

OCENA ZMIAN POBORU WODY W WYBRANYCH MIASTACH WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO W LATACH 2005–2010

Zuzanna Szela¹, Beata Malczewska¹

¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Plac Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław, e-mail: beata.malczewska@up.wroc.pl

STRESZCZENIE

Przedmiotem pracy jest ocena zmian poboru wody w latach 2005–2010, w miastach Oborniki Śląskie, Bystrzyca Kłodzka oraz Kłodzko. Wszystkie miejscowości leżą w województwie dolnośląskim. Różnią się one liczbą mieszkańców oraz stopniem rozwoju różnych gałęzi gospodarki. W pracy przedstawiono zmiany ilości pobranej wody z podziałem na grupy użytkowników oraz ogólną ilość wody wtłoczoną do sieci. Zawarte zostały również informacje o ilości wody sprzedanej przez zakłady wodociągowe oraz wielkości strat wynikających z nieszczelności oraz awarii na sieciach wodociągowych.

Słowa kluczowe: zużycie wody, sieć wodociągowa.

EVALUATION OF CHANGES IN WATER CONSUMPTION IN SELECTED CITIES OF LOWER SILESIAN VOIVODSHIP IN 2005–2010

ABSTRACT

The subject of the work is the evaluation of changes in water consumption for the years 2005–2010 in the towns of Oborniki Śląskie, Bystrzyca Kłodzka and Kłodzko. All towns are located at the lower Silesian Voivodeship. They differ by its populations and the development of various economy branches. In this paper we are presenting the results of changes in the water uptake by user group and the total amount of water pumped into the network. The information about the quantity of water sold by water plants and the size of the losses resulting from leaks and accidents on the water-supply networks are also included.

Keywords: water consumption, water supply network.

WSTĘP

W Polsce zaobserwowano istotne zmniejszenie się zasobów wody, co zwykle spowodowane jest nieracjonalnym jej wykorzystywaniem, jak również traktowaniem wody jako zasobów nieograniczonych [Rachoń 2011]. Całkowita ilość wody w Polsce wyniosła w 2010 roku 104 103,5 mln m³, z czego największą ilość stanowią wody powierzchniowe, które w skali kraju wynoszą od 73% do 84% (w 2010 roku), a dla województwa dolnośląskiego aż 92–95% wszystkich zasobów (Raport o stanie środowiska 2007, 2012). Stan wód powierzchniowych determinuje procesy technologiczne mające na celu uzdatnienie jej do picia. W ostatnich latach zaobserwowano niewielką poprawę jakości wód powierzchniowych

[Szela¹ 2014]. Jednocześnie wraz z rozwojem miast i wsi, intensywnie rozwija się również system zaopatrywania w wodę do projektowania, którego niezbędne jest posiadanie danych o wskaźnikach poboru wody. Prace wielu autorów [Heidrich i Jędrzejkiewicz 2007, Hotło¹ 2010, 2014, Hotło¹ i Mielcarzewicz 2000, Kłoss-Trębaczekiewicz i Osuch-Pajdzińska 2005] wykazały, że po wprowadzeniu w Polsce gospodarki rynkowej pobór wody uległ stabilizacji. W niektórych doniesieniach literaturowych zauważono, że występuje zmniejszenie wartości wskaźnika zużycia wody w gospodarstwach domowych niezależnie od wielkości miasta [Roman i in. 2001]. Z drugiej strony zaobserwowano, że w 2005 roku jednostkowe zużycie wody wynosiło w granicach od 120 do 180 dm³·M⁻¹·d⁻¹ i zależało ono od liczby

mieszkańców [Heidrich i Jędrzejkiwicz 2007]. Inni autorzy sugerują, że w aglomeracjach o większej liczbie mieszkańców wartość wskaźnika zużycia wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca jest wyższa niż wartość wskaźnika w mniejszych aglomeracjach [Sawicka-Siarkiewicz i Gmitrzuk 2010]. Ponadto zaobserwowano wyraźny spadek zużycia wody w gospodarstwach domowych przy jednoczesnej tendencji do szczegółowego rejestrowania strat wody przez zakłady wodociągowe [Bergel i Pawełek 2006]. Zaobserwowano również zmniejszenie się ilości wody wodociągowej wykorzystywanej przez przemysł, co jest przypisywane racjonalizacji zużycia wody zarówno na cele komunalne, jak i przemysłowe [Roman i in. 2001].

Z uwagi na potrzebę monitoringu zużycia wody w niniejszej pracy przedstawiono wyniki kształtowania się poboru wody dla trzech miejscowości położonych na dolnym śląsku. Celem niniejszej pracy była ocena zmian poboru wody w latach 2005–2010. Rozpatrywano zarówno wody wtłoczone do sieci, z podziałem na grupy użytkowników takie jak: gospodarstwa domowe (odbiorcy indywidualni), przemysł, jak i wody wykorzystane na cele komunalne (firmy i instytucje).

