

# Analiza zużycia wody w Rzeszowie w czasie kryzysu uchodźczego z Ukrainy

Analysis of water consumption in Rzeszów during the refugee crisis from Ukraine

JANUSZ R. RAK, MAREK USTROBIŃSKI, ROBERT POTOCZNY, MAGDALENA STRĘK

DOI 10.36119/15.2023.1.6

Głównym celem pracy była analiza zużycia wody wodociągowej w Rzeszowie w czasie kryzysu uchodźczego z Ukrainy po rozpoczęciu działań wojennych 24.02.2022 roku przez Rosję. Różne dane medialne podawały, że liczba mieszkańców Rzeszowa zwiększyła się nawet o 100 000. Tego rodzaju fakt powinien znaleźć odzwierciedlenie w zużyciu wody wodociągowej. Z przyjętego jednostkowego zużycia wody wynoszącego  $0,15 \text{ m}^3/\text{Mk}/\text{d}$  wynika, że przybyło od 13 do 15 tys. mieszkańców. Dane te korelują z liczbą nadanych numerów PESEL, która w Rzeszowie wynosi 12 000.

*Słowa kluczowe: analiza zużycia wody, kryzys uchodźczy, migracja ludności*

The main aim of the work is to analyze the tap water consumption in Rzeszów during the refugee crisis from Ukraine after the start of the hostilities on February 24, 2022 by Russia. Various media data reported that the population of Rzeszów increased by as much as 100,000. This fact should be reflected in the consumption of tap water. The adopted unit water consumption of  $0.15 \text{ m}^3/(\text{Mk}.\text{d})$  shows that it increased from 13,000 to 15,000 new inhabitants. These data correlate with the number of assigned PESEL numbers, which in Rzeszów is 12,000.

*Keywords: water consumption analysis, refugee crisis, population migration*

## Wstęp

W 2011 roku Rzeszów liczył 179 386 tys. mieszkańców. Według danych Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań przeprowadzonego w 2021 roku wynika, że liczba ludności Rzeszowa wzrosła o 9,2% i wynosi obecnie 195 871 tys. Wynik stolicy Podkarpacia jest lepszy niż innych wielkich miast, takich jak: Wrocław (wzrost o 6,8 %), Kraków (wzrost o 5,7 %) czy Gdańsk (wzrost o 5,6 %). Sukces Rzeszowa tłumaczony jest wieloma czynnikami. Po pierwsze bardzo poszerzył się powierzchnio. Po drugie, miasto jako centrum regionu przyciąga wielu mieszkańców Podkarpacia łatwością znalezienia pracy oraz bogatą ofertą edukacyjną. Po trzecie – Rzeszów postrzegany jest jako miasto bezpieczne, czyste, zadbane, z dobrą siecią połączeń komunikacyjnych i z dobrą jakością komunikacji. Znajduje się też w czołówce krajowej pod względem rozwoju budownictwa wielorodzinnego.

W literaturze krajowej istnieje wiele doniesień na temat zużycia wody w mia-

stach polskich [1, 3]. Istnieje również baza porównawcza zużycia wody w krajach europejskich [4]. Katedra Zaopatrzenia w Wodę Politechniki Rzeszowskiej od wielu lat zajmuje się analizami w zakresie zużycia wody w mieście Rzeszowie [6,7].

Od 24 lutego 2022 roku, czyli daty wybuchu wojny w Ukrainie w ciągu pierwszych 5 miesięcy granicę Ukrainy przekroczyło ponad 6 mln uchodźców, a ich szacunkowa liczba w Europie wynosi obecnie około 5 mln. Populacja ta jest bardzo płynna, gdyż uchodźcy zmieniają nie tylko miasta pobytu, ale również migrują do innych państw, lub wreszcie po pewnym czasie decydują się na powrót do Ukrainy.

