

# ZUW Rudawa i ZUW Dłubnia

## - ważne ogniwa infrastruktury wodociągowej Krakowa

tekst: ANNA BIEDRZYCKA, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

zdjęcia: MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SA w KRAKOWIE

W 2015 r. przypadają jubileusze powstania dwóch z czterech zakładów uzdatniania wody Wodociągów Krakowskich: ZUW Rudawa i ZUW Dłubnia, uruchomionych odpowiednio w 1955 i 1960 r. Zakłady te wzięły nazwę od rzek, z których czerpią wodę, lewobrzeżnych dopływów Wisły.

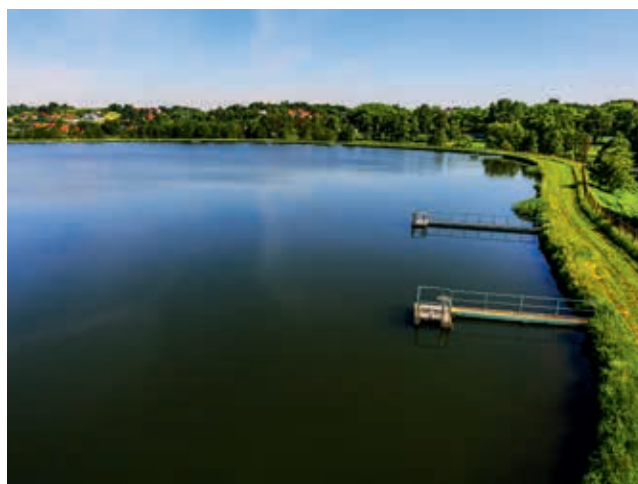
Do czasu zbudowania ZUW Rudawa najważniejszym źródłem zaopatrzenia Krakowa w wodę była Wisła. Woda pobierana była przez Zakład Wodociągowy na Bielanych, oddany do użytku już w 1901 r., a zmodernizowany w latach 1946–1949. W chwili uruchomienia wodociągu na Bielanych Wisła prowadziła wody I klasy czystości i taki charakter zachowywała jeszcze przez kilkadziesiąt lat, mimo że już w latach 30. do Wisły za pośrednictwem Przemszy trafiały pewne ilości pokopalnianych zawiesin i chlorków. Jakość wód Wisły pogorszyła się zasadniczo w latach 50. z powodu zrzucania do rzeki dużych mas ścieków przemysłowych, przede wszystkim z Górnego Śląska. Wtedy też zmienił się naturalny typ wody – wodorowęglanowo-wapniowy na chlorkowo-sodowy.

Degradacja jakościowa wód Wisły to tylko jeden z powodów poszukiwań nowych ujęć wody dla Krakowa. Drugim był wzrost liczby mieszkańców, a zwłaszcza decyzja z 1949 r. o budowie Nowej Huty (kombinatu metalurgicznego i miasta). Pierwszą łopatę na budowie kombinatu wbito 26 kwietnia 1950 r. W latach 1949–1955 wybudowano najważniejsze obiekty produkcyjne: koksownię, aglomerownię, trzy wielkie piece, stalownię martenowską oraz zespół walcowni; produkcja stali wynosiła 1,5 mln t rocznie i miała się podwoić w ciągu dekady. Szybko rozrastało się też samo miasto. Nowa Huta była pierwszym w powojennej Polsce miastem wzniesionym w całości od podstaw, miało je zamieszkiwać 100 tys. osób. Planowano, że będzie samodzielnym organizmem miejskim, jednak już w 1951 r. została przyłączona do Krakowa (obecnie liczy ok. 212 tys. mieszkańców).

### ZUW Rudawa – główne ujęcie dla Krakowa w latach 1970–1986

Potrzebną ilość czystej wody w stosunkowo krótkim czasie mogła dać miastu 37-kilometrowa Rudawa, której dopływy zasilane są ze złóż podziemnych. Projekt nowego ZUW-u czerpiącego wodę z jej nurtów, o docelowej wydajności 60 tys. m<sup>3</sup>/d, przygotowało Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Krakowie. Budowa ruszyła w kwietniu 1954 r. i została ukończona w bardzo krótkim czasie 15 miesięcy, a 30 września 1955 r. ZUW Rudawa rozpoczął pracę.