MATERIAŁ I METODY

Prezentowano wyniki oceny kształtowania się zużycia wody w latach 2005–2010 w trzech wybranych jednostkach miejskich województwa dolnośląskiego. Ze względu na liczbę mieszkańców miasta podzielono na trzy grupy: do 9000 mieszkańców – Oborniki Śląskie, do 11 000 mieszkańców – Bystrzyca Kłodzka, oraz do 29 000 mieszkańców – Kłodzko. Liczba mieszkańców została określona na podstawie danych zawartych w rocznikach demograficznych z lat 2007, 2008, 2010 oraz 2012 (GUS).

Rozpatrywano zmiany poboru wody wtłoczonej do sieci, z podziałem na grupy użytkowników takie jak: gospodarstwa domowe, przemysł oraz woda wykorzystana na cele komunalne. Uwzględniono również straty wody w sieci wodociągowej oraz zużycie własne systemu. Z informacji przekazanych przez przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji wykonano roczne bilanse poboru wody oraz bilanse zużycia wody. Powyższe dane stanowiły podstawę do obliczenia:

- jednostkowych poborów wody w gospodarstwach domowych [$\text{dm}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$],

- ilości wody wtłoczonej do sieci, przeznaczonej na sprzedaż oraz straty wody i zużycie własne w systemach wodociągowych [$\text{m}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$],
- ilości wody sprzedanej przez przedsiębiorstwa wodociągowe, przeznaczone na gospodarstwa domowe, przemysł oraz na inne cele komunalne [$\text{m}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$].

CHARAKTERYSTYKA ANALIZOWANYCH MIEJSCOWOŚCI

Oborniki Śląskie

Miasto położone w północno-wschodniej części województwa dolnośląskiego, w powiecie trzebnickim, na wysokości 170 m n.p.m. Powierzchnia całkowita miasta wynosi 14,40 km², co stanowi 9,3% powierzchni całej gminy (153,75 km²). Jest to drugie co do wielkości miasto powiatu trzebnickiego. Miejscowość położona jest w obrębie dwóch makroklimatów (Wału Trzebnickiego w części północnej i Niziny Śląskiej w części południowej). Oborniki Śląskie pod względem klimatycznym należą do Regionu Dolnośląskiego Zachodniego, należącego do najcieplejszych w Polsce. Charakteryzuje je krótkotrwała zima, wczesna i wilgotna wiosna oraz ciepłe lato. Średnia temperatura wynosi ok 8,5°C, a okres wegetacji trwa przez 225 dni [Lokalny Program... 2009].

Bystrzyca Kłodzka

Bystrzyca Kłodzka położona jest w południowej części województwa dolnośląskiego, w powiecie kłodzkim, w południowej części Kotliny Kłodzkiej, w zlewni górnego biegu rzeki Nysy Kłodzkiej. Pod względem ukształtowania terenu jest to obszar o znacznym zróżnicowaniu. Na terenie miasta występuje klimat typu podgórskiego i górskiego. Długość okresu wegetacyjnego przekracza tu 200 dni. Dodatkowo średnie miesięczne temperatury utrzymują się od marca do listopada. Średnie roczne opady wahają się od 650 do 800 mm [Szeląg 2014].

Kłodzko

Kłodzko jest to miasto w powiecie kłodzkim, w województwie dolnośląskim, największe miasto Ziemi Kłodzkiej. Jest ono zlokalizowane w północno-wschodniej części Kotliny Kłodz-

kiej, u południowo-zachodnich podnóży Gór Bardzkich na wysokości 290–370 m. Powierzchnia miasta wynosi 25 km². Miasto charakteryzuje się urozmaiconym terenem, występują tu duże różnice wysokościowe [Szeląg 2014].

W Kłodzku występuje klimat górski wynikający z położenia miejscowości w obrębie Sudetów. Dużą zmienność wykazują masy powietrza występujące w mieście m.in. ciepłe i wilgotne masy podzwrotnikowo-morskie, przyczynia się do częstych ulew stwarzając zagrożenie powodziowe. Opady atmosferyczne na tym terenie mieszczą się w przedziale 600–700 mm rocznie [Szeląg 2014].

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ZAOPATRZENIA W WODĘ WYBRANYCH MIAST

Oborniki Śląskie

W Obornikach Śląskich właścicielem sieci wodno-kanalizacyjnej jest gmina Oborniki Śląskie, a Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Obornikach Śląskich odpowiedzialny jest za prawidłową eksploatację i zarządzanie tą infrastrukturą.

Woda do miasta dostarczana jest z dwunastu studni wierconych, zlokalizowanych w niedalekiej odległości od miasta w kierunku południowo-wschodnim. Sieć wodociągową w mieście, z uwagi na rok wybudowania, można podzielić na dwie podstawowe kategorie: starą tj. wybudowaną do 1990 roku oraz tzw. nową, która powstała w latach '70 XX wieku [Studium uwarunkowań... 2012]. Łączna długość sieci rozdzielczej w analizowanym okresie nieznacznie wydłużyła się z 32 km do 32,9 km (tab. 1).

Woda pobierana z ujęć wód podziemnych w Obornikach Śląskich charakteryzuje się podwyższoną zawartością żelaza i manganu i w związku z tym wymaga uzdatniania.