Celem pracy jest analiza zużycia wody wodociągowej w Rzeszowie w okresie kryzysu uchodźczego z Ukrainy po rozpoczęciu działań wojennych 24.02.2022 r. przez Rosję. Postawiono tezę, że liczbę uchodźców, którzy przybyli z Ukrainy można oszacować na podstawie zużycia wody.

## Krótką charakterystyką systemu zaopatrzenia w wodę Rzeszowa

Systemem zbiorowego zaopatrzenia w wodę miasta Rzeszowa zarządza Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji. W skład systemu wchodzi [6,7]:

- ujęcie powierzchniowe wody na rzece Wisłok,
- dwa Zakłady Uzdatniania Wody o łącznej wydajności 84 [tys.m<sup>3</sup>/d], z czego:
  - Zwięzcyca I o wydajności 36,5 [tys.m<sup>3</sup>/d],
  - Zwięzcyca II o wydajności 47,5 [tys.m<sup>3</sup>/d],
- stację osłonową w miejscowości Zarzeczce,
- 43 pompowni wody (hydroforni),
- 19 zbiorników wyrównawczych wody czystej o łącznej pojemności 53 tys.m<sup>3</sup> znajdujących się m.in. w dzielnicy Baranówka i Pobitno,
- 10 źródeł ulicznych,
- 179 studni awaryjnych,

Prof. dr hab. inż. Janusz R. Rak <https://orcid.org/0000-0001-7713-5841>, mgr inż. Magdalena Stręk – Politechnika Rzeszowska

Mgr inż. Marek Ustrobiński – Prezes Zarządu MPWiK Rzeszów

Mgr inż. Robert Potoczny – Dyrektor Techniczny MPWiK Rzeszów. Adres do korespondencji/Corresponding author: rakjan@prz.edu.pl

- sieć wodociągowa o łącznej długości 1116,9 [km] w tym:
  - sieć magistralna 98,4 [km],
  - sieć rozdzielczo – uliczna 676,7 [km],
  - podłączenia domowe 341,8 [km].

### Krótką charakterystyka migracji ludności z Ukrainy

Według danych Straży Granicznej od 24 lutego 2022 roku, czyli dnia początku agresji Rosji do czerwca granicę polsko-ukraińską przekroczyło 4,11 mln uchodźców z Ukrainy. Według rzecznika prasowego wojewody podkarpackiego w szczytowym momencie jednej doby w Medyce granicę przekroczyło 80 tys. osób. Większość uchodźców udała się do innych polskich miast, zwłaszcza Wrocławia, Krakowa i Warszawy. Tam mieli swoich znajomych lub krewnych oraz większą szansę na zatrudnienie. Wielu uchodźców udało się do innych państw. W województwie podkarpackim 38 tys. obywateli Ukrainy zostało zarejestrowanych w rejestrze PESEL. Obecnie (październik 2022 r.) według monitoringu na podkarpaciu przebywa około 20 tys. uchodźców z Ukrainy. Najwięcej z nich jest w Rzeszowie oraz powiatach rzeszowskim i dębickim [9].

Z badań ankietowych wynika, że 37% Ukrainek przybyło do Polski bez dzieci, 37% z jednym dzieckiem, 18% z dwójką dzieci, a 8% z trójką lub więcej dzieci. Wyższe wykształcenie ma 53%, 16% średnie, a 22% zawodowe [9]. Po zakończeniu wojny 58% planuje wrócić na Ukrainę, 29% zostać w Polsce na stałe, a 12% planuje wyjechać do innego kraju: 26% Niemcy, 16% USA, 11% Wielka Brytania, 10% Szwecja, 8% Słowacja i 7% Kanada.