Technologia uzdatniania została oparta na nowej wówczas metodzie koagulacji siarczanem glinu oraz filtracji za pomocą filtrów pospiesznych, a ZUW Rudawa był jednym z trzech pierw-



Zbiorniki retencyjne w Podkamyczku

szych zakładów w Polsce, w których zastosowano ten proces. Woda była piętrzona na jazie, powstałym jeszcze w 1912 r., a teraz zmodernizowanym. Woda ujmowana przed jazem za pomocą dwóch rur  $\varnothing$  500 przepływała przez trzykomorowy piaskownik, a następnie spływała grawitacyjnie kanałem jajoowym 90/135 do studni zbiorczej na terenie zakładu. Stamtąd przepompowywana była przy użyciu czterech agregatów pompowych typu N-23-40 do czterech komór mieszaczy szybkich o pojemności 10 m<sup>3</sup> każda. Roztwór koagulantu przygotowywano w czterech żelbetowych zbiornikach o pojemności po 7,93 m<sup>3</sup>, z perforowanymi bębniami, do których wprowadzany był pokruszony siarczan glinu. Obrót bębnow, częściowo zanurzonych w wodzie, powodował, że koagulant rozpuszczał się do osiągnięcia wymaganego stężenia 5% roztworu. Woda surowa (przed procesem uzdatniania) po wymieszaniu z roztworem koagulantu w mieszaczach szybkich przepływała przez mieszacze powolne, składające się z dziewięciu komór o łącznej pojemności 1170 m<sup>3</sup>. Następnymi etapami były sedymentacja w dziewięciokomorowym osadniku pokoagulacyjnym (pojemność 11 160 m<sup>3</sup>) i filtracja na filtrach pospiesznych. Sumaryczna wydajność wynosiła ponad 55 tys. m<sup>3</sup>/d. Przefiltrowana woda spływała grawitacyjnie do dwukomorowego zbiornika wody czystej o pojemności 2 tys. m<sup>3</sup>, połączonego ze studnią zbiorczą, gdzie prowadzony był proces dezynfekcji przy użyciu chloru gazowego. Studnia była zarazem komorą



Galeria pod filtrami pospieszonymi w ZUW Rudawa



Dyspozytornia ZUW Rudawa



Ujęcie wody na jazie w Szczyglicach

czepną dla pompowni wody czystej, wyposażonej w cztery agregaty pompowe typu PŁK 350 o wydajności 166,7 dm<sup>3</sup>/s przy wysokości wznoszenia 66 m sł. w. Pompownia tłoczyła wodę rurociągami do magistrali miejskiej w ul. Piastowskiej.

Pierwsze doświadczenia z nową metodą uzdatniania ujawniły jej słabe punkty. Kraty na wlotach rur poborowych ulegały częstemu zatykaniu, powodując przestoje; aby temu zaradzić, w korycie płynącej nieopodal młynówki zbudowano dodatkowe ujęcie wody. Przebudowano również instalacje dawkuje koagulant. Zgodnie z projektem były one przystosowane do usuwania zawiesiny w ilościach do 2 tys. mg/dm<sup>3</sup> SiO<sub>2</sub>, podczas gdy po okresie opadów woda niosła zawiesinę w ilości nawet 27 tys. mg/dm<sup>3</sup>, co wymagało zwiększenia maksymalnej dawki koagulantu z 80 do aż 250 mg/dm<sup>3</sup>. W latach 1964–1965 zakład rozbudowano do wydajności 70 tys. m<sup>3</sup>/d. Zwiększono wówczas m.in. przepustowość kanałów na terenie ujęcia w Mydlnikach, podniesiono wydajność pompowni wody surowej przez wymianę silników i zwiększenie prędkości obrotowej wirników, powstały też cztery nowe komory filtracyjne w dobudowanej części budynku filtrów i dodatkowa, niezależna studnia zbiorcza. Rozbudowano pompownię wody czystej, instalując trzy nowe agregaty pompowe. Wzrost wydajności zakładu wymagał rozbudowy chlorowni, co ukończono w 1969 r.