Bystrzyca Kłodzka

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Bystrzycy Kłodzkiej sp. z o.o., jest odpowiedzialny za prawidłową eksploatację i zarządzanie infrastrukturą wodociągowo-kanalizacyjną. Miasto jest w 100% zwodociągowane. Woda do miasta dostarczana jest z ujęć: Sztolnia, Duży Basen, Mały Basen i Zamkowa Kopa. Długość sieci rozdzielczej w Bystrzycy Kłodzkiej w analizowanym

okresie wynosiła na początku 2005 roku 20,5 km, a w roku 2010 jej długość zwiększyła się jedynie o 100 m. Liczba przyłączy w analizowanym okresie wzrosła o 2% (tab. 2).

W Bystrzycy Kłodzkiej woda pobrana z ujęć nie wymaga dodatkowych metod uzdatniania. W celu dezynfekcji i eliminacji zanieczyszczeń bakteriologicznych stosuje się na sieci dezynfekcję podchlorynem sodu. Zaopatrywanie odbiorców w wodę rozwiązane jest w sposób grawitacyjny.

Kłodzko

Sieć wodociągową w mieście, z uwagi na rok wybudowania, można podzielić na trzy kategorie: wybudowaną w roku 1880 (9% całej infrastruktury), wybudowaną w okresie od 1989 do 2003 (43% całkowitej długości sieci), nowo wybudowane rurociągi to 24% całej infrastruktury.

Długość sieci rozdzielczej zwiększyła się o 3,7 km uzyskując w roku 2010 długość 66 km (tab. 3). W analizowanym pięcioleciu liczba przyłączy stopniowo zwiększała się.

Tabela 1. Zestawienie długości sieci rozdzielczej i przyłączy w Obornikach Śląskich

Table 1. Summary of the length of the distribution system and connections in Oborniki Śląskie

Rok	Długość czynnej sieci rozdzielczej	Długość przyłączy	Ilość przyłączy
	km	km	szt.
2005	32,0	23,7	2372
2006	32,0	24,0	2385
2007	32,1	14,2	1722
2008	32,4	14,5	1735
2009	32,6	14,9	1753
2010	32,9	15,1	1763

Tabela 2. Zestawienie długości sieci rozdzielczej i przyłączy w Bystrzycy Kłodzkiej (źródło: Bank Danych Lokalnych 2014)

Table 2. Summary of the length of the distribution system and connections in Bystrzyca Kłodzka

Rok	Długość czynnej sieci rozdzielczej	Liczba przyłączy
	km	szt.
2005	20,5	995
2006	20,5	998
2007	20,6	1002
2008	20,6	1008
2009	20,6	1010
2010	20,6	1015

Tabela 3. Zestawienie długości sieci rozdzielczej oraz liczby przyłączy w Kłodzku (Bank Danych Lokalnych 2014)

Table 3. Summary of the length of the distribution system and connections in Kłodzko

Rok	Długość czynnej sieci rozdzielczej	Liczba przyłączy
	km	szt.
2005	62,3	2164
2006	64,1	2182
2007	64,1	2207
2008	65,0	2237
2009	65,4	2248
2010	66,0	2259

Stacja Uzdatniania Wody została wybudowana w latach 1996–1999, jej wydajność wynosi około $9000 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. Woda z ujęć posiada odpowiednie parametry bakteriologiczne, natomiast w przypadku zawartości żelaza i manganu woda ta charakteryzuje się podwyższonymi wartościami dotyczy to w szczególności stężeń manganu ($0,32 - 0,54 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) [Szela 2014].

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Pobór i zużycie wody w wybranych miastach

Ilość wody wtłoczonej do sieci w obiektach przedstawiono na rysunku 1, natomiast na rysunku 2 zaprezentowano zużycie wody w gospodarstwach domowych dla rozpatrywanych miejscowości.

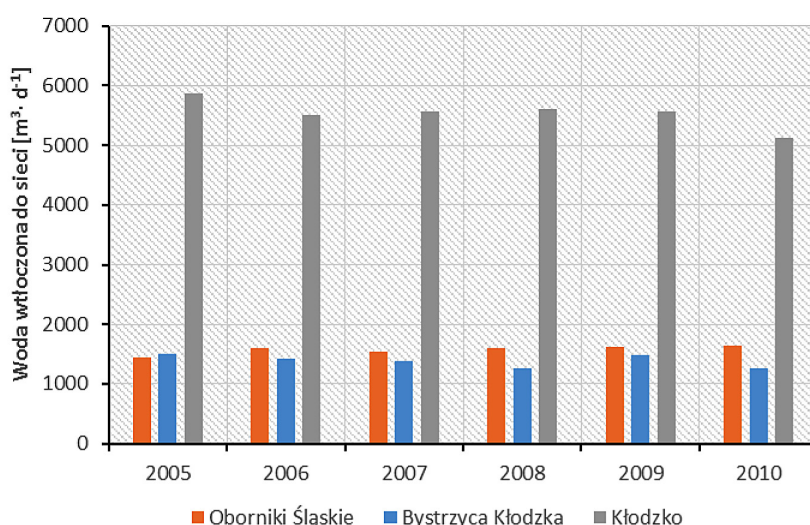
W Obornikach Śląskich średnia dobowa ilość wody wtłoczonej do sieci zawierała się w przedziale od $1440 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ w roku 2005 do $1645 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ w 2010 roku. Zaobserwowano, iż wielkość wody wpływającej do sieci w okresie pięciolecia ma tendencję wzrostową, a jedną z przyczyn takiej sytuacji może być wzrastająca liczba mieszkańców (z 8416 w roku 2005 do 8577 w roku 2010).

