



Raport jakości wody i ścieków

za 2018 rok

Opracowanie:

*Magdalena Frajtak-Lepczyńska,
Główny technolog wody i ścieków
Sylwia Perek
Specjalista ds. techniczno-eksploatacyjnych*

Zatwierdził:

*Piotr Trojanowski
Prezes Zarządu*

Warta, 2018 r.

1. Wstęp

W 2018 eksploatowaliśmy 8 stacji uzdatniania wody oraz 2. oczyszczalnie ścieków.

Długość eksploatowanej czynnej sieci wodociągowej wynosi 266 km, natomiast długość czynnej sieci kanalizacyjnej 17,7 km.

Współpracujemy z akredytowanym laboratorium środowiskowym (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 nas badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne wody surowej (woda z ujęcia przed uzdatnianiem), wody uzdatnionej (na poszczególnych stacjach) oraz wody z sieci wodociągowej, w ramach wewnętrznego monitoringu kontrolnego i przeglądowego.

Laboratorium SGS bada dla nas także ścieki: przemysłowe, surowe, oczyszczone i osad ściekowy. Zakres wykonanych badań w 2018 r. przedstawia tabela nr 1.

Badania jakości wód popłucznych na SUW Małków, Ustków, Cielce, Włyń i Grabinka zostały zlecone akredytowanemu laboratorium EKO-KOMPLEKS J. Fidrysiak, J. Budzińska S.J. 95-030 Rzgów ul. Guzewska 14.

Cały proces produkcji i dystrybucji wody podlega kontroli, a harmonogram ustalany jest corocznie z Państwową Inspekcją Sanitarną.

Woda badana jest na etapie:

- 1) produkcji, począwszy od ujęcia (woda surowa) po stację uzdatniania wody (woda uzdatniona),
- 2) dystrybucji - w sieci wodociągowej,
- 3) konsumpcji - u odbiorców.

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 do badań jakościowych pobieranych jest ok. 70 próbek ścieków.

Dodatkowo i niezależnie od badań wynikających z przepisów, 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 2018 roku łącznie wykonano około 300 badań w zakresie wskaźników fizykochemicznych i bakteriologicznych.

Tabela 1. Zakres badań

Zakres badań – woda		
Woda uzdatniona		Woda surowa
Monitoring kontrolny	Monitoring przeglądowy	Monitoring kontrolny
1) Jon amonowy 2) Barwa 3) Przewodność 4) Mętność 5) Escherichia coli w 100 ml 6) Stężenie jonów wodoru pH 7) Zapach 8) Smak 9) Enterokoki w 100 ml 10) Bakterie grupy coli w 100 ml 11) Ogólna liczba mikroorganizmów w 22±2 °C po 72h	1) Akryloamid 2) Antymon 3) Arsen 4) Azotany 5) Azotyny 6) Benzen 7) Benzo(a)piren 8) Bor 9) Bromiany 10) Chlorek winylu 11) Chrom 12) Cyjanki 13) 1,2-dichloroetan 14) Epichlorohydryna 15) Fluorki 16) Kadm 17) Magnez 18) Miedź 19) Nikiel 20) Ołów 21) Pestycydy 22) Suma pestycydów 23) Rtęć 24) Selen 25) Suma trichloroetenu i tetrachloroetenu 26) Suma WWA 27) Suma THM 28) Amonowy jon 29) Barwa 30) Chlorki 31) Glin 32) Mangan 33) Mętność 34) Stężenie jonów wodoru pH 35) OWO 36) Przewodność 37) Siarczany 38) Smak 39) Sód 40) Utlenialność z KMnO ₄ 41) Zapach 42) Żelazo 43) Całkowita dopuszczalna dawka 44) Enterokoki w 100 ml 45) Escherichia coli w 100 ml 46) Bakterie grupy coli w 100 ml 47) Ogólna liczba mikroorganizmów w 22±2 °C po 72h	1) Jon amonowy 2) Barwa 3) Przewodność 4) Escherichia coli 5) Stężenie jonów wodoru pH 6) Żelazo 7) Mangan 8) Azotany 9) Azotyny 10) Zapach 11) Ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 22±2°C po 72h 12) Bakterie grupy coli 13) Mętność 14) Twardość ogólna 15) Chlorki 16) Siarczany 17) Utlenialność z KMnO ₄