W latach 70. utrzymanie ciągłości pracy zakładu stawało się coraz trudniejsze z powodu zanieczyszczenia wód Rudawy przez okoliczne zakłady przemysłowe oraz ścieki komunalne Krzeszowic. Gdy w 1995 r. wydawano pozwolenie na pobór wody z Rudawy, Wojewódzki Inspektor Sanitarny uzależnił je od zbudowania oczyszczalni mechanicznej dla Krzeszowic, co miało nastąpić do 1967 r. Do czasu zbudowania pełnej kanalizacji i oczyszczalni zezwolenie to miało charakter warunkowy; liczone na dużą zdolność samooczyszczania Rudawy. Próbowano też na różne sposoby chronić czystość rzeki, m.in. planując przeniesienie odpływu zużytej wody ze stawów rybnych w Mydlnikach poniżej ujęcia, ale to z kolei wykluczałoby możliwość zwiększenia poboru. Wobec dużego deficytu wody w Krakowie w latach 1983–1985 zakład produkował ponad 100 tys. m<sup>3</sup>/d, znacznie przekraczając wydajność projektową. W tej sytuacji należało usprawnić technologię uzdatniania. Wyniki badań z 1978 r. na zbudowanej przy pomocy specjalistów z Politechniki Krakowskiej stacji pilotażowej wykazały m.in. potrzebę zastosowania ciągłej koagulacji objętościowej, wprowadzenie ozonowania wody oraz okresowe prowadzenie procesu adsorpcji na węglu aktywnym. Okazało się też, że wstępne chlorowanie nie przynosi znaczącej poprawy jakości wody. W 1983 r. ukończono budowę drugiego kanału wody surowej, który wraz z pierwszym, zbudowanym 20 lat wcześniej, liczył teraz 2046 m.

W latach 1970–1986 ZUW Rudawa był głównym producentem wody pitnej dla Krakowa. Dopiero uruchomienie w 1986 r. ujęcia wieżowego na Jeziorze Dobczyckim, sztucznym zbiorniku utworzonym na Rabie, odciążało zakład na tyle, że mógł on wrócić do projektowanej wydajności. Wtedy też możliwe stało się

wykonane niezbędnych remontów i modernizacji. W pierwszej kolejności w latach 1987–1990 wymieniono wyeksploatowane złoża filtracyjne i wyremontowano drenaż filtrów pospiesznych. W ramach kolejnej modernizacji w okresie 1992–1999 zastosowano wydajniejszy, dwustopniowy system filtracji wody, tj. oprócz filtrów piaskowych wprowadzono sorpcję na granulowanym węglu aktywnym, tzw. filtry węglowe. Od 1995 r. zmianie uległ system dezynfekcji wody – ZUW Rudawa był pierwszym zakładem uzdatniania w Polsce, w którym zamiast chloru gazowego zastosowano dwutlenek chloru. W 1997 r. ukończono modernizację urządzeń do koagulacji, w wyniku czego poza siarczanem glinu można było wykorzystywać również inne reagenty, lepiej dostosowane do zmiennych parametrów wody surowej. Nowa instalacja chemiczna opierała się na czterech niezależnych ciągach technologicznych. W latach 1996–1999 przeprowadzono zasadniczą modernizację pompowni wody czystej, zastępując siedem agregatów pompowych nowymi typu Omega – dwoma o wydajności 1200 m<sup>3</sup>/h i dwoma o wydajności 700 m<sup>3</sup>/h z osobnymi rurociągami ssawnymi.

