

Janusz R. RAK
Politechnika Rzeszowska
Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Odprowadzania Ścieków
Mirosław NOZDŹAK
PWiK Sp. z o.o. w Przemyślu

HISTORIA WODOCIĄGÓW PRZEMYSKICH

W pracy przedstawiono historię zaopatrzenia w wodę miasta Przemyśla. Pierwsze wzmianki o budowie wodociągu datowane są na początek XVI wieku. Przeanalizowano ówczesne rozwiązania techniczne, co pozwala współcześnie ocenić problemy pozyskiwania wody dla celów gospodarczych i konsumpcyjnych w tamtych czasach. W pełni zorganizowany wodociąg w mieście został oddany do użytku w 1919 roku. Zaprezentowano prace wstępne związane z budową wodociągów oraz opisano dochodzenie do obecnego stanu technicznego systemu zaopatrzenia w wodę miasta.

1. Wodociąg w XVI wieku

Początki rozwoju Przemyśla dotuje się na XII i XIII wiek. Pierwszy przywilej lokacyjny miasto otrzymało od króla Władysława Jagiełły. Pełne prawa miejskie Przemyśl otrzymał w roku 1458.

Już w XVI wieku wzmiankowano o wodociągu w Przemyślu. Argumentowano to tym, że ze względu na topograficzne położenie miasta nie można było dostarczyć mieszkańcom dostatecznej ilości wody w wypadku pożaru lub oblężenia murów miejskich przez nieprzyjaciela. Rada miejska w 1530 roku podejmuje decyzję o budowie wodociągów zwanych Canalia [3]. W 1532 roku za wstawiennictwem Piotra Kmity miasto uzyskuje od króla Zygmunta Starego przywilej do pobierania po 3,5 grosza od każdego, kto trudni się warzeniem piwa. Dochody te miały zwrócić koszty budowy wodociągów i utrzymać ich gotowość eksploatacyjną. Podatek ten, zwany Aquaeducta, od 1550 r. służył także z mocy przywileju króla Zygmunta Augusta na poprawę dróg i brukowanie ulic. W ten sposób żaden mieszkaniec Przemyśla bez uiszczenia podatku nie mógł warzyć i sprzedawać piwa. Poszukiwaniem źródeł i studni obfitych w wodę zajmował się rurmistrz (łac. Magistri canalium). Miasto w tym czasie zaopatrywano w wodę z kilku miejsc [3]:

- z potoku „za Zamkiem”, z którego wodę sprowadzono do miasta „dwoma czugami”,

- ze źródła „pod Zniesieniem”, skąd „jednym czugiem” woda płynęła do dworu Herburtowego,
- z potoku „za Sanem”, woda „dwoma czugami” zasilala miasto.

Wody wciąż było za mało i rurmistrz Marcin na polu za Zamkiem znalazł w 1583 r. miejsce na nową studnię. Właścicielowi za użyczenie studni rajcy darowali pół garnca wina za 10 groszy. Wydajność badano poprzez liczbę pełnych wiader wody wyciąganych do opróżnienia studni. W roku 1597 znaleziono „kryniczę”, którą ujęto w skrzynię drewnianą (dębową), zaopatrzoną w „druślak”, który służył do oczyszczania wody z większych zanieczyszczeń. Z tych ujęć skrzyniowych woda płynęła rurami drewnianymi do miasta, gdzie gromadzono ją w kolejnych skrzyniach zwanych „Cisternae aquaticae”. Skrzynie te uszczelniano „kitami konopi nieuczesanych”. Na rury używano drzewa sosnowego, bukowego i klonowego, które pozyskiwano z okolicznych lasów. W tym czasie w samym mieście było kilka skrzyń wodnych: w rynku obok ratusza, pod Konwentem Franciszkanów, przy baszcie krawieckiej, przy łaźni miejskiej i przy ulicy Grodzkiej.

