

**Andrzej STUDZIŃSKI**  
**Katarzyna PIETRUCHA-URBANIK**  
**Politechnika Rzeszowska**  
**Krzysztof CHMIEŁOWSKI**  
**Uniwersytet Rolniczy w Krakowie**  
**Marta KUBICKA**  
**Absolwentka Politechniki Rzeszowskiej**

## **ANALIZA ZUŻYCIA WODY MIASTA KAŃCZUGI**

Celem pracy jest analiza zużycia wody miasta Kańczugi. Oszacowano jednostkowe średniodobowe zużycie wody na jednego mieszkańca oraz wyznaczono straty wody. Najwyższe miesięczne zużycie wody zanotowano we wrześniu, najmniejsze w listopadzie i grudniu. W pracy przedstawiono szczegółową analizę struktury zużycia wody, m.in. ze względu na cele przemysłowo-usługowe.

### **1. Wprowadzenie**

Gmina miejsko-wiejska Kańczuga zajmuje obszar o powierzchni 105 km<sup>2</sup>. Znajduje się ona na pograniczu Podkarpacia i Niziny Sandomierskiej na Podgórzu Rzeszowsko-Dynowskim. Administracyjnie należy do województwa podkarpackiego i graniczy z czterema powiatami: łańcuckim, przeworskim, jarosławskim i przemyskim.

Wodociąg gminny zasilany jest z wód podziemnych z dystrybucją jednego rodzaju wody pod względem jakości przeznaczonej dla wszystkich użytkowników wodociągu (wodociąg z pojedynczą siecią wodociągową ogólnego przeznaczenia). Ze względu na sposób dostarczania wody jest to wodociąg mieszany, w którym część obszaru objętego zasięgiem wodociągu jest zasilana grawitacyjnie, a część za pomocą pomp.

Wodociąg pracuje w układzie dwustopniowego podnoszenia wody:

**I°** – pompy głębinowe zamontowane w studniach, tłoczące wodę ze studni poprzez urządzenia uzdatniające w budynku SUW do zbiorników wody czystej, o łącznej objętości  $V = 1100 \text{ m}^3$  (jeden żelbetowy dwukomorowy  $V = 2 \times 300 \text{ m}^3$  i drugi polietylenowy  $V = 500 \text{ m}^3$ ); praca pomp w studniach jest sterowana za pomocą sondy sterującej zamontowanej w zbiornikach, które są usytuowane na wzniesieniu, przez co woda do sieci wodociągowej spływa grawitacyjnie,

**II°** – pompownie strefowe w miejscowościach Łopuszka Wielka i Siedlecza, tłoczące wodę w sieć wodociągową pozostającą poza I strefą ciśnienia wody (podawaną grawitacyjnie ze zbiorników wyrównawczych).

Głównymi elementami składowymi wodociągu są:

- ujęcie wody składające się ze studni wierconych w Łopuszce Małej i Siedleczce,
- stacja uzdatniania wody SUW wraz z wyposażeniem i infrastrukturą o zdolności produkcyjnej wody uzdatnionej  $Q = 83 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ,
- zbiorniki do magazynowania wody pitnej o łącznej objętości  $1100 \text{ m}^3$ ,
- sieć wodociągowa zasilająca takie miejscowości, jak: Kańczuga, Łopuszka Mała, Żuklin, Niżatyce, Siedleczka, Pantalowice, Łopuszka Wielka, Rączyna, Medynia Kańczucka, Lipnik oraz część miejscowości Sietesz,
- pompownie strefowe w Łopuszce Wielkiej i Siedleczce.

Celem pracy jest analiza zużycia wody na cele bytowo-gospodarcze oraz przemysłowe i usługi w latach 2008-2009, a także przedstawienie strat wody w zewnętrznej sieci wodociągowej. Dane opracowano na podstawie raportów zużycia wody [1, 2].

## 2. Zużycie wody w gospodarstwach domowych

Na całkowite zużycie wody przez mieszkańców Kańczugi na cele bytowo-gospodarcze składa się zużycie na gospodarstwa w domach jednorodzinnych i w mieszkaniach bloków. Na podstawie danych o liczbie mieszkańców przyjęto, że liczba osób korzystających z wodociągu w latach 2008-2009 wynosiła 3323.