Zaobserwowano tendencję wzrostową jednostkowego poboru wody dla odbiorców indywidualnych do roku 2008 (z 113 do $118 \text{ dm}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$). Natomiast w następnych latach zarejestrowano niewielki spadek (do wartości $116 \text{ dm}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$). Taka sytuacja mogła być spowodowana reakcją mieszkańców na podwyższenie cen za wodę i ścieki.

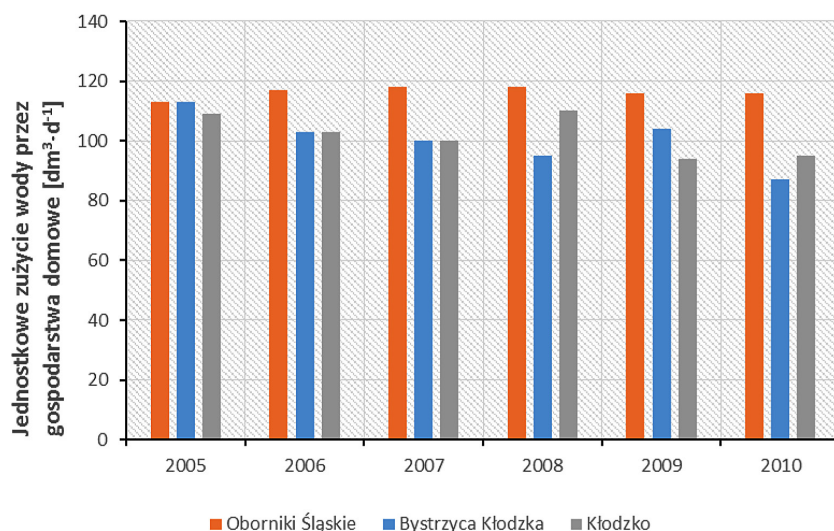
W Obornikach Śląskich najmniejszą ilość wody sprzedano w 2006 roku i wyniosła ona $1044 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ co nie wiązało się z jednoczesnym zmniejszeniem ilości wody wtłoczonej do sieci. W roku 2006 wystąpiły liczne awarie w systemie wodociągowym, które doprowadziły do znacznych strat wody, natomiast od 2007 roku sprzedaż wody ustabilizowała się i średnio wynosiła $1109 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$.

Do obliczenia wskaźników dotyczących poboru i zużycia wody dla miasta Bystrzyca Kłodzka, posłużono się danymi z Banku Danych Lokalnych GUS 2014, ponieważ restrukturyzacja zakładu wodociągowego uniemożliwiła pozyskanie kompletnego informacji.

W Bystrzycy Kłodzkiej zaobserwowano zmniejszanie poboru wody do roku 2008, w którym ilość wody wtłoczonej do sieci wyniosła



Rys. 1. Średnia dobowa ilość wody wtłoczonej do sieci wodociągowej
Fig. 1. The average daily amount of water to pumped into water supply network



Rys. 2. Jednostkowe zużycie wody przez gospodarstwa domowe

Fig. 2. Individual consuming water index by households

1269,4 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, natomiast w roku 2009 nastąpił wzrost o około 17%. Wzrost poboru wody mógł być spowodowany licznymi naprawami na sieci wynikających z restrukturyzacji zakładu wodociągowego obsługującego analizowaną miejscowość. Dla gospodarstw domowych największy pobór wody zarejestrowano w 2005 roku, a najmniejszy w roku 2010. W tym przypadku największa wartość jednostkowego wskaźnika poboru wody nie jest skorelowana ze wzrostem liczby mieszkańców, bowiem największą liczbę mieszkańców zanotowano w 2008 roku (10467 osób).

W Bystrzycy Kłodzkiej w latach 2008–2010 roku można zaobserwować zmniejszenie poboru wody przez przemysł prawie o 50% w porównaniu do lat ubiegłych. Niestety nie udało się zidentyfikować przyczyn tak dużych różnic w poborze wody na cele przemysłowe. Jednakże porównując ilość wody wykorzystaną w tym mieście zauważyć można wyraźną tendencję spadkową we wszystkich spośród analizowanych grup. Największą ilość wody pobierają gospodarstwa domowe i w porównaniu do wody pobranej przez przemysł są one większe od 85 do 98%. Natomiast rozpatrując wodę pobraną na cele komunalne zaobserwowano tendencję wzrostową do roku 2007, a następnie zarejestrowano spadek o 17,3%.

W omawianym okresie dla miasta Kłodzko, uśredniona wartość średniej dobowej ilość wody wtłoczonej do sieci wyniosła 5537,7 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. Największą ilość wody wtłoczonej do sieci zarejestrowano w 2005 roku (5872,3 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$), natomiast najmniejszą ilość stwierdzono w 2010 roku, gdzie wyniosła ona 5118,7 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$.