Po upływie około 15 lat drewniane skrzynie wodne wymieniono na nowe, płacąc 13 florenów za każdą nową. Z tego powodu miasto w 1583 roku wysłało swoich przedstawicieli do Krościenka pod Chynowem do łamania kamienia, skąd w 1584 r. przywieziono 10 sztuk kamienia ciosanego na skrzynie wodne. Kamienną skrzynię w Rynku wykonał murarz Tomasz pod nadzorem rurmistrza Jacka za 32 floreny [3].

Od skrzyń wodnych rury prowadzono w następujący sposób: najpierw kopano rowy, do których kładziono drewniane belki, a na nich kładziono z kolei drewniane rury. W ten sposób powstawały tzw. „czugi” [3].

Z analizy wydatków ponoszonych na budowę wodociągu wynika, że zużywano znaczne ilości smoły do uszczelniania skrzyń wodnych, a przed zamarzaniem wody chroniono rury, przykrywając je gnojem. Z dzisiejszego punktu widzenia były to bardzo dyskusyjne praktyki, stwarzające zagrożenie sanitarne dla wody. Kłopoty eksploatacyjne stwarzały liczne zdarzenia typu awaryjnego. W roku 1597 osunęła się ziemia ze zbocza nad skrzynią przy zamku, niszcząc ją całkowicie. Przewody drewniane ulegały zepsuciu na skutek burz i powodzi. Przykładowo 6 września 1597 r. „przyszła wielka burza (...), że wszystkie czugi do miasta idące porwała i popsuła, że wody przez 5 dni w mieście nie było” [3]. Rurmistrzowie musieli ustawicznie pracować nie tylko w dni powszednie, ale i w niedziele, i święta, a nawet nocą, przy świetle świec i pochodni. Rury często zarastały mchem, tracąc swoją drożność. Ich udrożnienie przeprowadzano poprzez przeciąganie sznura z obręczą. Często zepsuciu ulegały czugi idące w terenie podmokłym i błotnistym, co zmuszało rurmistrza do ich wymiany na określonych odcinkach. Rury przechodzące przez rzekę były podwieszane na łańcuchach. W porze zimowej pokrywały się wiszącym lodem, który należało odrabywać, a zamarznięte odcinki odladzano przez palenie pod nimi słomy.

Ze skrzyni miejskich zakończenie poszczególnych rurociągów dochodziło do miejskich sadzawek, a także do studni na dziedzińcach bogatych mieszczan przemyskich.

W księgach wydatków miejskich zachowały się zapiski dotyczące „ilości użytych sztuk rur drewnnych”. I tak:

- w 1566 r. zużyto 1125 rur o długości 4 500 m,
- w 1571 r. zużyto 661 rur o długości 2 644 m,
- w 1576 r. zużyto 390 rur o długości 1 560 m,
- w 1579 r. zużyto 1500 rur o długości 6 000 m,
- w 1588 r. zużyto 1140 rur o długości 4 560 m,
- w 1597 r. zużyto 352 rur o długości 1 408 m.

Na uwagę zasługuje też znamieny fakt, że poszczególne źródła zasilają w połączeniu miejskie skrzynie wodne. Uznawano za korzystną zasadę, że źródła bogatsze wyrównywały swą wydajnością dopływ wody ze źródeł uboższych [3]. Z danych za lata końca XVI wieku wynika, że wydatki związane z wodociągiem stanowiły około 15%, a dochody z podatku piwnego wynosiły 25% ogólnych rozchodów miasta. W tamtych czasach 1 floren miał 30 groszy, a 1 grosz 18 denarów.

Rurmistrz zarabiał miesięcznie od 1 florena 18 gr do 3 florenów 6 gr.

Kłoc bukowy na rurę o długości 4 m kosztował 2 gr.

Wiercenie kłoca kosztowało 13 denarów.

Wiadro do studni kosztowało 3 gr.

Dla porównania za konia trzeba było zapłacić 9 florenów.

