



# Raport jakości wody i ścieków

---

## 2016 rok

---

Opracowanie: *Magdalena Frajtak-Lepczyńska*  
Główny technolog wody i ścieków

Zatwierdził: *Piotr Trojanowski*  
Prezes Zarządu

Warta, 2017 r.



## 1. Wstęp

Zakład Wodociągów Gminy i Miasta Warta Sp. z o.o. w roku 2016 eksploatował 8 stacji uzdatniania wody oraz 2 oczyszczalnie ścieków. Długość czynnej sieci wodociągowej wynosi 258 km, natomiast długość czynnej sieci kanalizacyjnej 13,0 km.

ZWiK współpracuje z akredytowanym laboratorium (SGS Polska Sp. z o.o. w Pszczynie ul. Cieszyńska 52a; Certyfikat Akredytacji nr AB 1232.) należącym do międzynarodowej grupy, światowego lidera w dziedzinie inspekcji, badań i certyfikacji, które wykonuje dla firmy badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne wody surowej (woda z ujęcia przed uzdatnieniem) i uzdatnionej w ramach wewnętrznego monitoringu kontrolnego i przeglądowego oraz badania ścieków przemysłowych, surowych, oczyszczonych i osadu ściekowego. Zakres badań przedstawia tabela nr 1.

Woda uzdatniona badana jest na każdym etapie produkcji, począwszy od ujęcia i stacji uzdatniania wody, poprzez sieć dystrybucji (w sieci wodociągowej), aż po kran u odbiorców. Kontroli podlega cały proces produkcji i dystrybucji wody. Harmonogram badań ustalany jest corocznie z inspekcją sanitarną. Niezależnie od badań wewnętrznych wykonywanych na zlecenie ZWiK przez akredytowane laboratorium, proces produkcji i dystrybucji wody kontrolowany jest w ramach stałego nadzoru sanitarnego obejmującego ogół badań określonych dla monitoringu kontrolnego i przeglądowego w przepisach dotyczących jakości wody.

Badaniu podlegają również ścieki dowożone, ścieki przemysłowe, ścieki surowe i oczyszczone z oczyszczalni w Warcie i Zakrzewiu oraz wody popłuczne (wody wykorzystane w procesie uzdatniania). Rocznie wykonywanych jest ok. 60 badań ścieków.

Dodatkowo i niezależnie od badań omówionych powyżej, ZWiK w ramach wewnętrznej kontroli jakości wykonuje w laboratorium zakładowym systematyczne badania jakości wybranych parametrów fizykochemicznych i bakteriologicznych wody. Badania wody uzdatnionej oraz surowej obejmują zakres podstawowych parametrów fizykochemicznych takich jak mangan, żelazo, jon amonowy, mętność, chlor oraz wybranych parametrów bakteriologicznych, oznaczając obecność w wodzie bakterii wskaźnikowych, tj.: bakterie grupy coli, *Escherichia coli*, Enterokoki kałowe i ogólną liczbę bakterii (po 48h). Ponadto, kontrolujemy zawartość tlenu w wodzie, określając skuteczność uzdatniania na każdym etapie produkcji i dystrybucji wody. Badania dla wszystkich stacji i sieci wykonywane są co najmniej raz w miesiącu. Badania te pozwalają na monitorowanie i określenie zmian jakościowych zachodzących podczas produkcji i dystrybucji wody w sieci wodociągowej. Jakość ścieków także oznaczana jest w laboratorium zakładowym w zakresie  $ChZT_{Cr}$ , azotu amonowego i ogólnego, fosforu ogólnego i mętności.

W 2016 roku łącznie wykonano około 310 badań w zakresie wskaźników fizykochemicznych i bakteriologicznych.