W 1997 r. oddano do użytku nowo zbudowane zbiorniki retencyjne w Podkamyczku, umożliwiając utworzenie dużego zapasu wody na wypadek konieczności przerw w poborze z Rudawy w wypadku skażenia wody surowej, co wcześniej zdarzało się często i prawie zawsze kończyło przerwami w dostawie wody do miasta. Zbiorniki o pojemności dyspozycyjnej 755 tys. m<sup>3</sup> zasilano wodą z ujęcia na zaadaptowanym jazie w Szczyglicach, zaś stare ujęcie na jazie w Mydlnikach po remoncie stało się odtąd ujęciem rezerwowym. Zbiorniki retencyjne okazały się bardzo przydatne w czasie wielkiej powodzi w 1997 r., kiedy pobór z Rudawy był praktycznie niemożliwy. ZUW Rudawa był w stanie pracować normalnie, wykorzystując wodę zgromadzoną w zbiornikach. Ich uruchomienie poprawiło również jakość ujmowanej wody, dzięki czemu można było ograniczyć ilość chemikaliów podawanych w procesie koagulacji. Od 1992 r. jakość wody pobieranej z Rudawy jest stale kontrolowana przez specjalną stację osłonową. Dane ze stacji przesyłane są online do laboratorium na terenie ZUW-u. Umożliwia to szybszą korektę procesu uzdatniania, bowiem Rudawa jest rzeką o dużej dynamice zmian parametrów fizykochemicznych, a ponadto jest narażona na pojawianie się zanieczyszczeń incydentalnych. W 2004 r. przebudowano pompownię wody surowej, likwidując używane dotychczas agregaty pompowe. Zastąpiono je pięcioma pompami zatopionymi typu Amarex KRT o wydajności 900 m<sup>3</sup>/h. W latach 2000–2008 wprowadzono kompleksowy system wizualizacji przebiegu procesu technologicznego wraz ze zdalnym sterowaniem pompownią wody surowej i procesem koagulacji. Wiązała się z tym również modernizacja ujęcia na jazie w Szczyglicach. Unowocześniono komorę rozdziału wody, instalując poza istniejącą stałą kratą samoczyszczące sita typu Johnson. W pompowni wody czystej w celu zwiększenia elastyczności dopasowania chwilowej wydajności pompowni głównej do wartości rozbioru w różnych

porach doby zainstalowano dodatkowe agregaty pompowe typu Omega o wydajności po 500 m<sup>3</sup>/h.

Dziś ZUW Rudawa posiada zdolność produkcyjną na poziomie 55 tys. m<sup>3</sup>/d i zaopatruje w wodę ponad 200 tys. mieszkańców Krakowa, zamieszkujących północną część Krowodrzy i Śródmieście, tj. Prądnik Czerwony, Prądnik Biały, Bronowice, Łobzów, Mydlniki i Olszanicę. W najbliższych latach planuje się m.in. budowę zbiornika wody uzdatnionej o pojemności 5 tys. m<sup>3</sup>, modernizację osadników pod kątem lepszego usuwania gromadzonego osadu, wprowadzenie wstępnego ozonowania wody, budowę nowych hydroforni w strefach zasilania.

### ZUW Dłubnia - woda dla Nowej Huty

Nie od początku zakładano, że rzeka Dłubnia będzie zaopatrywać Nową Hutę. Koncepcja przyjęta jeszcze w kwietniu 1949 r. w Ministerstwie Przemysłu przewidywała, że nowe miasto będzie posiadać dwa niezależne źródła wody pitnej: ujęcie własne oraz w przypadku przerwy w jego działaniu – transfer z wodociągu krakowskiego. Zapotrzebowanie na wodę oceniano na ok. 8,2 tys. m<sup>3</sup>/d dla osiedla mieszkaniowego oraz 740 m<sup>3</sup>/d dla kombinatu. Ujęciem własnym miały być wody podziemne ujmowane w studniach głębinowych. W latach 1951–1953 rozpoczęto budowę takiego ujęcia w okolicach Mistrzejowic oraz układanie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na terenie Nowej Huty. Zaplanowano wybudowanie siedmiu



Ujęcie wody na jazie w Raciborowicach

studni wierconych o wydajności 7 tys. m<sup>3</sup>/d. Przewidywano, że ujęcie pokryje bieżące potrzeby Nowej Huty, a nadwyżki wody będą kierowane do Krakowa przez rurociąg biegnący od zbiornika strefowego przy ul. Dobrego Pasterza. Jednakże w wyniku złej lokalizacji studni oraz błędów eksploatacyjnych wydajność ujęcia głębinowego wahała się w granicach 4,3–4,4 tys. m<sup>3</sup>/d, a więc znacznie poniżej wielkości planowanych.