2. Badania związane z budową wodociągu w XIX wieku

Pod koniec XIX wieku, w roku 1892 Przemysł liczył 40 000 mieszkańców (30 000 cywilnych i 10 000 wojskowych). Miasto jako jedno z pierwszych w Galicji podjęło sprawę zaopatrzenia ludności w zdrową wodę [4]. Projekt wodociągu na podstawie badań królewskiego radcy budowlanego B. Salbacha z Drezna opracowali inżynierowie Rumpela i Niklasa z czeskich Cieplic. Wstępnie założono zużycie wody na 75 litrów w ciągu doby na jednego mieszkańca. W ten sposób miasto – twierdza potrzebowało 3 000 m³/d z perspektywą w miarę dalszego rozwoju do 4 500 m³/d. Przyjęto, że miasto leżące nad rzeką San ma w ten sposób dostęp do wody na wyjątkowe cele użytkowe. Wcześniej fiaskiem zakończyła się misja lwowskiego prof. Niedźwiedzkiego, mająca na celu znalezienie wody podziemnej w granicach obrębu fortecznego [4]. Wskazania hydrotechnika Salbacha padły na łaski Prałkowieckie znajdujące się około 2,5 km powyżej miasta nad Sanem. Zapuszczono tam w 1893 r. 12 studni próbnych

w trzech rzędach, w odstępach 200-300 m do głębokości „siwego nieprzepuszczalnego łu”. Studnie rurowe wykazały warstwę wodonośną o miąższości 5-6 m, a woda o temperaturze 8°C została poddana badaniom chemicznym

i bakteriologicznym w laboratorium przy Namiestnictwie we Lwowie, które uznało ją za smaczną, czystą i zdrową, nadającą się do zaopatrzenia miasta. Uzyskany w wyniku badań wstępnych spadek zwierciadła wody pozwolił w kierunku prostopadłym do niego wykonać dwie studnie murowane o średnicy 1,15 m spoczywające na cylindrze żelaznym o perforowanych ścianach. Studnie miały głębokość odpowiednio 8,5 i 6,0 m. W grudniu 1895 r. studnie połączono ze sobą i z wykorzystaniem lokomobilu rozpoczęto próbne pompowanie. Pierwsza studnia przy depresji 3 m dawała w ciągu 10 dób regularną wydajność 40 dm³/s, a po przyłączeniu drugiej studni i redukcji depresji do 2 m wydajność ta została utrzymana przez 6 dób. Badania prowadzono także w styczniu 1896 r. i podczas mroźnej pogody po suchej jesieni uzyskano stabilną wydajność obu studni na poziomie 30 dm³/s. Kolejne badanie jakości wody zlecono prof. Olszewskiemu z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, który stwierdził duże zażelazienie wody. Ponowne badanie zlecono dr. F. Bandrowskiemu, chemikowi z Przemyśla, który stwierdził, że woda po 12-godzinym pompowaniu w stanie świeżym o temperaturze 8°C jest bezbarwna i bezwonna, a po ogrzaniu do temperatury pokojowej mętnieje, bieleje, następnie żółknie, wydzielając osad żółto-pomarańczowy. Wnioski z badań dr. Bandrowskiego były następujące [4]:

- woda zawiera mało składników stałych, jest orzeźwiająca, bo posiada znaczne ilości kwasu węglowego w stanie wolnym, charakteryzuje się małą twardością (poniżej 20° niemieckich), jest zdrowa, gdyż nie posiada żadnych składników trujących, oraz wolna od substancji organicznych,
- woda zawiera podwyższoną ilość żelaza – 0,7 części tlenku żelazowego w 100 000 częściach wody, przy dopuszczalnej granicy 0,03 części. Ilość ta jest nieszkodliwa, ale powoduje:
 - tworzenie bakterii *Crenotrix polyspora*, które inkrustują żelazne rury,
 - czerwienienie wody przez wydzielanie tlenku żelazowego,
 - osadzanie się tlenku żelaza w rurach wodociągowych,
 - przy praniu bielizny tworzenie rdzawych plam,
 - po zagotowaniu czerwony osad,
 - wybitnie żelazisty smak,
- pod względem bakteriologicznym woda nie posiada żadnych patogenów,
- po usunięciu żelaza może być użyta z dobrym skutkiem do wszelkich celów przez mieszkańców Przemyśla.