**Tabela 1. Zakres badań**

<b>Zakres badań – woda</b>		
<b>Woda uzdatniona</b>		<b>Woda surowa</b>
<b>Monitoring kontrolny</b>	<b>Monitoring przeglądowy</b>	<b>Monitoring kontrolny</b>
Jon amonowy	Akryloamid	Jon amonowy
Barwa	Antymon	Barwa
Przewodność	Arsen	Przewodność
Mętność	Azotany	Escherichia coli
Escherichia coli	Azotyny	Stężenie jonów wodoru pH
Stężenie jonów wodoru pH	Benzen	Żelazo
Zapach	Benzo(a)piren	Mangan
Smak	Bor	Azotany
Bakterie grupy coli	Bromiany	Azotyny
	Chlorek winylu	Zapach
	Chrom	Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 22±2°C po 72h
	Cyjanki	Bakterie grupy coli
	1,2-dichloroetan	Mętność
	Epichlorohydryna	Twardość ogólna
	Fluorki	Chlorki
	Kadm	Siarczany
	Magnez	Utlenialność z KMnO <sub>4</sub>
	Miedź	
	Nikiel	
	Ołów	
	Pestycydy	
	Suma pestycydów	
	Rtęć	
	Selen	
	Suma trichloroetenu i tetrachloroetenu	
	Suma WWA	
	Suma THM	
	Amonowy jon	
	Barwa	
	Chlorki	
	Glin	
	Mangan	
	Mętność	
	Stężenie jonów wodoru pH	
	OWO	
	Przewodność	
	Siarczany	
	Smak	
	Sód	
	Utlenialność z KMnO <sub>4</sub>	
	Zapach	
	Żelazo	
	Całkowita dopuszczalna dawka	
	Enterokoki w 100 ml	



	Escherichia coli w 100 ml Bakterie grupy coli w 100 ml Ogólna liczba mikroorganizmów w 22±2 °C po 72h	
<b>Zakres badań - ścieki</b>		
<b>Oczyszczalnia Warta</b>		<b>Oczyszczalnia Jeziorsko</b>
<b>Ściek oczyszczony i surowy</b>	<b>Osad ściekowy</b>	<b>Ściek surowy i oczyszczony</b>
Stężenie jonów wodoru pH BZT <sub>5</sub> ChZT <sub>Cr</sub> Zawiesina ogólna Fosfor ogólny Azot amonowy Substancje ekstrahujące się eterem naftowym	Stężenie jonów wodoru pH Sucha masa Substancja organiczna Fosfor ogólny Wapń Magnez Zawartość azotu amonowego Zawartość azotu ogólnego Kadm Miedź Nikiel Ołów Cynk Rtęć Chrom Obecność bakterii chorobotwórczych z rodzaju Salmonella Liczba żywych jaj pasożytów jelitowych Ascaris sp Liczba żywych jaj pasożytów jelitowych Toxocara sp. Liczba żywych jaj pasożytów jelitowych Trichuris sp.	BZT <sub>5</sub> Zawiesina ogólna ChZT <sub>Cr</sub> Fosfor ogólny Azot ogólny Żelazo ogólne

## 2. Jakość wody uzdatnionej

W ogólnej ocenie rocznej w 2016 roku, jakość wody produkowanej przez ZWiK i dystrybuowanej w wodociągach publicznych na terenie Gminy Warta spełniała wymagania sanitarne i woda była przydatna do spożycia przez ludzi. Mieszkańcy gminy Warta byli zaopatrywani w wodę bezpieczną dla zdrowia ludzkiego, wolną od mikroorganizmów chorobotwórczych w liczbie stanowiącej potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz substancji chemicznych w ilościach zagrażających zdrowiu.

Produkowana woda charakteryzowała się dobrą jakością, zarówno pod względem bakteriologicznym jak i fizyko-chemicznym, co potwierdzają badania wody wykonywane w ramach monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego. Przedstawiciele Państwowego Powiatowego Inspektoratu Sanitarnego w Sieradzu w 2016 r. pobrali w ramach zewnętrznej kontroli do badań laboratoryjnych ogółem 42 próbki wody. Natomiast ZWiK Warta Sp. z o.o. w Warcie, w ramach wewnętrznej kontroli jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi pobrał do badania 41 próbek wody zgodnie z ustalonym na 2016 r. harmonogramem



poboru próbek wody oraz 4 próbki kontrolne z uwagi na niezadowalające parametry wody.