Drugim źródłem zaopatrzenia miała być woda z ZUW Bielany dostarczana nowymi rurociągami. Pod koniec 1952 r. oddano do użytku rurociąg magistralny o długości 11 451 m.b. i średnicy Ø 600–400 mm, poprowadzony w ulicach Królowej Jadwigi, Piastowskiej, Głowackiego, następnie wzdłuż toru kolejowego, w ulicach Prądnickiej Bocznej i Mogińskiej do przepompowni w Czyżynach. Pompownia tłoczyła wodę do prowizorycznego zbiornika o pojemności 1000 m<sup>3</sup> na Wzgórzach Krzesławickich, zbudowanego dla zaspokojenia doraźnych

potrzeb budowy kombinatu. W latach 1952–1956 dobudowano tam kolejne cztery zbiorniki o pojemności 2 tys. m<sup>3</sup> służące zasilaniu w wodę z sieci miejskiej, a także zbiornik przeciwpożarowy dla kombinatu, również o pojemności 2 tys. m<sup>3</sup>.

Jeszcze w 1952 r. ówczesni decydenci zdali sobie sprawę, że zaopatrzenie nowej dzielnicy nie może opierać się tylko na ujęciach głębinowych, gdyż na obszarze Nowej Huty nie ma dostatecznie wydajnych źródeł wody podziemnej. Rozpoczęto szeroko zakrojone poszukiwania źródeł docelowego zaopatrzenia, których zwieńczeniem była decyzja o opracowaniu projektu ujęcia wody powierzchniowej, a wybór padł na rzekę Dłubnię.

Decyzja rządowa o budowie ujęcia wody z Dłubni o łącznej wydajności 35 tys. m<sup>3</sup>/d, w tym 6 tys. m<sup>3</sup>/d na potrzeby kombinatu zapadła w grudniu 1956 r. Na Dłubni miały powstać zbiorniki retencyjne (poldery) pozwalające na większe uniezależnienie się od stanów rzeki. Termin ukończenia budowy ustalono na 1. kwartał 1959 r. Dokumentację techniczną inwestycji opracowało Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Krakowie, a głównym wykonawcą zostało Krakowskie Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych. Większość prac związanych z budową sfinalizowano przed końcem 1959 r. i 30 stycznia 1960 r. ZUW Dłubnia rozpoczął pracę.

Na całość przedsięwzięcia składały się następujące obiekty: ujęcie na jazie w Raciborowicach, rurociąg grawitacyjny z ujęcia do pompowni wody surowej w Zesławicach, rurociąg tłoczny wody surowej i Zakład Uzdatniania Wody Dłubnia o wydajności 32 tys. m<sup>3</sup>/d, zlokalizowany na Wzgórzach Krzesławickich, w sąsiedztwie zbudowanych wcześniej zbiorników wodociągowych (os. Na Stoku).

W Raciborowicach na 10,565 km rzeki powstał betonowy jaz o wysokości piętrzenia 1,6 m, wyposażony w górnej części w stalowe zamknięcie segmentowe o szerokości 5 m i wysokości 1,6 m wraz z komorą maszynowni do ich podnoszenia w przypadku wystąpienia wysokiej wody. W przyczółku jazu umieszczono dwie rury ujmujące Ø 400 mm, doprowadzające wodę do trzykomorowego piaskownika, pełniącego rolę osadnika wstępnego. Z piaskownika woda odpływała do studzienki zbiorczej, a stamtąd grawitacyjnie żelbetonowym kanałem Ø 800 mm o długości 1843 m do studni zbiorczej na terenie pompowni wody surowej w Zesławicach. Studnię zbiorczą wody surowej wykonano jako konstrukcję żelbetonową Ø 3,5 m. W pompowni wody surowej zainstalowano pięć jednostek pompowych typu 200N420 o wydajności 100 dm<sup>3</sup>/s i wysokości tłoczenia 54 m sł. w. oraz zbiornik wodno-powietrzny o pojemności 15 m<sup>3</sup>. Pompownia tłoczy wodę rurociągami Ø 600 i Ø 800 mm o długości 1280 m do położonego na wysokości ok. 55 m zakładu uzdatniania.