W takich okolicznościach inżynierowie z Cieplic przystąpili do wypracowania szczegółowych umotywowanych technologicznych i kosztorysów, co zawarto w 30 arkuszach planów. Na łakach Prałkowieckich, oprócz dwóch istniejących, miano wybudować jeszcze 3 studnie o średnicy 2 m oraz studnię centralną o średnicy 3 m, połączone lewarami. Dwie maszyny, każda o mocy 17 KM, miały na przemian z powodu ich okresowego czyszczenia pompować wodę na aparat do odżelaziania. Woda rurami perforowanymi była rozdeszczona na pokład szutru. Obfite zetknięcie się z powietrzem powodowało jej zmętnienie tlenkiem żelaza, który był usuwany na filtrze żwirowym. Czysta woda spływała

kanalami do zbiornika o dwóch przedziałach posadowionego w ziemi, a z betonu wymurowanego. Do transportowania wody do miasta w ilości projektowanej $52 \text{ dm}^3/\text{s}$ należało użyć 75-konny Compond współpracujący z dwoma pompami. Do transportu takiej ilości wody przewidziano rurociąg o średnicy 300 mm z prędkością przepływu wody 0,8 m/s.

Rury o łącznej długości 2570 m umieszczono na głębokości 1,5 m pod poziomem gościńca aż do mostu na Sanie. Tutaj następował rozdział na główne ramiona: przez Śródmieście do rezerwuaru na Zamku oraz na przedmieście Zasanie [4].

Rurociąg na każdym wzniesieniu posiadał wentyle odpowietrzające, a w zagłębieniach kurki spustowe. Łączna długość rur wodociagowych po prawej stronie Sanu wynosiła 19 770 m, a na Zasaniu 4 370 m i miały układ cyrkulacyjny (pierścieniowy). Główny betonowy rezerwuar wyrównawczy (zbiornik) posiadał dwie komory, po 750 m^3 każda. Ogólny koszt inwestycji wynosił 450 000 zł.

3. Wodociąg w XX wieku

Do roku 1909 trwały bez powodzenia starania o pozyskanie funduszy na realizację wodociągu. Ponownie Zarząd miasta powrócił do idei budowy wodociągu w roku 1913, zlecając wykonanie projektów i kierownictwo budowy wodociągu profesorowi Politechniki Lwowskiej Romualdowi Rosłońskiemu, oraz powołał Miejskie Biuro Wodociagowe.

W roku 1913 uzyskano pozwolenie wodno-prawne na budowę wodociągu, które obejmowało studnie, lewary, stację pomp, zbiornik szczytowy i sieć wodociagową. Wybuch I wojny światowej nie pozwolił na dokończenie budowy. Zaraz po wojnie powrócono do zadania inwestycyjnego i 1 lipca 1919 r. dokonano otwarcia wodociągu miejskiego Przemyśla. O doniosłości chwili zaświadcza cytat z wystąpienia prof. Rosłońskiego „... chociaż nie osiągnęliśmy zamierzonego pierwotnie ideału, to nie mniej doprowadziliśmy dzieło do pełnego rozwoju i rozkwitu, (...) wybudowany wodociąg dostarczy 1 500 000 litrów wody na dobę w ciągu 10-godzinne go ruchu do studzien ulicznych na potrzeby mieszkańców, do celów pożarniczych oraz do oczyszczania miasta, (...), w tym celu potrzeba będzie zwiększyć ilość obecnie istniejących studzien zasilanych z ośmiu do dwunastu, ustawić drugi garnitur pompowy, dobudować nowe filtry, rozbudować wodociąg na Zasanie...” [4].