Woda dostarczona z wodociągu sieciowego Małków, Włyń, Grabinka, Miedźno, Jeziorsko, Ustków, Warta uzyskała wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2015 poz. 1989). Znajduje to potwierdzenie w decyzjach Państwowego Inspektora Sanitarnego, które stwierdzają przydatności wody do spożycia na ww. wodociągach.

Spośród próbek wody pobranych przez ZWiK w ramach kontroli wewnętrznej dwie nie odpowiadały wymaganiom ww. rozporządzenia w zakresie parametrów:

**1)** na wodociągu zbiorowego zaopatrzenia w wodę w Małkowie - stwierdzono mętność na poziomie 1,23 NTU przy dopuszczalnej wartości 1 NTU. Podjęte działania naprawcze polegające na natychmiastowym przepłukaniu sieci wodociągowej okazały się skuteczne. Ponowne pobranie próbek i uzyskanie pozytywnych wyników pozwoliły na stwierdzenie przez PPIS w Sieradzu przydatności wody do spożycia przez ludzi.

**2)** na wodociągu zbiorowego zaopatrzenia w wodę w Grabince – stwierdzono nieprawidłowości w zakresie zapachu i obecności bakterii grupy coli w 100 ml w ilości 3 jtk przy dopuszczalnej ilości 0 jtk. Natychmiast zostały podjęte działania naprawcze w postaci intensywnej dezynfekcji i płukania zbiornika magazynowania wody na SUW Grabinka, przepłukania oraz chlorowania sieci wodociągowej. Badania kontrolne nie potwierdziły naruszenia parametrów jakościowych i w efekcie pozwoliły na stwierdzenie przydatności wody do spożycia przez ludzi.

Na terenie pozostałych wodociągów zbiorowego zaopatrzenia w wodę, tj. w Warcie, Ustkowie, Jeziorsku, we Włyniu, Miedźnie i Cielcach jakość wody odpowiadała wymaganiom Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, w związku z czym nie były prowadzone działania naprawcze związane z niewłaściwą jakością wody przeznaczonej do spożycia.

Przekroczenie wartości dopuszczalnej parametru: mętność jest wywoływane zawieszonymi w wodzie cząstkami stałymi lub koloidami, co może być spowodowane obecnością substancji organicznych i/lub nieorganicznych. Mętność sama w sobie nie zawsze stanowi zagrożenie dla zdrowia, jednak jest ważnym wskaźnikiem potencjalnej obecności zanieczyszczeń, które mogłyby mieć wpływ na zdrowie, w szczególności mogących pochodzić z niewłaściwego uzdatniania. Bakterie grupy coli występują zarówno w ściekach, jak i wodach naturalnych. Większość to bakterie heterotroficzne zdolne do namnażania się w wodzie i glebie, odznaczające się również zdolnością przetrwania i namnażania w systemach dystrybucji wody, szczególnie w warunkach obecności biofilmu. Bakterie grupy coli nie powinny występować w wodzie tuż po zakończeniu dezynfekcji, ich wykrycie oznacza nieskuteczność uzdatniania wody. Pojedyncze bakterie wykrywane sporadycznie nie w kolejnych próbkach nie stanowią zagrożenia dla zdrowia konsumentów.

Dane zawarte w tabeli nr 2 pokazują minimalną i maksymalną wartość wybranych parametrów wody wyprodukowanej przez ZWiK w 2016 roku.



Tabela 2. Jakość wody produkowanej przez ZWiK w 2016 roku.