Tabela 1. Dane dotyczące zużycia wody w Kańczudze na cele bytowo-gospodarcze w latach 2008-2009

Miesiąc	Zużycie wody [m <sup>3</sup> /miesiąc]		Zużycie wody [m <sup>3</sup> /gosp.dom. · miesiąc]		Zużycie wody [dm <sup>3</sup> /M · d.]	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
I	5427,8	5850,6	6,12	6,60	52,69	56,79
II	5547,2	5167,1	6,25	5,83	57,56	55,53
III	5801,8	5589,3	6,54	6,30	56,32	54,26
IV	5337,7	5865,6	6,02	6,61	53,54	58,84
V	5135,7	5357,9	5,79	6,04	49,85	52,01
VI	6613,6	6335,0	7,46	7,14	66,34	63,55
VII	5850,2	6095,6	6,60	6,87	56,79	59,17
VIII	6474,2	6303,8	7,30	7,11	62,85	61,19
IX	5500,8	6487,1	6,20	7,31	55,18	65,07
X	5670,2	5658,3	6,39	6,38	55,04	54,93
XI	5339,7	5630,4	6,02	6,34	53,56	56,48
XII	5725,5	6387,9	6,45	7,19	55,58	62,01
<b>Wartość średnia</b>	5702,03	5894,05	6,43	6,64	56,28	58,32
<b>Odchylenie standardowe</b>					4,27	3,84
<b>Współczynnik korelacji</b>					0,57	

W latach tych na terenie Kańczugi znajdowało się 635 domów jednorodzinnych (636 od listopada 2009) i 252 mieszkania [3]. Zsumowane dane dotyczące zużycia wody na cele bytowo-gospodarcze Kańczugi przedstawiono w tab. 1.

Według danych zawartych w tab. 1. zużycie wody przez mieszkańców Kańczugi na cele bytowo-gospodarcze wzrosło w 2009 r. o 3,4% ( $2304,2 \text{ m}^3$ ) w porównaniu z rokiem poprzednim. Średnie zużycie wody w przeliczeniu na mieszkańca i dobę wynosi prawie  $60 \text{ dm}^3/\text{Md}$ . Porównując je z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, wyposażenie mieszkania w instalacje powinno ograniczać się do wodociągu i ubikacji bez łazienki, co w tym wypadku mija się z prawdą. Tak niskie zużycie wody może być spowodowane wysoką ceną wody wodociągowej, a w konsekwencji korzystaniem z dodatkowych źródeł wody, jakimi są studnie. Według danych GUS [4] średnie jednostkowe zużycie wody w miastach województwa podkarpackiego wynosiło  $92,9 \text{ dm}^3/\text{Md}$  w 2008 r. oraz  $91,5 \text{ dm}^3/\text{Md}$  w 2009 r. W tych samych latach dla terenów wiejskich jednostkowe zużycie wynosiło odpowiednio  $69,2$  oraz  $69,6 \text{ dm}^3/\text{Md}$ .

### 3. Zużycie wody na przemysł i usługi

W opracowaniach statystycznych najczęściej przez pojęcie usługi rozumie się wszystkich odbiorców wody, oprócz gospodarstw domowych i zakładów przemysłowych, a więc: drobny handel, biura handlowe, bary szybkiej obsługi, hotele, domy towarowe, magazyny, lokalne urzędy, szkoły, szpitale, ośrodki opieki społecznej, transport kolejowy, samochodowy i lotniczy oraz usługi komunalne.

W Kańczudze znajdują się cztery duże zakłady przemysłowe: AXTONE (producent urządzeń cięglowo-zderznych), MARMA Polskie Folie, firma Anders oraz piekarnia „Bonus Plus”.

W przypadku usług największy udział w zużyciu wody mają w tym mieście placówki edukacyjne: Miejsko-Gminne Przedszkole na ulicy Witosa, Szkoła Podstawowa i Gimnazjum na ulicy Szkolnej, Zespół Szkół na ulicy Konopnickiej (zużycie wody jest zestawione razem ze znajdującym się obok Urzędem Miasta i Gminy Kańczuga). Duża ilość wody przypadła również na zaopatrzenie obiektów gastronomicznych w tym mieście, a są to: Pub „Grota” na ulicy Rynek oraz Bar Mini Pizza na ulicy Węgierskiej. Oprócz wymienionych usług niemałą rolę w zużyciu wody odgrywa również Ośrodek Zdrowia w Kańczudze znajdujący się na ulicy Słowackiego, z którego usług korzystają również mieszkańcy okolicznych sołectw oraz Stacja Kontroli Pojazdów, w której znajduje się myjnia. W Kańczudze znajdują się również inne placówki usługowe, takie jak np.: bank spółdzielczy (ul. Słowackiego), klub sportowy (ul. Parkowa), sklep mięsny (ul. Mickiewicza), oraz wiele innych, których udział w zużyciu wody jest niewielki. Zużycie wody w tych placówkach zostało zsumowane (wiersz „inne” w tab. 3.). W tabeli 2. zestawiono dane dotyczące zużycia wody zakładów prze-

myślowych i placówek usługowych znajdujących się w Kańczudzie w poszczególnych miesiącach 2008 r. (w niektórych przypadkach są to okresy dwumiesięczne, gdy nie dokonywano miesięcznych odczytów).