Preferowane województwa do zamieszkania przez Ukraińców to: małopolskie 39% i mazowieckie 38%, lubelskie 2%, dolnośląskie 2%, kujawsko-pomorskie 2%. Duże miasta (liczące powyżej 200 tys. mieszkańców) wybrało 69% uchodźców, 10% miasta liczące 50-200 tys., 4% miasta do 50 tys., a 3% wieś [9]. Z danych Wydziału Edukacji w Rzeszowskim Urzędzie Miasta wynika, że w mieście uczy się 1157 dzieci z Ukrainy: w przedszkolach 137, w szkołach podstawowych 834 i w szkołach średnich 186. Rzeszów jest jednym z miast, które najbardziej zaangażowało się w pomoc dla Ukrainy. Uchodźcom z Ukrainy pomagało w różnorodny sposób 66% mieszkańców Rzeszowa. Wyższe wskaźniki miały miejsce tylko w Lublinie i w Warszawie. Około 2% mieszkańców Rzeszowa ugościło w swoich domach uchodźców. W sumie było to 11 400 obywateli Ukrainy. Raport Unii Metropolii

Polskich wskazuje, że w trakcie kryzysu uchodźczego Rzeszów przyjął około 100 tys. osób z Ukrainy i proporcjonalnie do liczby ludności jest to najwyższy wynik wśród polskich miast. Według tych wyliczeń populacja Rzeszowa w wyniku wojny za wschodnią granicą wzrosła o 53%. Liczba ludności ukraińskiej została oszacowana na podstawie danych zebranych przez firmę Selectiv przy zastosowaniu nowatorskiej metody Geotrappingu®, która, poprzez agregowanie informacji z urządzeń mobilnych, pozwoliła określić liczbę oraz lokalizację Ukraińców (osób od 15 roku życia) przebywających w Polsce [9]. Dane te zostały zestawione z informacjami o nadanych numerach PESEL, które z kolei pozwoliły oszacować liczbę ukraińskich dzieci mieszkających w Polsce. Szacunek ten jednak bazuje na szeregu założeń, które mogą znacząco wpływać na jego niedoszacowanie lub przeszacowanie. W odniesieniu do Rzeszowa, gdzie szacowany odsetek Ukraińców wśród mieszkańców miasta wynosi 37% dane te, powinny zostać bardziej pogłębione, m.in. o analizy odnośnie do charakteru obecności osób z Ukrainy w tym regionie, ze względu na przygraniczną lokalizację miasta [9].

### Metodyka badań

Analizę zużycia wody przeprowadzono w oparciu o miesięczne wartości zużycia wody ( $Q_{mies}$  [ $m^3/mies$ ]) oraz wartość średnio dobowego zużycia wody ( $Q_{\text{śrd}}$  [ $m^3/d$ ]) [5,8]. Dane uzyskano z MPWiK w Rzeszowie. Dotyczyły one wielkości zużycia wody w okresie potencjalnego wzrostu liczby mieszkańców miasta Rze-

szowa w wyniku napływu ludności z Ukrainy, tj. miesięcy marzec, kwiecień i maj 2022 roku. Dla porównania przeanalizowano ten sam okres z lat 2019 – 2021 [2]. Wyniki analizy zostały przedstawione w formie tabelarycznej oraz za pomocą wykresu. Zużycie wody odnosiło się do zaspokojenia potrzeb bytowo-gospodarczych w obrębie mieszkania dotyczących picia, gotowania i higieny osobistej. Na podstawie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody przyjęto jednostkowe zużycie wody na poziomie 0,15 [ $m^3/Mk \cdot d$ ].

Do obliczenia przyrostu wartości średniodobowego zużycia wody w danym miesiącu posłużono się wzorem (1):

$$\Delta Q_{pmc} = Q_{dmc2022} - Q_{dmc2021} \quad (1)$$

gdzie:

- $\Delta Q_{pmc}$  – miesięczny przyrost wartości średniodobowego zużycia wody;
- $Q_{dmc2022}$  – średnie dobowe zużycie wody w danym miesiącu w roku 2022;
- $Q_{dmc2021}$  – średnie dobowe zużycie wody w danym miesiącu w roku 2021.