Zakres badań - ścieki		
Oczyszczalnia Warta		Oczyszczalnia Jeziersko
Ściek oczyszczony i surowy	Osad ściekowy	Ściek surowy i oczyszczony
1) BZT ₅ 2) ChZT _{Cr} 3) Zawiesina ogólna 4) Fosfor ogólny 5) Azot amonowy 6) Substancje ekstrahujące się eterem naftowym	1) Stężenie jonów wodoru pH 2) Sucha masa 3) Substancja organiczna 4) Fosfor ogólny 5) Wapń 6) Magnez 7) Zawartość azotu amonowego 8) Zawartość azotu ogólnego 9) Kadm 10) Miedź 11) Nikiel 12) Ołów 13) Cynk 14) Rtęć 15) Chrom 16) Obecność bakterii chorobotwórczych z rodzaju 17) Salmonella 18) Liczba żywych jaj pasożytów jelitowych Ascaris sp 19) Liczba żywych jaj pasożytów jelitowych Toxocara sp. 20) Liczba żywych jaj pasożytów jelitowych Trichuris sp.	1) BZT ₅ 2) Zawiesina ogólna 3) ChZT _{Cr} 4) Fosfor ogólny 5) Azot ogólny 6) Żelazo ogólne

2. Jakość wody uzdatnionej

W 2018 roku, jakość wody produkowanej i dystrybuowanej na terenie gminy Warta spełniała wszelkie wymagania sanitarne.

Na podstawie badań jakościowych w akredytowanym laboratorium, Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Sieradzu stwierdził przydatność wody do spożycia dla wszystkich pobranych próbek wody uzdatnionej w 2018 roku.

Mieszkańcy gminy byli zaopatrywani w wodę bezpieczną dla zdrowia, 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. Potwierdzeniem spełnienia norm jakościowych dostarczanej wody pitnej są badania prowadzone przez akredytowane laboratorium oraz laboratorium ZWiK w ramach wewnętrznej kontroli.

Łączna ilość kontrolowanych wskaźników fizyko-chemicznych i bakteriologicznych w wodzie pitnej wynosi ok. 70.

Przedstawiciele Państwowego Powiatowego Inspektoratu Sanitarnego w Sieradzu w 2018 r. pobrali w ramach zewnętrznej kontroli do badań laboratoryjnych ogółem 37 próbek wody. Natomiast ZWiK, w ramach wewnętrznej kontroli jakości wody przebadał w akredytowanym laboratorium 38 próbek wody uzdatnionej oraz 8 próbek wody surowej zgodnie z ustalonym harmonogramem.

Woda dostarczona z wodociągu sieciowego Małków, Włyń, Grabinka, Miedźno, Jeziorsko, Ustków, Warta, Cielce spełnia wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Znajduje to potwierdzenie w decyzjach Państwowego Inspektora Sanitarnego (łącznie wydano 45 potwierdzeń przydatności wody do spożycia). Należy nadmienić, że wartości poszczególnych niepożądanych parametrów wody są kilka lub kilkanaście razy niższe od maksymalnych, dopuszczalnych stężeń, a woda zawiera substancje mineralne takie jak np. : magnez, potas, wapń.

W 2018 r. na stacji uzdatniania wody Miedźnie została uszkodzona studnia głębinowa (tzw. piaszczenie przez filtr żwirowy (zjawisko to obserwowano już na etapie budowy studni w latach 90 tych. i wpisano do dokumentacji hydrogeologicznej). Piaszczenie nie wpływało na pracę studni przy relatywnie małym zapotrzebowaniu na wodę. Przy bardzo dużym zapotrzebowaniu na wodę w bardzo krótkim czasie, które wystąpiło latem 2018 r., doprowadziło do przedostania się do wnętrza studni piasku, zniszczenia pomp i przewodów tłocznych. Poważna awaria ujęcia uniemożliwiła prawidłową eksploatację studni głębinowej. Po dokonaniu inspekcji telewizyjnej studni i uzyskaniu oceny stanu technicznego ujęcia wód podziemnych przez uprawnionego geologa stwierdzono, że poniżej dolnej krawędzi rur obserwuje się krótki odcinek, o długości 0,4 m, niezarurowanej części otworu. Prawdopodobnie ta część otworu, strefa wokół dolnej krawędzi rur osłonowych oraz część niezarurowana są przyczyną piaszczenia studni, gdyż brak wypełnienia żwirowego nie spełnia funkcji filtracji warstwy wodonośnej, jak również brak szczelnego osadzenia rur osłonowych umożliwia dopływ z warstw leżących poza orurowaniem. Dlatego wyłączyliśmy stację w Miedźnie z eksploatacji i połączyliśmy, tak jak było to planowane, z wodociągami w Grabince.