Tabela 2. Zużycie wody przez zakłady przemysłowe i placówki usługowe na terenie Kańczugi w poszczególnych miesiącach 2008 r., na podstawie danych [1]

Nazwa	Zużycie wody w 2008 r. [m <sup>3</sup> /miesiąc]											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MARMA Polskie Folie	321	338	392	486	260	306	189	260	121	167	317	91
Piekarnia „Bonus Plus”	297	211	260	262	267	275	32	345	335	357	294	195
Firma Anders	133	78	119	65	119	178	202	251	326	171	139	84
AXTONE sp. z o.o.	26	26	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5

Zużycie wody na cele przemysłowo-usługowe kształtuje się inaczej niż w przypadku mieszkalnictwa, ponieważ w miesiącach letnich jest ono najniższe. Wynika z tego, że w branży przemysłowo-usługowej zużycie zwiększa się lub zmniejsza pod wpływem innych czynników niż w przypadku mieszkalnictwa. Mniejsze zużycie wody w zakładach przemysłowych, jak i placówkach usługowych w miesiącach letnich jest związane ze spadkiem produkcji, będące rezultatem przebywania pracowników w tym czasie na urloпах. Podobna sytuacja występuje w czasie przerw świątecznych.

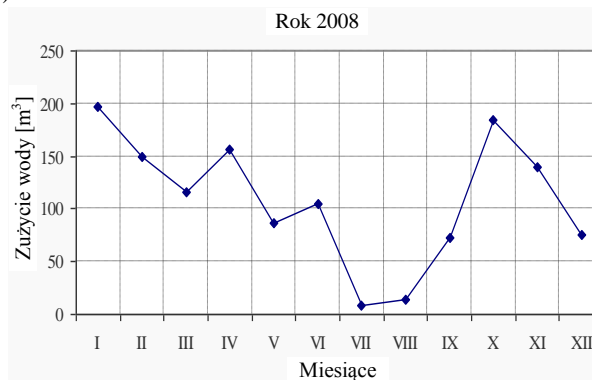
Najwyższe zużycie na cele przemysłowo-usługowe zanotowano we wrześniu i październiku, co przedstawiono w tab. 3. Bardzo dużą rolę w tym wzroście odgrywa początek roku szkolnego – powrót dzieci i młodzieży do szkół, co powoduje duży wzrost zużycia wody w przypadku ośrodków edukacyjnych. Mogłoby się wydawać dziwne niemal takie samo miesięczne zużycie wody w grupie AXTONE – 26,5 m<sup>3</sup>/miesiąc, ale wynika to z tego, że posiada ona własne ujęcia wody. Zapotrzebowanie na wodę w tej fabryce jest tak duże, że gminny wodociąg nie jest w stanie zaopatrzyć ją w taką ilość wody. Korzysta ona więc z wodociągu sporadycznie i w 2008 r. pobrała 317 m<sup>3</sup> wody, co dzieląc na 12 miesięcy daje ok. 26 m<sup>3</sup>/miesiąc. W tym przypadku dokonano takiego przeliczenia, ponieważ ilość wody, która trafia do tej fabryki jest sprawdzana tylko pod koniec każdego roku. Zużycie wody w poszczególnych miesiącach 2009 r. przez zakłady przemysłowe i placówki usługowe przedstawiono w tab. 3.

Wartość minimalna zużycia wody w 2009 r. przypadła na miesiące listopad i grudzień, co jest związane ze świętami i przerwą w pracy oraz końcem roku, natomiast maksymalne zużycia – na miesiące marzec i kwiecień. Sytuacja w grupie AXTONE wygląda podobnie jak w roku poprzednim, tylko zużycie

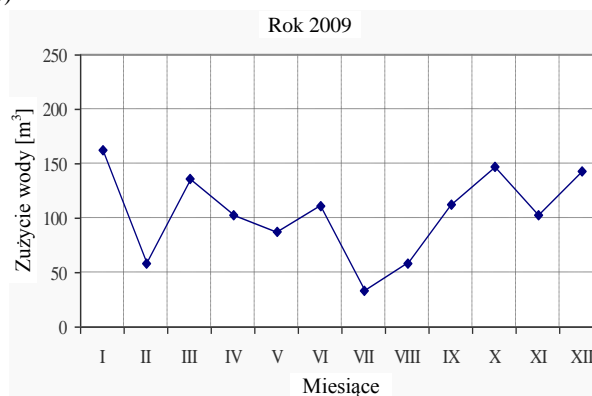
Tabela 3. Zużycie wody przez zakłady przemysłowe i placówki usługowe na terenie Kańczugi w poszczególnych miesiącach 2009 r., na podstawie [2]