Parametr	Jednostka	Ujęcie								Wartość dopuszczalna
		Cielce	Ustków	Małków	Warta	Jeziorsko	Włyń	Miedźno	Grabinka	
Odczyn (pH)	-	7,1-7,8	7,3 -7,5	7,4-7,6	7,3-7,7	7,6-7,9	7,6-7,8	7,7	7,3-7,7	6,5 – 9,5
Przewodność	µS/cm	587-636	595-613	508-635	489-512	392-580	170-295	180-217	301-470	≤2500
Chlor wolny	mg/l	<0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05-0,3	≤0,3
Mangan	µg/l	<4,0	< 4,0	<4,0-48	<4,0	<4,0	<4,0-9,9	<4,0	<4,0-6,2	≤50
Żelazo	µg/l	<60,0-77,9	< 60,0	<60-130	< 60,0	<60,0	<60,0-111	76,1	<60,0	≤200
Mętność	NTU	0,10 – 0,13	0,13-0,2	<0,10 - 1,23	0,14-0,48	<0,12-0,15	0,1-0,28	0,1-0,32	0,12-0,43	≤1
Barwa	mgPt/l	< 5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	≤15
Zapach	TON	< 1	< 1	< 1	1	<1	< 1	<1	< 1	1-5
Smak	TFN	< 1	< 1	< 1	1	<1	< 1	<1	< 1	1-8
Amonowy jon	mg/l	< 0,05 -0,08	<0,05-0,34	<0,05-0,1	< 0,05	<0,05	< 0,05-0,24	<0,05-0,39	<0,05	≤ 0,5
Chrom	µg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-	< 4,0	≤ 50
Ołów	µg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	-	< 4,0	≤ 10
Kadm	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	< 0,3	≤ 5
Miedź	mg/l	0,0045	0,011	< 0,002	0,0044	0,012	< 0,002	-	0,002	≤ 2,0
Rtęć	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	≤ 1
Magnez	mg/l	16,9	17,0	13,3	11,4	5,64	4,65	-	6,33	30-125
Glin	µg/l	69,0	10,4	10,2	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-	17,4	≤ 200
Nikiel	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	< 5,0	≤ 20
Arsen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	< 1,0	≤ 10
Selen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	< 2,0	≤ 10
Antymon	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	< 1,0	≤ 5
Bor	mg/l	0,099	0,074	< 0,05	0,22	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	≤ 1,0
Siarczany	mg/l	4,38	4,72	57,6	6,09	71,1	< 2,50	-	< 2,50	≤ 250
Chlorki	mg/l	6,81	6,85	15,8	5,67	19,7	< 2,50	-	3,10	≤ 250



Ogólna liczebność mikroorganizmów w 22±2 °C po 72h	jtk/1ml	0-5	< 1	< 1-34	0-7	1-7	0-5	0-3	0-44	Bez nieprawidłowych zmian
Bakterie grupy coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0-3	<b>0</b>
Escherichia coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Enterokoki kałowe	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Fluorki	mg/l	0,16	0,16	0,11	0,19	< 0,1	0,16	-	0,12	<b>≤ 1,5</b>
Azotany	mg/l	< 4,50	< 4,50	< 4,50	< 4,50	< 4,50	< 4,50	-	< 4,50	<b>≤ 50</b>
Azotyny	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	< 0,03	<b>≤ 0,5</b>
Cyjanki	µg/l	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	-	< 15	<b>≤ 50</b>
Benzo(a)piren	µg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	-	< 0,006	<b>≤ 0,01</b>
sód	mg/l	30,3	26,1	< 0,06	27,6	8,26	4,34	-	4,79	<b>≤ 200</b>
Epichlorohydryna	µg/l	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	-	< 0,06	<b>≤ 0,1</b>
Benzen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5	<b>≤ 1,0</b>
Chlorek winylu	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-	< 0,20	<b>≤ 0,50</b>
Suma trichloroetenu i tetrachloroetenu	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	< 2,0	<b>≤ 10</b>
Suma WWA	µg/l	< 0,024	< 0,024	< 0,024	< 0,024	< 0,024	< 0,024	-	< 0,024	<b>≤ 0,10</b>
Suma THM	µg/l	< 16,0	< 16,0	< 16,0	< 16,0	< 16,0	< 16,0	-	< 16,0	<b>≤ 100</b>
Suma pestycydów	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	-	< 0,40	<b>≤ 0,50</b>



## 2.1. Jakość, a twardość wody

Woda dostarczana do odbiorców przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Gminy i Miasta Warta Sp. z o.o. zaliczana jest do wód miękkich ( $< 200 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$ ) lub do wód o średniej twardości, której wartości mieszczą się w zakresie  $200\text{-}350 \text{ mgCaCO}_3/\text{dm}^3$ . Poniższa tabela przedstawia twardość ogólną wody wyrażoną w  $\text{mgCaCO}_3/\text{dm}^3$  wyprodukowanej przez ZWIK Sp. z o.o. w 2016 roku.