Zastosowana wówczas technologia uzdatniania polegała na wariantowej koagulacji siarczanem glinu, sedymentacji i filtracji wody na filtrach pospiesznych oraz dezynfekcji za pomocą chloru, a przy jej wprowadzaniu wykorzystano wcześniejsze doświadczenia nabyte w trakcie eksploatacji ZUW Rudawa. W ZUW Dłubnia po raz pierwszy w Wodociągach Krakowskich zastosowano nowatorskie jak na ówczesne czasy rozwiązania techniczne, m.in. w pompowni Zesławice wyposażono pompy w tzw. klapo-zasuwy, zastępujące równocześnie klapę zwrotną, zasuwę oraz 90-stopniowe kolano, wprowadzono duży stopień mechanizacji transportu, rozpuszczania i dozowania roztworu siarczanu glinu, dla dziewięciu filtrów pospiesznych wprowa-



Hala mieszaczy powolnych ZUW Dłubnia



Hala pomp pompowni Mistrzejowice



Rurociąg wody surowej z Zestawic

dzono samoczynną regulację prędkości filtracji za pomocą regulatorów hydraulicznych sterowanych olejem pod ciśnieniem.

ZUW Dłubnia przeszedł kilka modernizacji mających przede wszystkim na celu zwiększenie niezawodności jego działania oraz sprostanie rosnącemu zapotrzebowaniu na wodę, ostatnie miały miejsce w 2002 i 2012 r. Po modernizacji zakończonej w 2002 r. technologia uzdatniania wody wygląda następująco: koagulacja chlorkiem poliglinu, okresowe wspomaganie koagulacji przez dozowanie polielektrolitu, sedymentacja z nowoczesnym systemem zgarniania osadów, okresowa adsorpcja na pylistym węglu aktywnym, filtracja pospieszna, dezynfekcja dwutlenkiem chloru, który wytwarzany jest na miejscu z kwasu solnego i chlorynu sodu. Uruchomiona została również linia odwadniania osadów zagęszczonych. Zamontowano prasę do odwadniania osadów oraz zmodernizowano osadnik wód technologicznych (tzw. odmulnik).

W ramach modernizacji w 2012 r. m.in. wymieniono cztery pompy z szafami zasilającymi i armaturą, wymieniono pompy próżniowe służące do odpowietrzenia pomp głównych oraz zautomatyzowano proces odpowietrzenia pomp, zmodernizowano rozdzielnię elektryczną wysokiego i niskiego napięcia, a także wykonano półautomatyczne sterowanie.

Na ujęciu wody surowej w Raciborowicach w 2005 r. zakończono pierwszy etap modernizacji. Wykonano umocnienie brzegów przed i za ujęciem oraz zmodernizowano osadnik wstępny i zamontowano nowoczesny system zgarniania osadów. W 2012 r. w ramach drugiego etapu modernizacji przebudowano miejsce poboru wody surowej wraz z montażem systemu wstępnego podczyszczania.