Nazwa	Zużycie wody w 2009 r. [m <sup>3</sup> /miesiąc]											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MARMA Polskie Folie	105	152	265	283	210	267	300	284	240	132	111	65
Piekarnia „Bonus Plus”	487	294	383	363	398	354	373	431	553	229	288	293
Firma Anders	155	49	31	83	47	55	52	84	162	188	112	89
AXTONE sp. z o.o.	78	78	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5
Zespół Szkół i Urząd Miasta i Gminy Kańczuga	401	293	521	304	228	271	230	282	236	258	267	293
Szkoła Podstawowa i Gimnazjum	163	58	136	103	87	111	34	59	112	147	103	143
Miejsko-Gminne Przedszkole	142	115	131	115	128	119	46	16	132	174	120	87
Bar Mini Pizza	68	53	67	50	56	147	76	49	66	79	63	57
Pub „Grota”	37	59,8	49	87,8	56	69,8	48	91,8	67	60,8	46	70,8
Ośrodek Zdrowia	51	41,4	36	38,4	31	41,4	46	69,4	45	33,4	29	31,4
Stacja Kontroli Pojazdów	95		104		83		88		82		104	
Inne	278,8		243,8		190,8		256,8		242,8		255,8	

a)



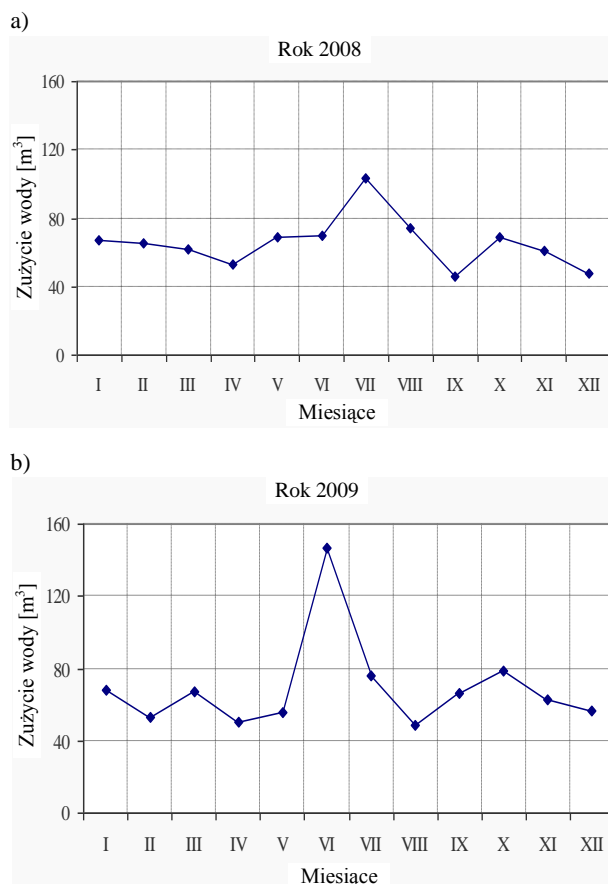
b)



Rys. 1. Zużycie wody na cele usługowe w odniesieniu do Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Kańczudze w poszczególnych miesiącach 2008 (a) i 2009 (b) r.

wody z wodociągu wzrosło i wyniosło  $940 \text{ m}^3/\text{rok}$ , co w przeliczeniu dało ok.  $78,5 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$ . W przypadku szkół sytuacja jest podobna do tej sprzed roku, co można zobaczyć na przykładzie Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Kańczudzie (rys. 1.). Natomiast w przypadku obiektów gastronomicznych największe zużycie przypada na miesiące letnie (rys. 2.).

Wykresy przedstawione na rys. 1. są do siebie podobne, jeżeli chodzi o tendencje wzrostowo-spadkowe, co potwierdza również współczynnik korelacji 0,64 między zużyciem w roku 2008 a 2009. Na obu wykresach widać spadek zużycia wody w lutym oraz sierpniu, natomiast wzrost w październiku.



Rys. 2. Zużycie wody na cele usługowe w odniesieniu do obiektu gastronomicznego – Pizza Mini Bar w Kańczudzie w poszczególnych miesiącach 2008 i 2009 r.

Miesiącem, w którym została zużyta maksymalna ilość wody w 2008 r. był lipiec, natomiast w 2009 – czerwiec. Porównania wielkości zużycia wody na cele przemysłowe i usługi dokonano w tab. 4., w której przedstawiono odchylenie standardowe oraz współczynnik korelacji między omawianymi placówkami przemysłowymi i usługowymi, dotyczące różnic między wartościami zużycia wody w poszczególnych miesiącach 2008 i 2009 roku.

