



Struktura zużycia wody w budynkach jednorodzinnych

Antoni Waldemar Żuchowicki, Renata Gawin
Politechnika Koszalińska

1. Wstęp

W miejskich jednostkach osadniczych w szczególności w gospodarstwach indywidualnych, czynnikami mającymi wpływ na wielkość i charakter zapotrzebowania na wodę jest rodzaj potrzeb, do których zaspokajania jest używana. Przede wszystkim powinna ona spełnić wymagania związane przede wszystkim z potrzebami na cele bytowe i gospodarcze (mycie samochodów, utrzymania w czystości obejścia budynku czy podlewanie ogrodu) [9].

Przedsiębiorstwa wodociągowe w dużych miastach i mniejszych aglomeracjach odnotowują w ostatnich czasach regres sprzedaży wody odbiorcom indywidualnym i zakładom przemysłowym. Takie zjawisko może się przełożyć na problemy eksploatacyjne pracujących systemów wodociągowych, rozliczaniem usług wodociągowych oraz przyszłym prognozowaniem wielkości jej zużycia, przyjmowanym do obliczeń np. podczas określania wysokości stawek opłat za wodę wodociągową [1, 4].

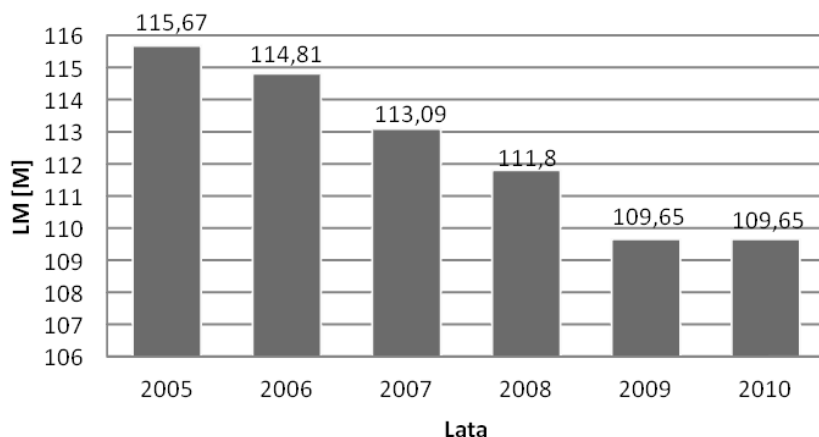
W niniejszej pracy autorzy zaprezentowali wyniki własnych badań kształtowania się jednostkowego wskaźnika zużycia wody, na przykładzie 43 budynków jednorodzinnych.

2. Metodyka badań

Badania poboru wody prowadzono w 43 gospodarstwach, położonych na terenie osiedla domów jednorodzinnych w Koszalinie. Wybrane budynki spełniają, co najmniej III klasę wyposażenia w urządzenia

techniczno-sanitarne. W związku z tym przypisano im normatywne zużycie wody na poziomie $100 \text{ dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$ [7].

Woda zużywana jest w gospodarstwach przede wszystkim do celów bytowych, a także do mycia samochodów i podlewania zieleni. W 6 letnim cyklu badawczym od 2005 r. do 2011 r. dokonywano kwartalnych odczytów stanu wodomierzy. Średnia liczba zamieszkałych osób na przestrzeni lat 2005–2010 kształtowała się w następujący sposób (rys. 1).



Rys. 1. Przeciętna liczba osób zamieszkałych w budynkach objętych analizą na przestrzeni lat 2005–2010 [3]

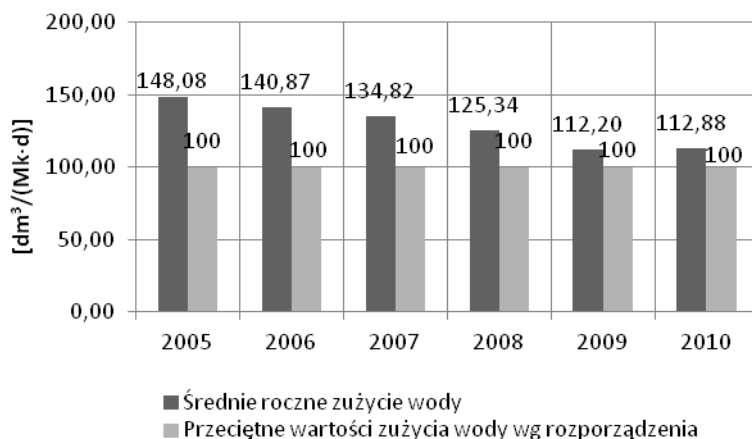
Fig. 1. The average number of persons residing in buildings covered by the analysis over the years [3]

Celem badań było określenie wartości jednostkowego zużycia wody z porównaniem uzyskanych wyników do wartości publikowanych w literaturze.

3. Wyniki badań

Wielkość średniego jednostkowego rozbioru wody w całym analizowanym okresie oscylowała na poziomie $129,03 \text{ dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$, przy czym najniższe zużycie wyniosło $4,19 \text{ dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$ (III kwartał, 2008 r. budynek nr 13), a najwyższe $598 \text{ dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$ (I kwartał 2005r.budynek nr 27). Tak niskie zużycie spowodowane było dłuższą nieobecnością właścicieli lokalu, a wysokie powiązane zostało z pracami remontowymi przeprowadzanymi w danym okresie na terenie posesji.

Porównując jednostkowe normowe zużycie przypisane analizowanym budynkom z faktycznie występującym, stwierdza się widoczną tendencję spadkową (co jest zgodne z ogólnie występującym trendem), która wynosi średnio 5,46% w skali roku. Jest ono mniejsze od normowego o 22% – w skali wielolecia, a w kolejnych latach mieści się w zakresie od 32% (w 2005 r.) do 11% (w 2009 r. i 2010 r.) (tabela 1, rys. 1).