Przyrost liczby mieszkańców obliczono ze wzoru (2):

$$\Delta Mk = \frac{\Delta Q_{pmc}}{q_i} \quad (2)$$

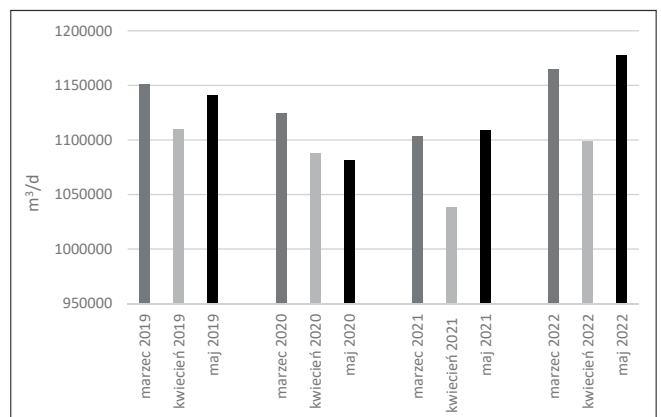
gdzie:

- $q_i$  – jednostkowe zużycie wody w  $m^3/Mk \cdot d$

### Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono zużycie wody w latach 2019-2022 w miesiącach

**Rys. 1.** Średniodobowe zużycie wody w latach 2019-2022 w miesiącach marzec, kwiecień, maj. **Fig. 1.** Average daily water consumption in 2019-2022 in March, April and May.



**Tab. 1.** Zbiorcze zestawienie zużycia wody w miesiącach marzec, kwiecień i maj za lata 2019-2022. **Tab. 1.** Summary of water consumption in March, April and May for the years 2019-2022.

Miesiąc \ Rok	2019		2020		2021		2022	
	$Q_{mies}$ [ $m^3/mies$ ]	$Q_{\text{śrd}}$ [ $m^3/d$ ]	$Q_{mies}$ [ $m^3/mies$ ]	$Q_{\text{śrd}}$ [ $m^3/d$ ]	$Q_{mies}$ [ $m^3/mies$ ]	$Q_{\text{śrd}}$ [ $m^3/d$ ]	$Q_{mies}$ [ $m^3/mies$ ]	$Q_{\text{śrd}}$ [ $m^3/d$ ]
Marzec	1 151 574	37 148	1 124 573	36 277	1 103 777	35 606	1 165 207	37 587
Kwiecień	1 110 366	37 012	1 088 135	36 271	1 038 119	34 604	1 099 212	36 640
Maj	1 141 186	36 812	1 081 493	34 887	1 109 461	35 789,06	1 177 417	37 981,19

marzec, kwiecień, maj oraz wyrażone jako średnio dobowe w danym miesiącu.

Na rys. 1 przedstawiono zużycie wody w latach 2019-2022 z miesięcy marzec, kwiecień, maj.

W tabeli 2 zestawiono średniodobowe różnice zużycia wody  $\Delta Q$  z miesięcy marzec, kwiecień, maj w latach 2022 i 2021 oraz liczbę mieszkańców  $\Delta Mk$  (różnice między rokiem 2022 a 2021).

**Tab. 2** Zbiorcze zestawienie różnic w zużyciu wody w analizowanym okresie badań.

**Tab. 2** Summary of differences in water consumption in the analyzed research period.

Miesiąc	$\Delta Q$ [ $m^3/d$ ]	$\Delta Mk$
Marzec	1981	13 206
Kwiecień	2036	13 573
Maj	2192	14 613

Przeprowadzone badania wykazały, że różnica w zużyciu wody w roku 2022 a 2021 wynosiła od 1981  $m^3/d$  do 2192  $m^3/d$ , co odpowiada różnicy liczby mieszkańców wynoszącej od 13 206 do 14 613.