**Tabela 3. Twardość ogólna wody w 2016 r. wg poszczególnych sieci wodociągowych**

Parametr	Jednostka	Sieć wodociągowa							
		Cielce	Ustków	Małków	Warta	Jeziorsko	Włyń	Miedźno	Grabinka
Twardość ogólna	$\text{mgCaCO}_3/\text{dm}^3$	236	253	249	243	209	133	101	123

Twardość wody jest powszechnie uważana przez odbiorców za zjawisko negatywne, gdyż powoduje odkładanie się kamienia w przewodach ciepłej wody, grzałkach i innych urządzeniach grzewczych oraz urządzeniach sanitarnych (wbrew obiegowym opiniom nie powoduje powstawania kamieni nerkowych). Podczas gotowania woda posiadająca twardość węglanową ( $\text{CaHCO}_3$ ) ulega zmiękczeniu wskutek rozkładu wodorowęglanów i wytrącaniu się węglanu wapniowego ( $\text{CaCO}_3$ ) w postaci białego osadu. Należy pamiętać jednak, że ta sama woda szkodliwa dla urządzeń jest jednak zdrowa dla ludzi! Twardość ogólna jest cechą określającą zawartość w wodzie metali ziem alkalicznych, głównie wapnia i magnezu. Wapń i magnez, które są niezbędne w diecie człowieka, są znacznie lepiej przyswajalne z wody niż z pożywienia. **Twardość wody jest jej naturalną właściwością**, powodowana przez obecność w wodzie rozpuszczonych składników mineralnych, głównie węglanów, wodorowęglanów, chlorków, siarczanów i krzemianów wapnia oraz magnezu. Występują dwa podstawowe rodzaje twardości wody:

- Twardość przemijająca (pochodząca głównie od wodorotlenków, węglanów lub wodorowęglanów wapnia oraz magnezu, które podczas gotowania wytrącają się w postaci osadów węglanów) – odpowiedzialna za powstawanie kamienia.
- Twardość nieprzemijającą (spowodowaną obecnością siarczanów, które pozostają w wodzie po gotowaniu).

**Według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. dopuszczalna wartość twardości ogólnej wody powinna mieścić się w granicach 30 - 500  $\text{mg CaCO}_3/\text{l}$ .**

Należy pamiętać, że twardość wody nie jest parametrem jakościowym podlegającym ocenie sanitarnej, a skład mineralny wody decyduje o jej właściwościach zdrowotnych. Większa twardość wody oznacza, że jest ona bogatsza w związki wapnia i magnezu, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu.



### 3. Jakość ścieków

Do mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków położonej na terenie miasta Warta siecią kanalizacyjną odprowadzane są ścieki komunalne z aglomeracji miasta Warta oraz ścieki dowożone z pozostałej nieskanalizowanej części gminy.

Do oczyszczalni ścieków typu Lemna położonej w miejscowości Zakrzew odprowadzane są ścieki komunalne siecią kanalizacyjną z Jeziorska i Ostrowa Warckiego.

#### 3.1. Oczyszczalnia ścieków Warta

Efekt oczyszczania ścieków na Oczyszczalni w Warcie utrzymuje się na bardzo dobrym poziomie.

Jakość ścieków oczyszczonych spełnia dopuszczalne normy. Uśrednione wartości parametrów jakościowych ścieków surowych i oczyszczonych na oczyszczalni w Warcie przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 4. Jakość ścieków surowych i oczyszczonych na Oczyszczalni w Warcie w 2016 r.**

Badany parametr	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Wartość dopuszczalna
Zawiesina ogólna	mg/l/rok	420,75	5,85	<b>35</b>
ChZT <sub>Cr</sub>	mg/l/rok	851,5	32,75	<b>125</b>
BZT <sub>5</sub>	mg/l/rok	380,5	3,15	<b>25</b>
Substancje organiczne ekstrahujące się eterem naftowym	mg/l/rok	42,75	2,86	<b>20</b>
Fosfor ogólny	mg/l/rok	10,26	0,66	<b>3</b>
Azot amonowy	mg/l/rok	99,48	2,88	<b>20</b>

#### 3.2. Oczyszczalnia ścieków „Jeziorsko” w Zakrzewiu

Odprowadzane do środowiska – zbiornika wód Jeziorsko - ścieki oczyszczone z oczyszczalni w Zakrzewiu spełniają określone w przepisach prawa i pozwoleniu wodnoprawnym wartości dopuszczalne. Uśrednione wyniki parametrów jakościowych uzyskane w 2016 r. przedstawia tabela nr 5.