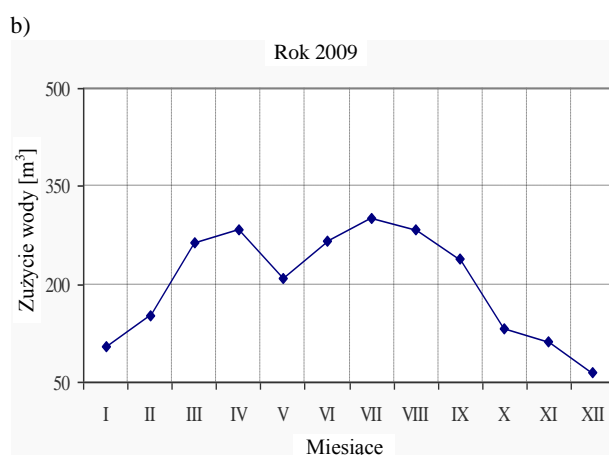
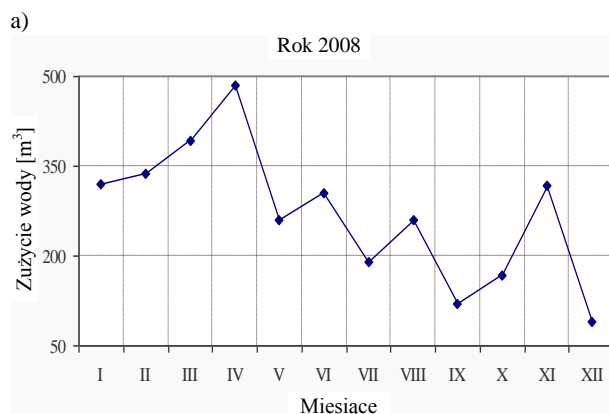
Tabela 4. Zestawienie najważniejszych danych dotyczących zużycia wody na przemysł i usługi na terenie Kańczugi w latach 2008-2009

Nazwa	Całkowite roczne zużycie wody [m <sup>3</sup> /rok]		Średnie miesięczne zużycie wody [m <sup>3</sup> /miesiąc]		Średnie dobowe zużycie wody [m <sup>3</sup> /d.]		Odchylenie standardowe w miesięcznym zużyciu wody [m <sup>3</sup> /miesiąc]		Współczynnik korelacji zużycia wody między rokiem 2008 a 2009
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	
MARMA Polskie Folie	3248	2414	270,67	201,17	8,87	6,61	109,50	79,81	0,31
Piekarnia „Bonus Plus”	3130	4446	260,83	370,50	8,55	12,18	83,50	86,83	0,17
Firma Anders	1865	1107	155,42	92,25	5,10	3,03	72,94	49,33	0,38
AXTONE sp. z o.o.	317	941	26,42	78,42	0,87	2,58	0,19	0,19	1,00
Zespół Szkół oraz Urząd Miasta i Gminy Kańczuga	3071	3584	255,92	298,67	8,39	9,82	63,43	80,28	0,27
Szkoła Podstawowa i Gimnazjum	1305	1256	108,75	104,67	3,57	3,44	58,05	37,99	0,64
Miejsko-Gminne Przedszkole	1276	1325	106,33	110,42	3,49	3,63	52,39	40,88	0,62
Bar Mini Pizza	787	831	65,58	69,25	2,15	2,28	14,14	25,19	0,23
Pub „Grotta”	742,8	743,8	61,90	61,98	2,03	2,04	15,45	15,83	0,35
Ośrodek Zdrowia	465,4	493,4	38,78	41,12	1,27	1,35	10,94	10,70	-0,10
Stacja Kontroli Pojazdów	527	556	43,92	46,33	1,44	1,52	16,91	9,05	0,14
Inne	1341,8	1468,8	111,82	122,40	3,67	4,02	61,59	26,90	0,02
<b>Wartość średnia</b>			<b>125,53</b>	<b>133,10</b>	<b>4,12</b>	<b>4,38</b>	–	–	–

Najwyższa wartość odchylenia standardowego charakteryzuje zużycie wody w 2008 r. w fabryce MARMA, które wyniosło aż 109,50 m<sup>3</sup> w stosunku rocznym (tab. 4.).

Na podstawie rys. 3. można stwierdzić, że w 2008 r. wystąpiły skokowe wahania w zużyciu wody, co w 2009 nie jest już aż tak widoczne. Porównując zużycie wody z lat 2008 i 2009, widać duży spadek zużycia wody w tej fabryce – według danych zawartych w z tab. 4. o 834 m<sup>3</sup> (o 26%). Wpływ na taką sytuację prawdopodobnie miało zastosowanie nowych technologii, które pozwalają na zużycie mniejszej ilości wody w trakcie procesu produkcyjnego.