Na podstawie danych otrzymanych od Wodociągów Kłodzkich Sp. z o.o. zauważono spadek jednostkowego poboru wody na cele gospodarcze w okresie pięciolecia o około 13%, co mogło być skorelowane ze zmniejszeniem się liczby mieszkańców o 652 osoby, jak również z reakcją mieszkańców na podniesienie cen za wodę i ścieki. W przypadku gospodarstw domowych, najwyższy wzrost zużycia wody zaobserwowano w 2008 roku (110 $\text{dm}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$), natomiast najniższy jednostkowy pobór wody zarejestrowano w 2009 roku i wyniósł on 94 $\text{dm}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$.

Zaobserwowano również istotny spadek zużycia wody na cele przemysłowe z 294,3 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ do 177,7 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. Tak duże zmniejszenie poboru wody, mogło być spowodowane zastosowaniem nowszych technologii oczyszczania wody jak również wprowadzeniem bardziej racjonalnych metod gospodarowania wodą. Średni pobór wody na przełomie pięciu lat wyniósł 253,2 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$.

Największym konsumentem wody w analizowanym mieście były również gospodarstwa domowe, a najmniejszym przemysł. Woda wykorzystywana na cele komunalne wykazuje duże wahania w analizowanym okresie. Najniższą wartość zużycia wody zarejestrowano w roku 2009 i wynosiła ona 756,9 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$.

ZMIANY POBORU WODY W LATACH 2005–2010

Poza miastem Oborniki Śląskie stwierdzono zmniejszenie się liczby mieszkańców. Jed-

nakże nie zaobserwowano znaczących zmian w strukturze zużycia wody przez wyszczególnione podmioty (tab. 4).

Jednostkowy pobór wody przez gospodarstwa domowe w rozpatrywanych miastach ma tendencję spadkową, co może wynikać z coraz wyższych cen za wodę i odprowadzanie ścieków przy jednoczesnym racjonalnym wykorzystywaniu wody przez mieszkańców. Zauważono, że największym konsumentem wody są gospodarstwa domowe (tab. 4). Dotyczy to w szczególności miasta Oborniki Śląskie.

Według danych zawartych w rozporządzeniu ministra infrastruktury [Rozporządzenie.. 2002], przeciętne zużycie wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych wynosi $140 \text{ dm}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. W przypadku rozpatrywanych miast wskaźniki jednostkowego poboru wody są mniejsze niż przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych o 16% w Obornikach Śląskich, 21% w Kłodzku i 19% w Bystrzycy Kłodzkiej (rys. 3).

Ilość wody wtłoczonej do sieci wodociągowej, z uwzględnieniem poboru wody przez wszystkie grupy odbiorców, jak i zużycie własne zakładów wodociągowych oraz straty wody w sieci zaprezentowano na rysunkach 4, 5 i 6. Wielkość wody wtłoczonej do sieci w badanym okresie nie wykazuje znaczących zmian. Różnica między największą a najmniejszą ilością wody wtłoczonej do sieci wynosi dla Obornik Śląskich $74\,700 \text{ m}^3$ (co stanowi 12% z największej wartości), Bystrzyca Kłodzka $83\,392 \text{ m}^3$ (15%), Kłodzko $275\,057 \text{ m}^3$ (13%).

W przypadku zakupu wody przez wszystkich odbiorców (gospodarstwa domowe, przemysł, cele komunalne) w Kłodzku widoczna jest ten-

dencja spadkowa (w analizowanym okresie sprzedaż wody zmniejszyła się o 15%). W Obornikach Śląskich sprzedaż wody była na ustabilizowanym poziomie (różnica w wielkości sprzedanej wody mieści się w granicach 7%). Natomiast w Bystrzycy Kłodzkiej najwyższą wartość zarejestrowano w 2005 roku, a najmniejszą w 2010 roku.

Straty wody po wtłoczeniu jej do sieci, mogą wynikać z nieszczelności sieci bądź awarii, zaprezentowano na rysunku 6. Wielkość strat wody, określona na podstawie rocznego bilansu wody, w Obornikach Śląskich i Kłodzku jest zbliżona do siebie i mieści się w granicach 26–35%. W Bystrzycy Kłodzkiej zaobserwować można wyraźną zmianę w 2009, wzrost o 77,9%. W tym okresie zwiększyła się bowiem liczba awarii na sieci wodociągowej. Pomimo tego, na tle trzech analizowanych miast Bystrzyca Kłodzka charakteryzuje się najmniejszymi stratami wody.