**Tabela 5. Jakość ścieków oczyszczonych na Oczyszczalni „Jeziorsko” w 2016 r.**

Parametr	Jednostka	Wyniki		Wartość dopuszczalna [mg/l]
		Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	
Zawiesina ogólna	mg/l	188	12,2	<b>50</b>
ChZT <sub>Cr</sub>	mg/l	521	35	<b>150</b>
BZT <sub>5</sub>	mg/l	220	4,75	<b>40</b>
Fosfor ogólny	mg/l	4,9	0,30	<b>5</b>
Azot ogólny	mg/l	41,6	5,44	<b>30</b>
Żelazo ogólne	mg/l	0,99	0,11	<b>10</b>

### 3.3. Jakość odprowadzanych do środowiska wód popłucznych

Wody popłuczne powstające na wszystkich stacjach uzdatniania wody to ścieki. Płukanie filtrów, odżelaziaczy, odmanganiaczy itp. na stacjach uzdatniania wody generuje tzw. ścieki technologiczne, które wymagają traktowania jak ścieki przemysłowe. W związku z faktem, że na terenie gminy Warta wody popłuczne odprowadzane są do środowiska z pięciu stacji uzdatniania wody, tj. w Małkowie, we Włyniu, Ustkowie, Cielcach i Grabince, jakość tych ścieków jest kontrolowana systematycznie z częstotliwością co dwa miesiące. Wody popłuczne z SUW Warta i Jeziorsko odprowadzane są do urządzeń kanalizacyjnych.

**Tabela 6. Jakość wód popłucznych wprowadzanych ze stacji uzdatniania wody do ziemi w 2016 roku (wartość uśredniona dla poszczególnych SUW)**

Parametr	Jednostka	Wartość średnia					Wartość dopuszczalna
		Stacja uzdatniania wody					
		Cielce	Ustków	Małków	Włyn	Grabinka	
Zawiesina ogólna	mg/l	9,78	6,5	7,42	10,17	8,78	<b>35</b>
żelazo	mg/l	0,95	1,53	0,55	0,28	0,43	<b>10</b>
pH	-	7,7	7,55	8,2	7,82	7,75	<b>6,5-9,0</b>

### 4. Jakość wód podziemnych

Woda podziemna (woda przed procesem uzdatniania) na wszystkich ujęciach głębinowych charakteryzuje się ponadnormatywną ilością związków żelaza. Spotykana jest również podwyższona barwa i mętność. W stężeniach wyższych aniżeli dopuszczalne odpowiednimi przepisami, występuje również jon amonowy i mangan. Azotany, azotyny, chlorki i siarczany występują w śladowych ilościach. Jakość wody nie budzi zastrzeżeń pod względem bakteriologicznym, spełniając dopuszczalne dla wody przeznaczonej do spożycia normy. Badania podstawowych parametrów fizykochemicznych i bakteriologicznych wody surowej w 2016 r. zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi pozwoleniami wodnoprawnymi na poszczególnych ujęciach, a ich wyniki przedstawia tabela 7.