## Podsumowanie

- Według monitoringu, na Podkarpaciu przebywa około 20 tys. uchodźców z Ukrainy. Najwięcej z nich jest w Rzeszowie około 12 tys.
- Przeprowadzona analiza zużycia wody w Rzeszowie nie potwierdza

informacji podawanej przez media za Raportem Unii Metropolii Polskich, że ludność Rzeszowa wzrosła o 100 tys. mieszkańców.

- System zbiorowego zaopatrzenia w wodę do spożycia w Rzeszowie jest nadmiarowy w zakresie produkcji wody. Jego zdolność produkcyjna wynosi 84 000  $m^3/d$ , a średniodobowe zużycie wody nie przekracza 40 000  $m^3/d$  (maksymalne dobowe z okresu badań wyniosło  $Q_{dmax} = 52 000 m^3/d$ ).
- Szacowany przyrost liczby ludności na podstawie zużycia wody w Rzeszowie wynosi 13 – 15 tys. mieszkańców przy założeniu jednostkowego zużycia wody na poziomie 0,15  $m^3/Mk \cdot d$ , co koreluje z liczbą nadanych numerów PESEL obywatelom Ukrainy.
- Metoda analizy zużycia wody w jednostkach osadniczych pozwala w okresach krótkoterminowych na uchwycenie zmian liczby ludności – mieszkańców.
- Kryzys uchodźczy w 2022 roku nie powodował zakłóceń w funkcjonowaniu infrastruktury krytycznej miasta Rzeszowa.

## LITERATURA

- [1] Bajer J. Iwanejko R.: Dynamika zmian jednostkowego zużycia wody w wybranych miastach Polski południowej. Instal 2014, nr 4, s. 64-67
- [2] Cichoń T., Królikowska J., Królikowski A.: Analiza przyczyn różnicy bilansowej w ilości wody zużytej w budynkach wielokalowych na przykładzie krakowskiego systemu opomiarowania dostawy wody. Gaz, Woda i Technika Sanitarna nr 6/2013
- [3] Heidrich Z., Jędrzejkiewicz J.: Analiza zużycia wody w miastach polskich w latach 1995-2005. PZLiTS o. Dolnośląski. Ochrona Środowiska R.29, nr 4, 2007, s. 29-34
- [4] Kowalski D., Kowalska B., Skwarek M, Czuryło D.: Zmiany wielkości zużycia wody w wybranych krajach europejskich w latach 1990-2016. Instal 2019, nr 6, s. 42-44
- [5] Kudlik K., Królikowska J.: Ocena ryzyka zagrożeń infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej w warunkach niszczącego działania sił natury. Mat. Konf. XV Konferencji Naukowej Mikrozanieczyszczenia w środowisku człowieka. Politechnika Częstochowska, 2022
- [6] Rak J., Tchórzewska-Cieślak B.: Analiza zużycia wody do picia w mieście Rzeszowie. Mat. Konf. IV Międzynarodowa Konferencja, XVI Krajowa Konferencja nt. „Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód.” PZiTS Oddział Wielkopolski. T. 1, str. 927-933 Kraków-Poznań, 2000
- [7] Rak J., Tchórzewska-Cieślak B.: Zużycie wody do spożycia w mieście Rzeszowie z uwzględnieniem wysokości zabudowy. VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa, Lwów, z.36, str. 6-13, 2001
- [8] Tuz K.P., Gwoździej-Mazur J.: Nierównomierność rozbiuro wody w obiektach użyteczności publicznej w aspekcie doboru wodomierzy. Instal 2015, nr 5, s. 51-54
- [9] <https://metropolie.pl/arttykul/34-mln-ukraincow-w-polsce-nowy-raport-unii-metropolii-polskich-1> – Miejska gościnność: wielki wzrost, wyzwania i szanse – Raport o uchodźcach z Ukrainy w największych polskich miastach. Centrum Analiz i Badań Unii Metropolii Polskich im. Pawła Adamowicza.