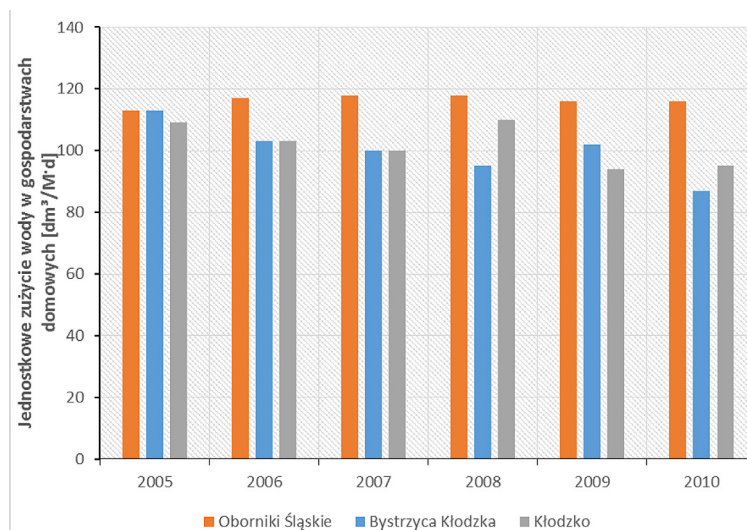
W porównaniu do całego województwa dolnośląskiego (rys. 7), zużycie wody w rozpatrywanych miastach jest około trzy razy mniejsze. Najmniejsze wartości dotyczące poboru wody występują w Bystrzycy Kłodzkiej, co nie jest spowodowane najmniejszą liczbą mieszkańców, a może wynikać z najsłabiej rozwiniętych gałęzi gospodarki w porównaniu do reszty analizowanych miast. Zużycie wody w Kłodzku i Obornikach Śląskich jest zbliżone do siebie i mieści się ono w przedziale od $62,1$ do $77 \text{ m}^3 \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

Duże różnice występują również w wykorzystaniu wody na poszczególne cele. W Polsce największa ilość wody pobierana jest na cele przemysłowe, natomiast w rozpatrywanych miastach przemysł pobiera najmniejszą ilość wody. Taka sytuacja może wynikać z rozwoju innych gałęzi gospodarki w miejscowościach (jak np. turystyka i rekreacja).

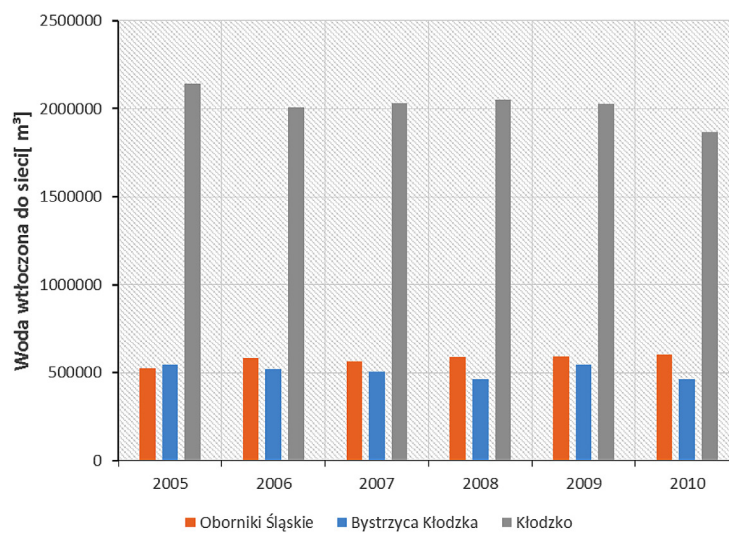
Tabela 4. Procentowy udział zużycia wody z podziałem na grupy odbiorców

Table 4. The proportional participation of the expenditure of water with the division on the groups of the receivers

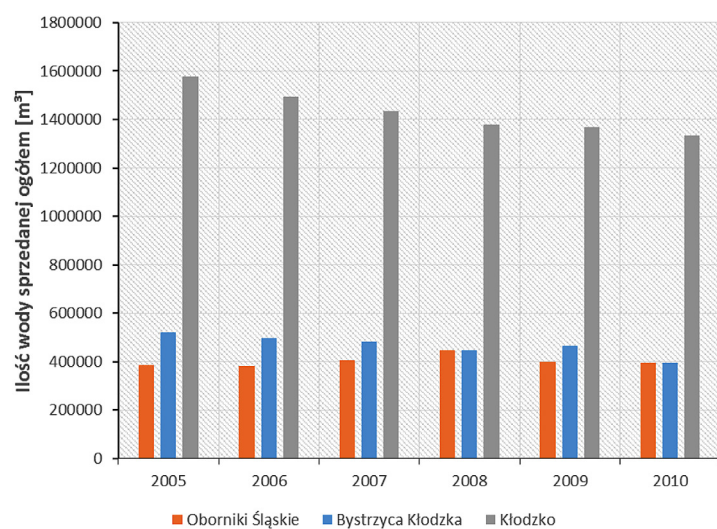
Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Oborniki Śląskie						
Gospodarstwa domowe	90,6	90,0	88,4	88,4	90,4	88,3
Przemysł	2,6	3,0	3,4	3,3	3,3	3,2
Inne cele	6,8	7,0	8,2	8,3	6,2	8,5
Bystrzyca Kłodzka						
Gospodarstwa domowe	83,1	80,3	79,4	81,3	84,8	82,9
Przemysł	5,2	5,3	5,0	2,1	1,4	1,2
Inne cele	11,7	14,4	15,7	16,5	13,8	15,9
Kłodzko						
Gospodarstwa domowe	71,5	71,0	72,2	74,7	71,7	72,4
Przemysł	6,8	6,6	6,1	6,3	7,7	4,9
Inne cele	21,7	22,4	21,7	18,9	20,6	22,7