**Tabela 7. Jakość ujmowanych wód podziemnych w 2016 roku**

Parametr	Jednostka	Ujęcie						
		Cielce	Ustków	Małków	Warta	Włyń	Miedźno	Grabinka
Odczyn	-	8,0	7,4	7,4	7,4	7,7	7,8	7,4
Przewodność elektryczna właściwa	μS/cm	534	547	461	444	105	196	282
Mangan	μg/l	123	129	40,4	47,5	43,2	44,3	101
Żelazo	μg/l	1453	2394	592	966	665	523	1455
Twardość ogólna	mg CaCO <sub>3</sub> /l	245	314	291	227	155	92,9	135
Mętność	NTU	5,46	22,7	2,87	6,74	0,50	0,9	2,72
Barwa	mgPt/l	5	10	< 5	< 5	5	< 5	< 5
Zapach	TON	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Utlenialność z KMnO <sub>4</sub>	mg/l	1,23	2,30	0,66	0,85	1,59	1,47	1,73
Chlorki	mg/l	5,94	6,68	19,1	5,46	<2,50	<2,50	3,07
Siarczany	mg/l	< 2,0	6,28	59,6	6,50	<2,50	<2,50	<2,50
Amonowy jon	mg/l	0,82	0,77	0,12	0,54	0,27	0,28	0,24
Azotany	mg/l	<4,50	<4,50	<4,50	<4,50	<4,50	<4,50	<4,50
Azotyny	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Ogólna l. mikroorganizmów w 22oC po 72h	jtk/1ml	46	1	2	< 1	2	1	1
Liczba bakterii grupy coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0
Liczba Escherichia coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0

#### 4.1. Charakterystyka wód podziemnych

##### Ujęcie wody Włyń

Woda surowa charakteryzuje się niewielką barwą i mętnością. Jest to woda miękka (155 mgCaCO<sub>3</sub>/l), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, o niskiej mineralizacji ogólnej 105 μS/cm i o niskiej suchej pozostałości z odparowania 1 litra 0,17 g/l, o odczynie lekko zasadowym (pH = 7,7) oraz o średniej utlenialności nadmanganianowej (1,59 mg/l) i śladowej zawartości związków azotowych. Zawiera mangan poniżej normy dopuszczalnej określonej dla wody przeznaczonej do spożycia (0,0432 mg/l przy normie dopuszczalnej 0,05 mg/l). Woda podziemna z ujęcia wypompowywana na powierzchnię jest klarowna i bezbarwna. Po zetknięciu z tlenem powietrza lekko mętnieje. Woda zawiera ponadnormatywną zawartość żelaza (0,665 mg/l przy normie dopuszczalnej 0,2 mg/l). Pod względem mikrobiologicznym woda spełnia dopuszczalne normy.



### **Ujęcie wody Cielce**

Woda z ujęcia Cielce jest wodą średnio twardą (245 mgCaCO<sub>3</sub>/l), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-sodowa, ze znaczną przewagą zawartości Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, zawierającą ok. 0,5 g/l substancji rozpuszczonych, o suchej pozostałości z odparowania 1 litra 0,32 g/l, o odczynie lekko zasadowym (pH = 8,0), o średnim indeksie nadmanganianowym (1,23 mg/l), o zwiększonej zawartości substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (amoniak w stężeniu 0,82 mg/l przy niewykrywalnej zawartości azotanów, azotynów), o niewielkiej zawartości chlorków (5,94 mg/l) i siarczanów (< 2,0 mg/l). Woda charakteryzuje się podwyższoną mętnością i zawiera znaczne ilości żelaza (1,45 mg/l – przy zawartości dopuszczalnej 0,2 mg/l). Woda nie budzi zastrzeżeń pod względem bakteriologicznym.

### **Ujęcie wody Grabinka**

Woda z ujęcia Grabinka jest wodą miękką (135 mg CaCO<sub>3</sub>/l) o niskiej zawartości substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (amoniak w stężeniu 0,24 mg/l przy śladowej zawartości azotanów, azotynów), o minimalnej zawartości chlorków (3,07 mg Cl/l) i siarczanów (< 2,5 mg/l), charakteryzująca się odczynem lekko zasadowym (pH 7,4), podwyższoną barwą i mętnością. Woda podziemna z ujęcia wypompowywana na powierzchnię jest klarowna i bezbarwna. Zawiera znaczne ilości żelaza (1,455 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,2 mg/l) oraz zwiększone ilości związków manganu (0,101 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,05 mg/l). Pod względem mikrobiologicznym woda spełnia dopuszczalne normy.