Dane zawarte w tabeli nr 2 pokazują minimalną i maksymalną wartość wybranych parametrów wody wyprodukowanej przez ZWiK w 2018 roku.



Tabela 2. Jakość wody produkowanej przez ZWiK w 2018 roku.

Parametr	Jednostka	Ujęcie								Wartość dopuszczalna
		Cielce	Ustków	Małków	Warta	Jeziorsko	Włyn	Miedźno	Grabinka	
Odczyn (pH)	-	7,1-7,9	7,4-7,8	7,3-7,8	7,0-7,4	7,4-8,1	7,2-7,6	7,2-7,7	7,0-7,9	6,5 – 9,5
Przewodność	µS/cm	579-678	386-597	588-659	464-519	423-502	223-311	203-216	309-396	≤2500
Chlor wolny	mg/l	<0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	≤0,3
Mangan	µg/l	<4,0	< 4,0	18,9	<4,0	<4,0	10,8	<4,0	4,8	≤50
Żelazo	µg/l	<60,0	< 60,0	<60,0	< 60,0	<60,0	121	71,7	72,7	≤200
Mętność	NTU	0,11 – 0,24	0,21-0,28	0,13-0,28	0,15-0,43	0,11 -0,18	0,14-0,22	0,14-0,45	0,11-0,42	≤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	<0,05-0,13	<0,05	< 0,05	0,05	< 0,05		0,06	≤ 0,5
Chrom	µg/l	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0		< 4,0	≤ 50
Ołów	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		< 1,0	≤ 10
Kadm	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3		< 0,3	≤ 5
Miedź	mg/l	< 0,002	0,0031	< 0,002	0,002	< 0,002	< 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	11,9	15,4	13,7	10,3	5,94	4,11		5,84	30-125



Wapń	mg/l	57,4	81,7	106,0	74,3	67,1	37,5		50,5	-
Glin	µg/l	< 10,0	<10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0		< 10,0	≤ 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	0,33	0,13	< 0,05	0,21	< 0,05	< 0,05		< 0,05	≤ 1,0
Siarczany	mg/l	4,65	4,40	83,8	5,75	65,3	< 2,00		<2,00	≤ 250
Chlorki	mg/l	7,21	7,02	19,9	5,31	19,2	2,18		3,19	≤ 250
Ogólna liczebność mikroorganizmów w 22±2 °C po 72h	jtk/1ml	2-13	2-10	<1-6	<1-3	<1-8	1-4	3-7	<1-38	Bez nieprawidłowych zmian
Bakterie grupy coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escherichia coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enterokoki kałowe	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorki	mg/l	0,36	0,32	0,15	0,23	<0,10	0,10		0,19	≤ 1,5
Azotany	mg/l	3,19	2,30	0,71	1,95	0,62	< 4,50		6,73	≤ 50
Azotyny	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03		< 0,03	≤ 0,5
Cyjanki	µg/l	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15		< 15	≤ 50
Benzo(a)piren	µg/l	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006		< 0,006	≤ 0,01
sód	mg/l	53,0	23,00	5,14	25,0	8,75	4,11		4,66	≤ 200
Epichlorohydryna	µg/l	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06		< 0,06	≤ 0,1
Benzen	µg/l	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4		< 0,4	≤ 1,0
Chlorek winylu	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20		< 0,20	≤ 0,50
Suma trichloroetenu i tetrachloroetenu	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0		< 2,0	≤ 10
Suma WWA	µg/l	< 0,024	< 0,024	< 0,024	< 0,024	< 0,024	< 0,024		< 0,024	≤ 0,10
Suma THM	µg/l	< 4,0	< 4,0	< 16,0	< 4,0	< 4,0	< 4,00		< 4,0	≤ 100
Suma pestycydów	µg/l	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40		< 0,40	≤ 0,50

2.1. Jakość, a twardość wody

Woda dostarczana do mieszkańców gminy w zależności od obszaru zasilającego zaliczana jest do wód miękkich lub do wód o średniej twardości, której wartości mieszczą się w zakresie 200-350 mgCaCO₃/dm³.