Do roku 1935 woda pobierana z 13 studni była tłoczona do miasta siecią wodociagową o długości 34 km, bez uzdatniania. W roku 1935 ujmowaną wodę poddawano procesowi filtracji, a produkcja wodociągu wynosiła $2\,200 \text{ m}^3/\text{d}$. Z końcem II wojny światowej hitlerowcy wysadzili stację pomp parowych. Po wojnie odbudowano stację pomp i uzdatniania wody, a wodociąg rozpoczął właściwą pracę w 1951 r., chociaż już we wrześniu 1944 r. podawano wodę przez dwie godziny na dobę. W latach 60. ubiegłego wieku nastąpił okres deficytu

wody i jej wielogodzinny brak w wysokich częściach miasta. Codziennie w godzinach nocnych wyłączano dostawę wody do dzielnicy Zasanie. Rozbudowanie ujęcia wody w latach 1962-1968 o dwie studnie Ranneya i ZUW pozwoliło na produkcję 14 000 m³/d, jednak nie złagodziło to deficytu wody. Brak wody w 1971 r. osiągnął rozmiar klęski dla miasta. Zwrócono się o pomoc do Dyrekcji Departamentu Wodociągów Ministerstwa Gospodarki Komunalnej. Wdrożono do realizacji plan inż. Nawary, który poprzez reformę organizacyjną (powstało w 1972 r. PWiK Przemysł) i działania inwestycyjne doprowadził do zwiększenia produkcji wody w roku 1975 do 25 000 m³/d, a w roku 1979 do 30 000 m³/d.

Rozbudowę wodociągu podzielono na trzy etapy [1]:

- pierwszy zakończył się w 1979 r. i obejmował budowę jazu i ujęcia na rzece San,
- drugi obejmował budowę nowego ZUW, został zakończony w 1985 roku,
- trzeci obejmował modernizację 5 zbiorników sieciowych o łącznej pojemności 5 400 m³, mając możliwość sterowania poprzez monitoring siecią wodociagową, oraz budowę dwóch zbiorników wody czystej na terenie ZUW, o pojemności 4 000 m³ każdy. Oddano także do eksploatacji stację osłonowo-ostrzegawczą w Kuńkowcach. Obecnie wodociąg przemyski posiada zdolność produkcyjną wody na poziomie 38 400 m³/d.

4. Stan obecny

Uzdatnianie wody z rzeki San w ZUW w Prałkowcach odbywa się z wykorzystaniem następujących procesów: wstępnej sedymentacji w piaskownikach, wstępnego ozonowania wody, koagulacji polichlorkiem glinu (PAX), sedymentacji pokoagulacyjnej, filtracji pospiesznej i dezynfekcji chlorem. Łączna długość sieci wodociagowej wynosi 263,8 km (przewody magistralne – 29,7 km, przewody rozdzielcze – 166 km i podłączenia wodociagowe – 68,1 km), [2].

Obszar zasilania w wodę miasta charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem wysokościowym. Z tego powodu został on podzielony na strefy zasilania, co przedstawiono na rys. 1. [1].