W przypadku piekarni „Bonus Plus”, odwrotnie niż w przypadku fabryki MARMA, w 2009 r. zapotrzebowanie na wodę znacznie się zwiększyło. Na podstawie danych zawartych w tab. 4. zużycie wody w tej piekarni wzrosło

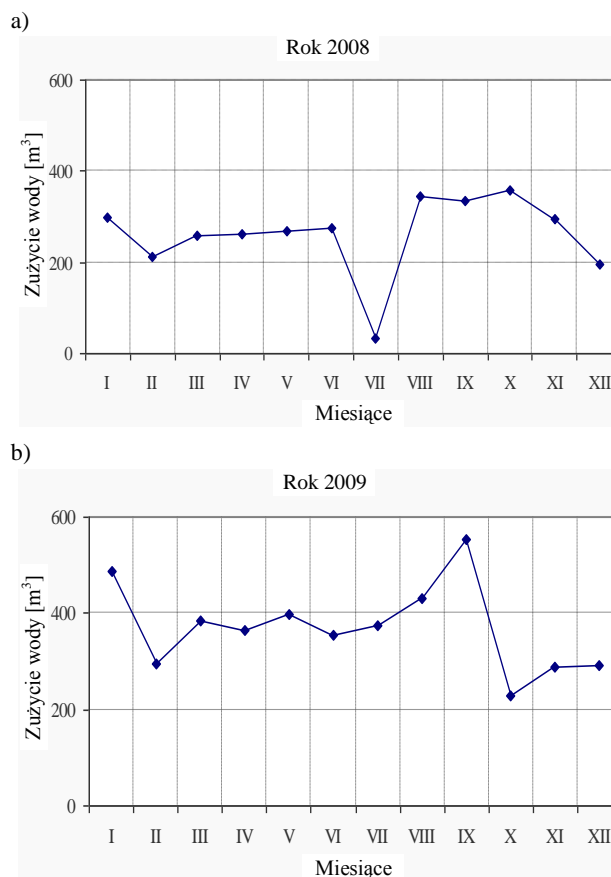


Rys. 3. Zużycie wody na cele przemysłowe w odniesieniu do fabryki MARMA Polskie Folie w Kańczudze w poszczególnych miesiącach 2008 i 2009 r.

w 2009 r. o 1316 m<sup>3</sup> (o 42%) w porównaniu z rokiem ubiegłym, co prawdopodobnie było spowodowane zwiększeniem produkcji. Największe zużycie zanotowano we wrześniu 2009 r. – 553 m<sup>3</sup> wody, najniższe zaś w sierpniu 2008 (32 m<sup>3</sup> zużytej wody), czego powodem był prawdopodobnie przestój wywołany przez prace konserwatorskie i przeglądowe maszyn i urządzeń (rys. 4.).

W 2009 roku zanotowano większe zużycie wody na cele przemysłowe i usługi o 6% (1090 m<sup>3</sup>). Wzrost ten świadczy o tym, że w Kańczudze przemysł i usługi ciągle się rozwijają, czego dowodem jest np. firma BIO-CONCEPT z siedzibą na ulicy Kwiatowej działająca od sierpnia 2008 r. oraz firma handlowo-usługowa MAX i sklep BIEDRONKA działające w Kańczudze od stycznia 2009.





Rys. 4. Zużycie wody na cele przemysłowe w odniesieniu do piekarni „Bonus Plus” w Kańczudze w poszczególnych miesiącach 2008 i 2009 r.

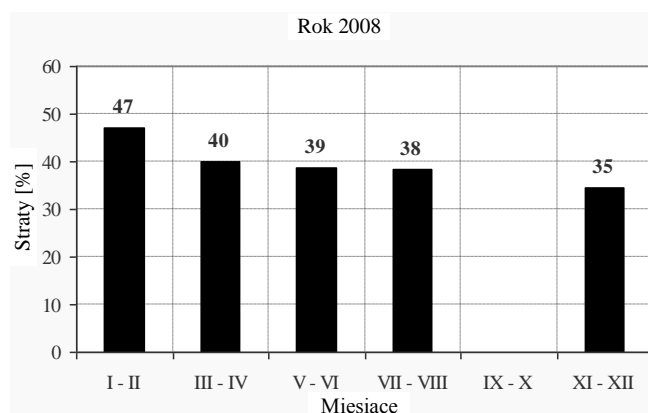
#### 4. Straty wody w sieci zewnętrznej omawianego wodociągu gminnego

Straty wody są jednym z podstawowych elementów oceny stanu technicznego systemu wodociągowego. Przez pojęcie strat wody rozumie się: wycieki wody z przewodów zewnętrznej sieci wodociągowej będące wynikiem uszkodzeń, pobór wody niezmierzonej, kradzieże wody oraz straty fikcyjne wynikające z błędów urządzeń pomiarowych. Straty wody występują od ujęcia do miejsca jej zużycia [5, 6].