W tabeli nr 3 zostały przedstawione wyniki pomiaru twardości ogólnej wody wyprodukowanej przez ZWiK Sp. z o.o. w 2018 roku w poszczególnych stacjach uzdatniania wody.

Woda dostarczana przez zakład wodociągów w poszczególnych rejonach gminy jest zróżnicowana pod względem twardości, którą określa się przez wysokość stężenia zawartego w niej wapnia i magnezu. Im większa liczba tych minerałów, tym woda jest twardsza.

W tabeli nr 4 zostały zestawione wielkości twardości ogólnej wody oraz ww. składników mineralnych.

Tabela 3. Twardość ogólna wody w 2018 r. wg poszczególnych ujęć wody na terenie gminy Warta

Parametr	Jednostka	Stacja uzdatniania wody							
		Cielce	Ustków	Małków	Warta	Jeziorsko	Włyn	Miedźno	Grabinka
Twardość ogólna	mgCaCO ₃ /l	211	288	338	243	215	115	128	168
Twardość ogólna	Stopnie niemieckie °dH	11,81	16,12	18,92	13,60	12,04	6,44	7,16	9,40
Wapń	mg/l	57,4	81,7	106,0	74,3	67,1	37,5	4,19	50,5
Magnez	mg/l	11,9	15,4	13,7	10,3	5,94	4,11	34,3	5,84

Tabela 4. Klasyfikacja wód wg twardości ogólnej wody (Jacek Nawrocki, Uzdatnianie wody, 2010)

WODA	mg CaCO ₃ /l	mmol/l	mval/l	stopnie niemieckie [°dH]
Bardzo miękka	0-100	0-1	0-2	0-5,9
Miękka	100-200	1-2	2-4	5,9-11,8
Średnio twarda	200-350	2-3,5	4-7	11,8-20,6
Twarda	350-550	3,5-5,5	7-11	20,6-32,4
Bardzo twarda	>550	>5,5	>11	>32,4



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 twarda woda i tzw. kamień nie powodują powstawania kamieni w nerkach).

Podczas gotowania woda posiadająca twardość węglanową (CaHCO_3) ulega zmiękczeniu wskutek rozkładu wodorowęglanów i wytrącaniu się węglanu wapniowego (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, wynikającą z obecności 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).

Wg Rozp. Min. Zdrowia z dn. 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - **twardości ogólnej wody powinna mieścić się w granicach 30 - 500 mg CaCO_3 /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 w Warcie siecią kanalizacyjną odprowadzane są ścieki komunalne z tzw. aglomeracji miasta oraz ścieki dowożone z pozostałej nieskanalizowanej części gminy.

Do oczyszczalni ścieków typu Lemna (o. biologiczna) 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 określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800). Uśrednione wartości parametrów jakościowych ścieków surowych i oczyszczonych na oczyszczalni w Warcie przedstawia poniższa tabela.

Tabela 5. Jakość ścieków surowych i oczyszczonych na Oczyszczalni w Warcie w 2018 r.

Badany parametr	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Wartość dopuszczalna
Zawiesina ogólna	mg/l/rok	253,8	9,9	35
ChZT _{Cr}	mg/l/rok	615,5	33,0	125
BZT ₅	mg/l/rok	265,8	4,8	25
Substancje organiczne ekstrahujące się eterem naftowym	mg/l/rok	43,3	1,9	20
Fosfor ogólny	mg/l/rok	8,0	0,5	3
Azot amonowy	mg/l/rok	54,3	2,3	20

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 2017 r. przedstawia tabela nr 6.

Tabela 6. Jakość ścieków oczyszczonych na Oczyszczalni „Jeziorsko” w 2018 r.