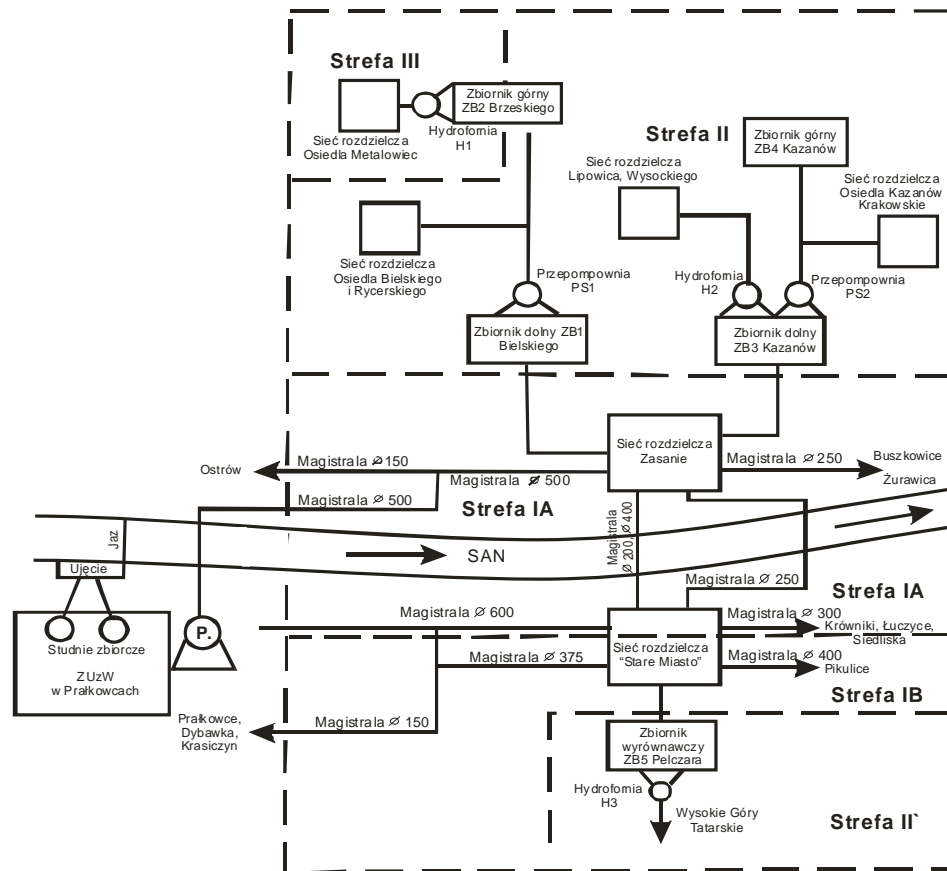
Strefa zasilania IA

Zasilana jest magistralą Ø500 mm. Obejmuje lewobrzeżną dzielnicę miasta Zasanie, osiedle Kmiecie oraz niżej położone tereny prawobrzeżnej części miasta oraz kieruje wodę do sąsiednich miejscowości Ostrów, Żurawica i Buszkowice. Magistralą Ø500 mm woda jest kierowana do zbiorników sieciowych ZB1 i ZB3. Prawobrzeżną część miasta z lewobrzeżną łączy magistrale Ø200, Ø400 i Ø250 mm.

Strefa zasilania II

Woda ze zbiornika ZB1 jest pompowana do zbiornika ZB2 oraz zasila w wodę osiedle Bielskiego i Rycerskiego. Ze zbiornika ZB3 woda jest tłoczona

do zbiornika ZB4, który dostarcza wodę na osiedle Kazanów i Krakowskie, a hydrofornia H2 zaopatruje w wodę osiedla Lipowica i Wysockiego.



Rys. 1. Schemat układu sieci wodociągowej Przemysła z podziałem na strefy zasilania

Strefa zasilania III

Zasilana jest ze zbiornika ZB2 za pośrednictwem hydroforni H1 i zaopatruje w wodę najwyżej położone osiedle Metalowiec.

Strefa zasilania IB

Woda jest dostarczana magistralą Ø600 mm do Starego Miasta oraz kierowana do zbiornika ZB5.

Strefa zasilania II'

Dostarcza wodę za pomocą hydroforni H3 ze zbiornika ZB5 do najwyżej położonych terenów Starego Miasta i osiedla Wysockie Góry.