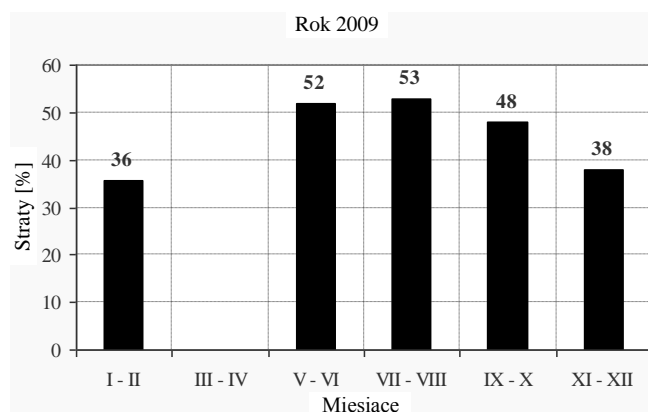
Odejmując ilość zużytej wody na wszystkie cele w ciągu dwóch kolejnych miesięcy od ilości wody włączanej do zbiorników w ciągu tych dwóch miesięcy, otrzymano objętość strat wody. Straty wody w wodociągu gminy Kańczuga w latach 2008 i 2009 przedstawiono na rys. 5. i 6.

Z wykresu przedstawionego na rys. 5. wynika, że w 2008 r. największe straty wody zanotowano w styczniu i lutym i wyniosły one aż 47%. Najniższe

straty wody były w listopadzie i grudniu – 35%. Z powodu braku danych dotyczących ilości wody włączanej do zbiorników wody czystej w październiku 2008 r. trudno oszacować straty we wrześniu oraz październiku.



Rys. 5. Straty wody w poszczególnych miesiącach 2008 r.



Rys. 6. Straty wody w poszczególnych miesiącach 2009 r.

Jeżeli chodzi o 2009 r., to nieznana jest wielkość strat wody w miesiącach marzec–kwiecień z powodu remontów na stacji uzdatniania wody w marcu tegoż roku. W 2009 roku wielkość strat wody miała inny przebieg niż w roku poprzednim i w miesiącach maj i czerwiec oraz lipiec i sierpień wyniosła ona ponad 50%.

Straty wody w omawianym wodociągu należałoby pomniejszyć o ilość wody zużytą na okresowe płukanie sieci oraz cele komunalne, takie jak np. podlewanie zieleni, mycie ulic, które nie zostały uwzględnione w zużyciu wody. Wielkość strat przede wszystkim zależy od stanu technicznego sieci wodocią-

gowej i rodzaju materiału, z którego sieć została wykonana – w przypadku wodociągu kańczudzkiego jest to PCV i PE. Na podstawie informacji uzyskanych w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji w Kańczudze wynika, że gminny wodociąg jest w złym stanie technicznym i nawet kilka razy dziennie zdarzają się awarie i uszkodzenia na poszczególnych odcinkach sieci, co może powodować tak duże straty wody. Bardzo dużym utrudnieniem w tutejszej gminie są również kradzieże wody (aby je ograniczyć, zlikwidowano nawet dużą liczbę hydrantów, z których głównie dokonywano kradzieży), szczególnie w okresie wiosenno-letnim, gdzie woda jest wykorzystywana do prac budowlanych lub podlewania upraw.

Ograniczenie strat wody powinno stanowić jedno z najważniejszych działań Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Kańczudze, gdyż umożliwia obniżenie kosztów sprzedawanej wody i równocześnie powiększa możliwości ilościowe sprzedaży wody. Po rozpoznaniu wielkości strat wody należałoby poprowadzić systematyczne wielokierunkowe działania w celu ich lokalizacji i obniżenia do poziomu kilkunastu procent.

## 5. Podsumowanie

Analiza zużycia wody w Kańczudze wykazała, że zapotrzebowanie na wodę w ciągu roku jest nierównomierne i podlega wahaniom. Kształtuje je wiele czynników, m.in. warunki klimatyczne, warunki lokalne, urlopy, święta, tryb życia mieszkańców, wypadki losowe, awarie przewodów i urządzeń [5-9].