Parametr	Jednostka	Wyniki		Wartość dopuszczalna [mg/l]
		Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	
Zawiesina ogólna	mg/l	161,0	13,7	50
ChZT _{Cr}	mg/l	537,5	34,0	150
BZT ₅	mg/l	254,0	6,1	40
Fosfor ogólny	mg/l	6,7	0,5	5
Azot ogólny	mg/l	68,9	11,3	30
Żelazo ogólne	mg/l	0,81	0,12	10

3.3. Jakość odprowadzanych do środowiska wód popłucznych

Wody popłuczne to ścieki powstające na wszystkich stacjach uzdatniania wody wyniku płukania filtrów, odżelaziaczy, odmanganiaczy itp. instalacji.

W związku z tym, że wody popłuczne odprowadzane są do środowiska z pięciu stacji uzdatniania wody, tj. w Małkowie, Włyniu, Ustkowie, Cielcach i Grabince, jakość tych ścieków jest kontrolowana systematycznie z częstotliwością co dwa miesiące. Badania wykonane w 2018 r. nie wykazały żadnych przekroczeń w zakresie analizowanych parametrów. Uśrednione wyniki jakości odprowadzanych do środowiska wód popłucznych przedstawia tabela nr 7 nin. opracowania. Wody popłuczne z SUW Warta i Jeziorsko odprowadzane są do urządzeń kanalizacyjnych, którymi dopływają odpowiednio do oczyszczalni w Warcie i w Zakrzewiu.

Tabela 7. Jakość wód popłucznych wprowadzanych ze stacji uzdatniania wody do ziemi w 2018 roku (wartość uśredniona dla poszczególnych SUW)

Parametr	Jednostka	Wartość średnia					Wartość dopuszczalna
		Stacja uzdatniania wody					
		Cielce	Ustków	Małków	Włyn	Grabinka	
Zawiesina ogólna	mg/l	10,4	9,3	6,1	5,9	6,7	35
Żelazo	mg/l	1,6	0,8	0,5	0,43	0,72	10
pH	-	7,6	6,2	8,1	7,9	7,7	6,5-9,0

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 2017 r. zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi pozwoleniami wodnoprawnymi na poszczególnych ujęciach, a ich wyniki przedstawia tabela 8.

Tabela 8. Jakość ujmowanych wód podziemnych w 2018 roku

Parametr	Jednostka	Ujęcie							
		Cielce	Ustków	Małków	Warta	Włyń	Miedźno	Grabinka	Jeziorsko
Odczyn	-	7,4	7,5	7,8	7,3	7,7	7,9	7,7	7,7
Przewodność elektryczna właściwa	µS/cm	586	587	638	505	221	210	431	408
Mangan	µg/l	24,5	115	15,1	58,7	43,9	45,0	131	71,3
Żelazo	µg/l	1002	2224	< 60,0	1115	646	583	1880	529
Twardość ogólna	mg CaCO ₃ /l	191	295	305	238	113	110	239	192
Mętność	NTU	5,05	7,96	0,28	6,24	0,52	0,92	4,16	0,77
Barwa	mgPt/l	10	5	< 5	5	< 5	5	5	< 5
Zapach	TON	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Utlenialność z KMnO ₄	mg/l	1,61	1,80	< 0,50	0,86	1,85	1,58	1,97	1,14
Chlorki	mg/l	8,45	7,78	20,0	4,60	2,26	< 2,0	6,23	18,3
Siarczany	mg/l	2,83	< 2,0	79,9	4,46	< 2,0	< 2,0	7,12	63,0
Amonowy jon	mg/l	1,05	0,84	< 0,05	0,47	0,40	0,27	0,28	0,21
Azotany	mg/l	< 4,50	< 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	< 0,03
Ogólna l. mikroorganizmów w 22oC po 72h	jtk/1ml	6	7	< 1	< 1	1	2	9	< 1
Liczba bakterii grupy coli	jtk/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0
Liczba Escherichia coli	jtk/100ml	0	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 (115 mgCaCO₃/l), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, o niskiej mineralizacji ogólnej 210 µS/cm i o odczynie lekko zasadowym (pH = 7,7) oraz o średniej utlenialności nadmanganianowej (1,85 mg/l) i śladowej zawartości związków azotowych. Zawiera mangan poniżej normy dopuszczalnej określonej dla wody przeznaczonej do spożycia (0,0245 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. Zawartość żelaza w wodzie wynosi 0,646 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 miękką (twardość og. wyniosła 211 mgCaCO₃/l), pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-sodowa, ze znaczną przewagą zawartości Ca(HCO₃)₂, o odczynie zbliżonym do obojętnego (pH = 7,4), o niskim indeksie nadmanganianowym (1,61 mg/l), o zwiększonej zawartości substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (amoniak w stężeniu 1,05 mg/l przy niewykrywalnej zawartości azotanów, azotynów), o niewielkiej zawartości chlorków (8,45 mg/l) i siarczanów (2,83 mg/l). Woda charakteryzuje się podwyższoną mętnością i zawiera ponadnormatywne ilości żelaza (1,002 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 średnio twardą (o twardości og. 168 mg CaCO₃/l) o niskiej zawartości substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (amoniak w stężeniu 0,28 mg/l przy śladowej zawartości azotanów, azotynów), o niewielkiej zawartości chlorków (6,23 mg Cl/l) i siarczanów (7,12 mg/l), charakteryzująca się odczynem lekko zasadowym (pH 7,7), podwyższoną barwą i mętnością. Woda podziemna z ujęcia wypompowywana na powierzchnię jest klarowna i bezbarwna. Zawiera znaczne ilości żelaza (1,880 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,2 mg/l) oraz zwiększone ilości związków manganu (0,131 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 (o twardości og. 288 mg CaCO₃/l), średnio zmineralizowana, zawierająca w 1 litrze ok. 0,4 g/l substancji rozpuszczonych, pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa, ze znaczną przewagą zawartości Ca(HCO₃)₂ i Mg(HCO₃)₂, o odczynie lekko zasadowym (pH = 7,5). Charakteryzuje się zwiększoną mętnością i zawartością substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (azotu amonowego na poziomie ok. 0,84 mg/l, przy praktycznym braku azotanów i azotynów), śladową zawartością chlorków (7,78 mg/l) i siarczanów (< 2,0 mg/l) oraz średnią utlenialnością nadmanganianową (1,80 mg/l). Woda podziemna charakteryzuje się znaczną mętnością oraz barwą. Woda zawiera znaczne ilości żelaza (2,224 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,2 mg/l) oraz