### **Ujęcie wody Ustków**

Ujmowana woda z Ustkowa jest średnio-twarda (314 mg CaCO<sub>3</sub>/l), średnio zmineralizowana, zawierająca w 1 litrze ok. 0,5 g/l substancji rozpuszczonych, pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, ze znaczną przewagą zawartości Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> i Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, o odczynie lekko zasadowym (pH = 7,4). Charakteryzuje się zwiększoną mętnością i zawartością substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (azotu amonowego na poziomie ok. 0,77 mg/l, przy praktycznym braku azotanów i azotynów), śladową zawartością chlorków (6,68 mg/l) i siarczanów (6,28 mg/l) oraz średnią utleniałością nadmanganianową (2,30 mg/l). Woda podziemna charakteryzuje się znaczną mętnością oraz barwą. Woda zawiera znaczne ilości żelaza (2,394 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,2 mg/l) oraz zwiększone ilości związków manganu (0,129 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,05 mg/l). Pod względem bakteriologicznym skład wody nie budzi zastrzeżeń.

### **Ujęcie wody Małków**

Woda z ujęcia w Małkowie charakteryzuje się średnią twardością na poziomie 291 mgCaCO<sub>3</sub>/l i jest słabo zmineralizowana, charakteryzuje się odczynem zbliżonym do obojętnego (pH ok. 7,4). Woda jest klarowna, dobrej jakości, gdzie wartości wskaźnikowe nie



wskazują na oddziaływanie antropogeniczne. Jest to woda z niewielką zawartością chlorków, siarczanów, oraz z niewykrywalną zawartością azotanów i azotynów. Woda ta zawiera  $< 0,15$  mg/l amoniaku, a zawartość żelaza i magnezu wynosi odpowiednio  $0,592$  mg/dm<sup>3</sup> żelaza i  $0,0404$  mg/l manganu. Pod względem mikrobiologicznym woda spełnia dopuszczalne normy.

### **Ujęcie wody Jeziorsko**

Woda z ujęcia w Jeziorsku jest słabo zmineralizowana, o twardości ogólnej ok.  $200$  mgCaCO<sub>3</sub>/l, charakteryzująca się odczynem lekko zasadowym (pH 7,9) i niewielką zawartością chlorków, siarczanów, azotanów oraz azotynów. Zawartość w wodzie amoniaku nie przekracza dopuszczalnej rozp. ilości, zatem nie stwierdza się ponadnormatywnej zawartości substancji pochodzenia geogenicznego. Woda zawiera natomiast nadmierną zawartość żelaza i manganu. Pod względem bakteriologicznym skład wody nie budzi zastrzeżeń.

### **Ujęcie wody Miedźno**

Woda ujmowana ze studni głębinowej w Miedźnie charakteryzuje się lekko zasadowym odczynem (pH = 7,8) oraz niskim indeksem nadmanganianowym ( $1,47$  mg/l). Wykazuje niewielki wzrost zawartości związków żelaza ( $0,523$  mg/l) i niewielką zawartość manganu ( $0,0443$  mg/l). Jest to woda miękka, dla której wartość twardości ogólnej jest na poziomie  $92,9$  mg CaCO<sub>3</sub>/l. Pod względem bakteriologicznym skład wody nie budzi zastrzeżeń.

### **Ujęcie wody Warta „Sadowa”**

Woda z ujęcia Sadowa jest średnio twarda, o twardości ogólnej  $227$  mg CaCO<sub>3</sub>/l, pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowa, ze znaczną przewagą zawartości Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, zawierająca ok.  $0,4$  mg/l substancji rozpuszczonych. Charakteryzuje się odczynem lekko zasadowym zbliżonym do obojętnego (pH 7,4), niskim indeksem nadmanganianowym ( $0,85$  mg/l) oraz o nieco zwiększoną zawartością substancji eutroficznymi pochodzenia geogenicznego (amoniaku w stężeniu  $0,54$  mg/l, przy śladowej zawartości azotanów i azotynów) i minimalną zawartością chlorków ( $5,46$  mg/l) i siarczanów ( $6,50$  mg/l). Woda podziemna z ujęcia Sadowa zawiera ponadnormatywne ilości żelaza ( $0,966$  mg/l przy zawartości dopuszczalnej  $0,2$  mg/l). Pod względem mikrobiologicznym woda spełnia dopuszczalne normy.