W skład SZW Przemysła wchodzi następujące zbiorniki wodociągowe [1]:

- zbiornik sieciowy ZB1 o pojemności 300 m^3 ,
- zbiornik sieciowy ZB2 o pojemności $2 \times 300 = 600 \text{ m}^3$,
- zbiornik sieciowy ZB3 o pojemności $2 \times 500 = 1000 \text{ m}^3$,
- zbiornik sieciowy ZB4 o pojemności $2 \times 500 = 1000 \text{ m}^3$,
- zbiornik sieciowy ZB5 o pojemności $2 \times 1250 = 2500 \text{ m}^3$.
(sumaryczna objętość wody w zbiornikach sieciowych wynosi 5400 m^3 ,
co stanowi ponad 30% $Q_{d \max}$),
- zbiornik wody czystej na terenie ZUZW o pojemności $2 \times 4000 = 8000 \text{ m}^3$.

Łączna pojemność w podsystemie gromadzenia wody wynosi 13400 m^3 .

5. Podsumowanie

1. Historia i tradycja przemyskiego wodociągu są ściśle związane z historią miasta i z historią Polski.
2. Kryzys w zaopatrzeniu w wodę na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku został przezwyciężony w dużej mierze ofiarną pracą załogi PWiK i perspektywnymi planami kierownictwa firmy. W 1985 r. oddano do użytku pierwszy w Polsce pracujący w technice cyfrowej system centralnej dyspozycji gospodarka wodną. System ten został zrealizowany we współpracy z Instytutem Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej w Krakowie, a w 1986 r. wyróżniony nagrodą I stopnia Ministra Budownictwa za wybitne osiągnięcia twórcze.
3. Realizacja wielu inwestycji na przełomie XX i XXI wieku, modernizacja i usprzętowanie służb eksploatacyjnych pozwoliły zwiększyć niezawodność dostawy wody do odbiorców miejskich i rozszerzyć obszar zasilania na gminy ościenne: Medykę, Żurawicę i Krasieczyn.
4. Bezpieczeństwo funkcjonowania SZW Przemysła w aspekcie jakości wody realizowane jest przez stację osłonową wczesnego ostrzegania w Kuńkowcach, w odległości 7 km powyżej ujęcia wody z rzeki San w Prałkowcach. Zakres pomiarowy obejmuje mętność, odczyn pH, węgiel organiczny i azot amonowy, monitoring jakości wody w przekroju ujęcia, w punktach ciągu technologicznego uzdatniania wody (po ozonowaniu wstępnym, po koagulacji i po filtracji) oraz wody uzdatnionej, prowadzony przez laboratorium ZUZW w Prałkowcach – zgodnie z rozporządzeniem, monitoring jakości wody w podsystemie dystrybucji prowadzonym przez Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Przemysłu z 32 punktów poboru próbek.

Literatura

- [1] Materiały informacyjne Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Przemysłu Sp. z o.o.

- [2] Rak J.R., Nachman Ł.: Zaopatrzenie kryzysowe w wodę w Przemyślu. Wodociągi i Kanalizacja, nr 2/2008. Wydawnictwo ABRYŚ, Poznań 2008, s. 32-35.
- [3] Udziela M.: Wodociągi przemyskie w XVI wieku. Przyczynek do dziejów miasta Przemyśla. Wydawnictwo Drukarni Udziałowej, Przemyśl 1904, s. 1-19.
- [4] Zajączkowski M.: O wodociągach miasta Przemyśla. Czasopismo techniczne, Wydawnictwo Związkowej Drukarni we Lwowie, Lwów 1897, s. 1-4.

HISTORY OF WATER PIPES IN THE TOWN OF PRZEMYŚL

S u m m a r y

In the work a history of water supply system in the town of Przemyśl has been presented. For the first time water pipe building was mentioned at the beginning of the 16th century. The technical solutions used then were analysed, which allows to estimate now the problems to get drinking and household water in those times. The complete water supply system was made accessible in 1919. The preliminary works connected with water pipe building and a way to achieve the present technical state of water supply system in the town, have been presented.

Złożono w redakcji we wrześniu 2008 r.