Nadal też wykorzystuje się nowohuckie studnie głębinowe i są to jedyne ujęcia wody podziemnej w Krakowie, aczkolwiek zasoby wód głębinowych z biegiem lat znacznie zmalały. W okresie całych 65 lat od powstania dzielnicy stałe było czynnych od 8 do 10 studni. Jeżeli zachodziła konieczność likwidacji studni ze względu na postępującą urbanizację tego obszaru, w innym dostępnym miejscu wiercono nową. Budowę pompowni Mistrzejowice na os. Dywizjonu 303, zasilającej wyżej położone osiedla mieszkaniowe w tej części miasta, ukończono w 1968 r. Woda pobierana jest z głębokości ok. 20–30 m z pokładów czwartorzędowych w ilości 4,5 tys. m<sup>3</sup>/d (osiem studni), co stanowi 2,8% ilości wody produkowanej przez Wodociągi Krakowskie. Następnie tłoczona jest do zbiornika o pojemności 300 m<sup>3</sup>, skąd po dezynfekcji podchlorynem sodu i wymieszaniu się w stosunku 1:2 z wodą pochodzącą z ZUW Raba w celu jej zmiękczenia (ma bowiem wysoką twardość – ok. 500 mg CaCO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>) tłoczona jest przez pompownię

zlokalizowaną przy ul. Włodarczyka na osiedla Mistrzejowice, Oświęcienia i Bohaterów Września.

ZUW Dłubnia – poza pompownią Zestawice – eksploatuje pompownie Krzesławice (II stopnia), Mistrzejowice (II i III stopnia – rezerwowa) oraz hydrofornie (III stopnia) – Krzesławice, Srebrne Orły, Wróżeńce, Bohaterów Września (rezerwowa). Proces modernizacji pompowni Mistrzejowice rozpoczął się w 2000 r. i trwał do 2011 r. Polegał m.in. na dwuetapowej wymianie pomp wody czystej oraz wprowadzeniu zdalnego sterowania i automatyzacji pracy pomp. W 2015 r. zaplanowany jest remont pompowni Krzesławice. Modernizacja wszystkich pompowni kosztowała już kilka milionów złotych. We wszystkich przypadkach zastosowano pompy energooszczędne, co pozwoliło na spore oszczędności eksploatacyjne (ponad 20%), zmniejszyła się też obsługa pompowni. Nowe rozwiązania techniczne zapewniają stabilniejszą pracę urządzeń i lepszy nadzór.

W podsumowaniu można stwierdzić, że Kraków przez długie powojenne dziesięciolecie zmagał się z problemem złej jakości wód w rzekach, z których ujmowana jest woda dla miasta. Znaczne pogorszenie stanu wody w odcinku ujściowym Dłubni stwierdzono pod koniec lat 70., był to efekt głównie odprowadzania ścieków z kombinatu metalurgicznego. W latach 80. wzrosło z kolei zanieczyszczenie wód Rudawy. Naturalną konsekwencją tego stanu rzeczy było zwrócenie się w stronę rzek górskich. Obecnie ponad połowę zapotrzebowania miasta na wodę zaspokaja woda doprowadzana ze zbiornika retencyjnego na Rabisie w Dobczycach (ciąg technologiczny Raba I – uruchomienie w 1974 r., ciąg technologiczny Raba II – 1987 r.). Resztę zapotrzebowania pokrywa woda z Rudawy i Dłubni oraz – w niewielkich ilościach – z Sanki (od 1985 r. ujęcie wód Wisły nie funkcjonuje, ZUW Bielany wykorzystuje wodę z ujęcia na rzece Sance – zdolność produkcyjna zakładu wynosi ok. 24 tys. m<sup>3</sup>/d). Woda ujmowana jest w peryferyjnych rejonach miasta oraz z ujęć głębinowych i gruntowych. Dzięki takiemu rozłożeniu punktów poboru oraz innej infrastrukturze, m.in. 11 zespołom zbiorników wyrównawczo-zapasowych o objętości ok. 277 tys. m<sup>3</sup>, niezawodność układu zasilania w wodę dla Krakowa jest duża. Pozwala to na czasowe wyłączenie ujęć w przypadku pogorszenia się jakości wody pobieranej przez ZUW Bielany i ZUW Dłubnia. Bo chociaż rzeki zasilające Kraków są obecnie coraz czystsze, to ich wody nadal muszą być wieloetapowo uzdatniane. Z tego zadania niezawodnie wywiązują się oba opisywane tu ZUW-y – mniejsze od ZUW Raba, ale nie mniej ważne elementy systemu funkcjonowania wodociągu krakowskiego.