Rys. 2. Średnie roczne jednostkowe zużycie wody na przestrzeni 2005–2010
Fig. 2. Average annual unit water consumption over the 2005–2010

Na przełomie lat 2009–2010 możemy zaobserwować w analizowanych budynkach zbliżone wartości zużycia wody, które utrzymywały się na średnim poziomie 112 dm³/(Mk·d) (tabela 1). Taka sytuacja może świadczyć o zatrzymaniu dalszego spadku zużycia wody, który ze względu na fakt utrzymania na odpowiednim poziomie standardu życia człowieka nie powinien przekroczyć pewnego określonego minimalnego poziomu [10]. Podobne zjawisko zostało również zauważone przez autorów [6] badających rozbiory wody w budownictwie wielorodzinnym.

Porównując uzyskane wyniki z badaniami przeprowadzonymi przez autorów [8, 2] zauważamy pewną rozbieżność pomiędzy wielkościami jednostkowego dobowego rozbioru wody, które są aż o 70% wyższe od zużycia w Olkuszu (75,96 dm³/(Mk·d)) i o 49% w Jordanowie (86,85 dm³/(Mk·d)). Taka różnica może wynikać przede wszystkim z warunków demograficznych i ekonomicznych. Przy czym z badań przeprowadzonych przez autorów [5] w Krakowie wynika, że oscyluje

ono na poziomie ok 154,9 $\text{dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$ i jest wyższe od wartości uzyskanych w Koszalinie o 17%. Przyczyniły się do tego liczne prace remontowe oraz występowanie dodatkowych celów gospodarczych z drugiej strony oszczędność poboru wody przez mieszkańców Koszalina.

Tabela 1. Średnie jednostkowe zużycie wody w poszczególnych kwartałach na przestrzeni lat 2005–2010

Table 1. Average unit water consumption in different quarters over the years 2005–2010

Rok	Kwartał I	Kwartał II	Kwartał III	Kwartał IV	w roku
	$\text{dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$				
2005	159,84	157,50	139,57	135,42	148,08
2006	133,75	145,26	145,74	138,72	140,87
2007	84,69	195,4	128,78	130,42	134,82
2008	121,21	133,95	120,5	125,7	120,50
2009	111,04	119,84	113,01	104,91	104,91
2010	110,18	119,74	115,55	106,04	106,04
Średnia wartość jednostkowego zużycia wody	120,12	145,28	127,19	123,54	

4. Wnioski

Przeprowadzona analiza poboru wykazały, iż wciąż mamy do czynienia z pojawiającymi się rozbieżnościami pomiędzy rzeczywistym, a normatywnym zużyciem wody. Może to wynikać zarówno z warunków demograficznych jak i ekonomicznych. Dodatkowo w przeprowadzonych badaniach widoczna jest zauważalna powolna stabilizacja zużycia w okresie badawczym 2009–2010 występująca na poziomie 112 $\text{dm}^3/(\text{Mk}\cdot\text{d})$.

Tak kształtujący się pobór wody ma decydujący wpływ na przyszłe prognozowanie zużycia, a przez to poprawne i ekonomicznie uzasadnione projektowanie systemów wodociągowych. W związku z tym zalecana jest dalsza analiza jednostkowego dobowego zużycia wody.

Literatura

1. **Bugajski P., Kaczor G.:** *Struktura zużycia ciepłej i zimnej wody w gospodarstwie jednorodzinym*. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich Nr 2/2005.
2. **Bugajski P., Satora S.:** *Zmienność jednostkowego zużycia wody przez mieszkańców Olkusza*. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, Nr 5/2009, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, 51–60 (2009).
3. Główny Urząd Statystyczny, źródło: bilans zasobów mieszkaniowych 2005–2010.
4. **Heidrich Z., Jędrzejkiewicz J.:** *Analiza zużycia wody w miastach Polskich w latach 1995–2005*. Ochrona Środowiska, Nr 4/2007, 29–34 (2007).
5. **Pawełek J., Kaczor G.:** *Jednostkowe zużycie wody w gospodarstwie domowym w 8-letnim okresie obserwacji*, Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, Nr 2/1/2006, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, 159–170 (2006).
6. **Podwójci P.:** *Nierównomierność zużycia oraz rozbioru wody w budownictwie wielorodzinnym*. Inżynieria Ekologiczna nr26, 281–289 (2011).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 15 czerwca 2002r. zm. Dz. U. Nr 33 z 2003r.).
8. **Satora S., Milijanovič E.:** *Wielkość zużycia wody przez użytkowników wodociągu w Jordanowie*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, Nr 1/2007, 205–214 (2007).
9. **Tuz P.K., Królikowski A.:** *Wskaźniki nierównomierności dobowej i godzinowej oraz chwilowych przepływów do doboru wodomierzy domowych w budownictwie wielorodzinnym*. Zeszyty Naukowe WBiIS PK Nr 22, 2005.
10. **Żuchowicki A.W., Gawin R., Telega M.:** *Исследование водопотребления многоквартирных домах*. VIII Международной конференция Качество Внутреннего Воздуха И Окружающей Среды, Самарканд, 2010.
11. **Kloss-Trębaczewicz H., Osuch-Pajdzińska E.:** *Analiza tendencji zmian zużycia wody w miastach polskich*. Ochrona Środowiska, Nr 4/2005, 65–67 (2005).

Structure of Water Consumption in Single-family Buildings

Abstract

The article presents a structure consumption water 43 single-family buildings located in Koszalin. Research spanned a period of 6 years from 2005 to 2011 r. This scientific description, which contain water meters readings shows, how is water consumption and how uneven it is. Results obtained in the study were compared with results reported by other authors.