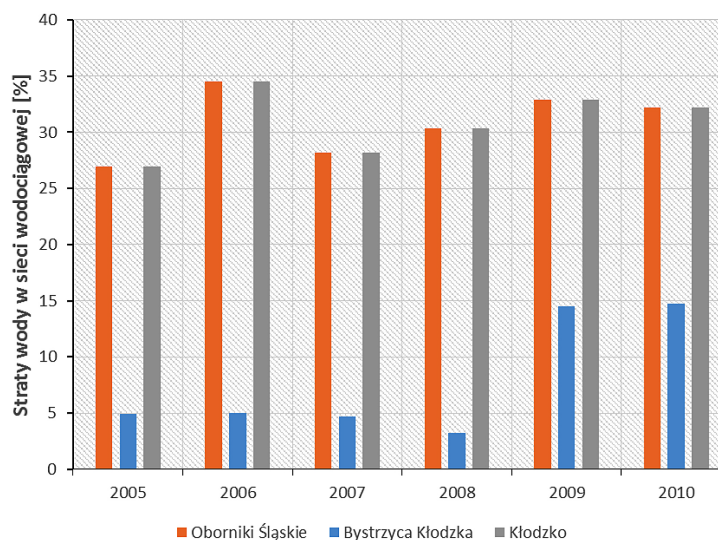
Rys. 3. Jednostkowe zużycie wody w gospodarstwach domowych
Fig. 3. Individual expenditure of water in households



Rys. 4. Ilość wody wtłoczona do sieci wodociągowej
Fig. 4. The amount of water pumped into the water supply system

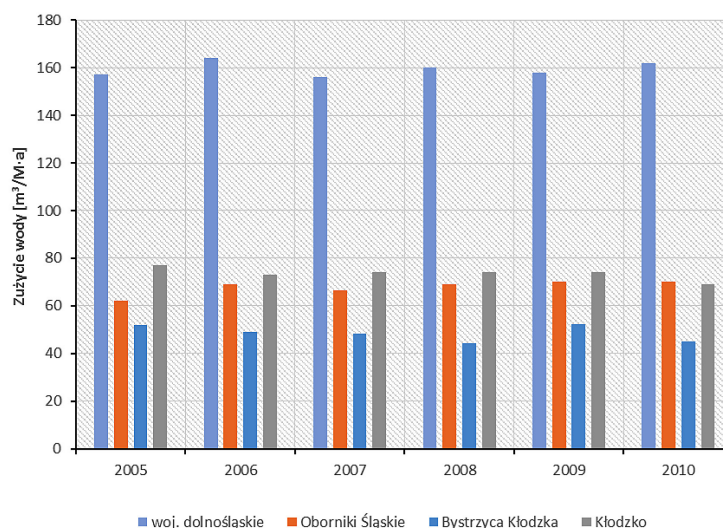


Rys. 5. Ilość wody sprzedanej ogółem
Fig. 5. Amount of the water sold in all



Rys. 6. Straty wody w sieci wodociągowej

Fig. 6. Losses on a plumbing network



Rys. 7. Porównanie zużycia wody w województwie dolnośląskim i rozpatrywanych miastach

Fig. 7. Comparison the expenditure of water in Lower-Silesian province and the cities

Podobnie jak w publikacji Kłoss-Trębacz-kiewicz i Osuch-Pajdzińska [2005] zaobserwano brak zależności pomiędzy jednostkowym całkowitym zużyciem wody w miastach i liczbą mieszkańców. Największy jednostkowy wskaźnik zużycia wody na cele gospodarcze wystąpił w Obornikach Śląskich. Zużycie wody przez gospodarstwa domowe charakteryzuje się nieznaczną tendencją spadkową. Pomimo zauważalnych trendów dotyczących oszczędzania wody, wynikających bezpośrednio ze wzrostu cen za wodę i ścieki oraz stosowania nowszych technologii oszczędzających wodę nie zaobserwowano istotnego zmniejszenia poboru wody w rozpatrywanych miastach.

WNIOSKI

Informacje dotyczące wielkości poboru wody mają duży wpływ na określenie prognoz jej zużycia, a tym samym pozwalają na ekonomicznie uzasadnione rozbudowy sieci wodociągowej. Na podstawie przeprowadzonej oceny ilości pobranej i zużytej wody w wybranych miejscowościach sformułowano następujące wnioski:

1. W Polsce w 2010 r. według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. przeciętne wartości zużycia wody przez jednego mieszkańca w ciągu doby wynosiły od 140 do 160 $\text{dm}^3 \cdot \text{d}^{-1}$. Stwierdzono, że w mieście Oborniki Śląskie średnie dobowe zużycie

- wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynosiło $116,33 \text{ dm}^3(\text{M}\cdot\text{d})^{-1}$, w Bystrzycy Kłodzkiej – $100,33 \text{ dm}^3(\text{M}\cdot\text{d})^{-1}$, natomiast w mieście Kłodzko – $101,8 \text{ dm}^3(\text{M}\cdot\text{d})^{-1}$.
2. Największa ilość wody została pobrana przez odbiorców indywidualnych (gospodarstwa domowe) – ok. 80% całkowitej ilości.
 3. Nie potwierdzono zależności między wartością wskaźnika zużycia wody a wielkością miasta, a tym samym liczbą mieszkańców. Największy jednostkowy wskaźnik zużycia wody na cele gospodarcze zarejestrowano w mieście Oborniki Śląskie z najmniejszą liczbę mieszkańców (średnia wartość wskaźnika wynosiła $116 \text{ dm}^3\cdot\text{M}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$).
 4. Stwierdzono malejącą wartość sprzedaży wody w rozpatrywanym okresie dla wszystkich grup odbiorców w miastach Bystrzyca Kłodzka i Kłodzko. Zmniejszenie sprzedaży wody wynosiło 15,52% w Bystrzycy Kłodzkiej oraz 7% w Kłodzku. W mieście Oborniki Śląskie stwierdzono stabilną ilość zużycia wody wynoszącą $401\,929,17 \text{ m}^3$.

LITERATURA

1. Bergel T., Pawełek J. 2006. Straty wody w systemach wodociągowych charakterystyka, wielkość, wykrywanie i ograniczanie, III Konferencja Naukowo-techniczna „Błękitny San” Dubniecko 21–22 kwietnia 2006, 125–137.
2. Heidrich Z., Jędrzejewicz J. 2007. Analiza zużycia wody w miastach polskich w latach 1995–2005. *Ochrona Środowiska*, vol. 29, nr. 4, 29–34.
3. Hotłoś H. 2010. Badania zmian poboru wody w wybranych miastach Polski w latach 1990–2008. *Ochrona Środowiska*, vol. 32, nr 3, 39–42.
4. Hotłoś H. 2014. Materiały pomocnicze dla studentów uczestniczących w kursie „Gospodarka wodna w przemyśle” Część 1: Zasoby wody na świecie i w Europie. <http://forum.iios.pwr.wroc.pl/attachment.php?aid=2707> [dostęp: 20.05.2014].
5. Hotłoś H., Mielcarzewicz E. 2000. Kształtowanie się zużycia wody w Polsce w okresie gospodarki rynkowej. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* nr 4, 135–137.
6. Kłoss-Trębaczewicz H., Osuch-Pajdzińska E. 2005. Analiza tendencji zmian zużycia wody w miastach polskich. *Ochrona Środowiska*, 4, 65–67.
7. Rachon J. 2011. Stan gospodarki wodnej w Polsce – problematyka prawna i kompetencyjna na przykładzie Dolnej Wisły. Kancelaria Senatu RP, Warszawa, s. 7.
8. Roman M., Kłoss-Trębaczewicz H., Osuch-Pajdzińska E. 2001. Zmiany zużycia wody w miastach polskich w latach 1987–1998, *Ochrona środowiska* 3(82), 3–6.
9. Sawicka-Siarkiewicz H., Gmitrzk N. 2010. Kształtowanie się ‘jednostkowych wskaźników zużycia wody na terenie osiedli w grupach miast o liczbie mieszkańców od 50 001 do 500 000, *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 45, 63–82.
10. Strategia Rozwoju Gminy Kłodzko- Cele Strategiczne. Marzec 2001.
11. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Oborniki Śląskie. Uchwała Rady Miejskiej w Obornikach Śląskich nr XXIV/187/12 z dnia 29 października 2012.
12. Program Ochrony Środowiska Miasta i Gminy Bystrzyca Kłodzka. PPW „Czyste Powietrze”, Wrocław lipiec 2004.
13. Szelaż Z.: 2014. Badania zmian poboru wody w wybranych miastach Polski w latach 2005–2010, maszynopis, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
14. Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Oborniki Śląskie na lata 2009–2015. Oborniki Śląskie 2009.
15. Program monitoringu środowiska województwa dolnośląskiego na lata 2007- 2009. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, Wrocław marzec 2007.
16. Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2008–2011 z uwzględnieniem lat 2012–2015. Zarząd Województwa Dolnośląskiego, Wrocław 2008.
17. Bank Danych Lokalnych. Główny Urząd Statystyczny.
18. Ochrona środowiska. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2006–2011.
19. Raport o stanie środowiska w Polsce 2008. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2010.
20. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim 2007 roku. <http://www.wroclaw.pios.gov.pl/index.php/publikacje/raporty-o-stanie-srodowiska/> [dostęp: 25.05.2014].
21. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim 2012 roku. http://www.wroclaw.pios.gov.pl/pliki/raporty/2012/02_wody.pdf [dostęp: 25.05.2014].
22. Roczników demograficznych. Roczniki branżowe. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2007, 2008, 2010, 2012.
23. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 roku w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych. Dz. U. 2008 nr 143 poz. 896.
24. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dz. U. nr 61, poz. 417.
25. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70.
26. Stan Środowiska w Polsce – Raport sygnałowy 2011. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Warszawa 2011.