zwiększone ilości związków manganu (0,115 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 338 mgCaCO₃/l i jest średnio zmineralizowana, o odczynie lekko zasadowym (pH ok. 7,8). 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 < 0,05 mg/l amoniaku, a zawartość żelaza i manganu wynosi odpowiednio 0,0151 mg/dm³ żelaza i 0,060 mg/l manganu. Pod względem mikrobiologicznym woda spełnia dopuszczalne normy.

Ujęcie wody Jeziorsko

Woda z ujęcia w Jeziorsku jest średnio zmineralizowana, o twardości ogólnej ok. 215 mgCaCO₃/l, charakteryzująca się odczynem lekko zasadowym (pH 7,7) 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 = 7,9), słabą mineralizacją oraz niskim indeksem nadmanganianowym (1,58 mg/l). Wykazuje niewielki wzrost zawartości związków żelaza (0,583 mg/l) i niewielką zawartość manganu (0,045 mg/l). Jest to woda miękka, dla której wartość twardości ogólnej jest na poziomie 128,0 mg CaCO₃/l. Pod względem bakteriologicznym skład wody nie budzi zastrzeżeń. Ujęcie wody zostało zamknięte z uwagi na awarie studni głębinowej.

Ujęcie wody Warta „Sadowa”

Woda z ujęcia Sadowa jest średnio twarda, o twardości ogólnej wynoszącej 243 mg CaCO₃/l, pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo-wapniowa, ze znaczną przewagą zawartości Ca(HCO₃)₂, zawierająca ok. 0,5 mg/l substancji rozpuszczonych. Charakteryzuje się odczynem lekko zasadowym zbliżonym do obojętnego (pH 7,5), niskim indeksem nadmanganianowym (0,86 mg/l) oraz umiarkowaną zawartością substancji eutroficznych pochodzenia geogenicznego (amoniaku w stężeniu 0,47 mg/l, przy śladowej zawartości azotanów i azotynów) i minimalną zawartością chlorków (4,60 mg/l) i siarczanów (4,46 mg/l). Woda podziemna z ujęcia Sadowa zawiera ponadnormatywne ilości żelaza (1,115 mg/l przy zawartości dopuszczalnej 0,2 mg/l). Pod względem mikrobiologicznym woda spełnia dopuszczalne normy.