Szczegółowa analiza struktury zużycia wody w Kańczudze pozwoliła na sformułowanie następujących wniosków:

1. Największe średnie zużycie wody w latach 2008-2009 na jeden dom rodzinny w Kańczudze w ciągu doby wyniosło  $415,89 \text{ dm}^3/\text{gosp.dom.} \cdot \text{d.}$  (2009 r.), natomiast najniższe –  $41,289 \text{ dm}^3/\text{gosp.dom.} \cdot \text{d.}$  (2008 r.). Najwyższe miesięczne zużycie wyniosło  $18,40 \text{ m}^3/\text{gosp.dom.} \cdot \text{miesiąc}$  we wrześniu 2009 r., natomiast najniższe – w listopadzie i grudniu 2009 –  $1,0 \text{ m}^3/\text{gosp.dom.} \cdot \text{miesiąc}$ .
2. Największe średnie dobowe zużycie wody w latach 2008-2009 na jedno mieszkanie w zabudowie wielorodzinnej w Kańczudze w ciągu doby wyniosło  $273,31 \text{ dm}^3/\text{mieszk.} \cdot \text{d.}$  w 2008 r., natomiast najniższe  $69,65 \text{ dm}^3/\text{mieszk.} \cdot \text{d.}$  w tym samym roku.
3. Pobór wody w poszczególnych latach odznaczał się maksymalnym współczynnikiem nierównomierności dobowej, wynoszącym od 1,36 (2008) do 1,43 (2009) oraz minimalnym wynoszącym od 0,53 (2008) do 0,63 (2009), co według wytycznych szwajcarskich [7] odpowiada osiedlu wiejskiemu, a według danych polskich [7] miastu o liczbie mieszkańców 5000-10000 mieszkańców.
4. Najwyższe zużycie na cele przemysłowo-usługowe w mieście zanotowano we wrześniu i w październiku 2008 r. oraz w marcu i kwietniu

2009, wartość minimalna przypadła zaś na lipiec i sierpień 2008 r. oraz listopad i grudzień 2009. W porównaniu z rokiem poprzednim w 2009 zanotowano wyższe zużycie wody na cele przemysłowe i usługi o 6% ( $1090 \text{ m}^3$ ). Średni udział zużycia wody na cele przemysłowe i usługi wyniósł 67,39%.

5. Całkowite zużycie wody przez mieszkańców Kańczugi na cele bytowo-gospodarcze wzrosło w 2009 r. (w porównaniu z rokiem poprzednim) o 3,4%. Średnie jednostkowe zużycie w ciągu tych dwóch lat mieściło się w przedziale od  $49,85 \text{ dm}^3/\text{M} \cdot \text{d.}$  w maju 2008 r. do  $66,34 \text{ dm}^3/\text{M} \cdot \text{d.}$  w czerwcu 2008.

## Literatura

- [1] Ilościowo-wartościowy Raport Zużycia Wody za okres 2008.01–2008.12. Wszystkie punkty odbioru dla osób prawnych, ZWiK Kańczuga.
- [2] Ilościowo-wartościowy Raport Zużycia Wody za okres 2009.01–2009.12. Wszystkie punkty odbioru dla osób prawnych, ZWiK Kańczuga.
- [3] Kubicka M.: Analiza zapotrzebowania na wodę miasta Kańczuga, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2010 (praca niepublikowana).
- [4] Województwo podkarpackie – podregiony, powiaty, gminy, Urząd Statystyczny w Rzeszowie, Rzeszów 2009.
- [5] Bugajski P., Satora S.: Zmienność jednostkowego zużycia wody przez mieszkańców Olkusza, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 5/2009, s. 51-60.
- [6] Bergel T., Pawelek J.: Straty wody w systemach wodociągowych – charakterystyka, wielkość, wykrywanie i ograniczenie, III Konferencja Naukowo-Techniczna „Błękitny San”, Dubiecko, 21-22 kwietnia 2006.
- [7] Osuch-Pajdzińska E., Roman M.: Sieci i obiekty wodociągowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
- [8] Chmielowski K., Satora S., Wałęga A.: Zmienność zużycia wody na przykładzie wodociągu dla miejscowości Mszana Dolna, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 5/2009, s. 61-73.
- [9] Ślizowski R., Bugajski P.: Analiza zużycia wody w Dukli w latach 1975-2000, Komitet Techniki Rolniczej PAN, t. II. Inżynieria Rolnicza, z. 3(45), 2003, s. 91-97.

## THE ANALYSIS OF WATER CONSUMPTION IN KAŃCZUGA CITY

### Abstract

The aim of the work is the analysis of water consumption in Kańczuga city. The individual average twenty-four hour water consumption per one inhabitant was estimated. The next step regard the water losses. The biggest monthly water consumption was in September, and the smallest in November and December. Also the water consumption in the division of place of living (in single-family houses and flats) and industrial and service purpose were determined.