren (A)	µg/dm ³	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	0,01	-
<i>Escherichia coli</i> (A)	jkt ⁶⁾ /100ml	0	0	0	0	0	0	0
Bakterie grupy coli (A)	jkt ⁶⁾ /100ml	0	0	0	0	0	0	0
Paciorkowce kałowe (A)	jkt ⁶⁾ /100ml	0	0	0	0	0	0	-
<i>Clostridium perfringens</i> (z przetrwalnikami) (A)	jkt ⁶⁾ /100ml	0	0	0	0	0	0	-
Ogólna liczba mikroorganizmów na agarze odżywczym w temp. 22°C (A)	jkt ⁶⁾ /100ml	2	1	1	1	BNZ ⁴⁾	BNZ ⁴⁾	-
Chlor wolny w sieci wodociągowej	mg/dm ³	<0,05				-	-	-

OBJAŚNIENIA DO TABELI:

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

- 1) NDS PL – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 13 listopada 2015 r. (Dz. U. 2015, poz. 1989) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- 2) NDS 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) NDS WHO – Najwyższe Dopuszczalne Stężenie wg Zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dot. jakości wody przeznaczonej do spożycia (Guidelines for drinking-water quality, Vol.1,

Recommendations. – 3rd ed. 2008 r.)

- 4) BNZ - bez nieprawidłowych zmian
- 5) SUMA 4 THM – suma stężeń 4 trójhalemetanów: chloroformu, bromoformu, bromodichlorometanu i chlorodibromometanu, SUMA 4 WWA – suma stężeń 4 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych: benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(g,h,i)peryleny oraz indeno(1,2,3-c,d)pirenu.
- 6) jtk – jednostki tworzące kolonie.