



MONITORING JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO

Rok badań: 2015

1. Monitoring jednolitych części wód podziemnych

W 2015 roku badania jakości wód podziemnych na terenie województwa lubuskiego prowadzono w sieci monitoringu krajowego, w ramach monitoringu operacyjnego. Monitoring operacyjny realizowany jest w celu ustalenia stanu chemicznego wszystkich jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) uznanych za zagrożone niespełnieniem określonych dla nich celów środowiskowych oraz w celu ustalenia obecności znaczących i utrzymujących się trendów wzrostu stężenia wszystkich zanieczyszczeń spowodowanych działalnością człowieka.

Badania wykonał Państwowy Instytut Geologiczny – Instytut Badawczy na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

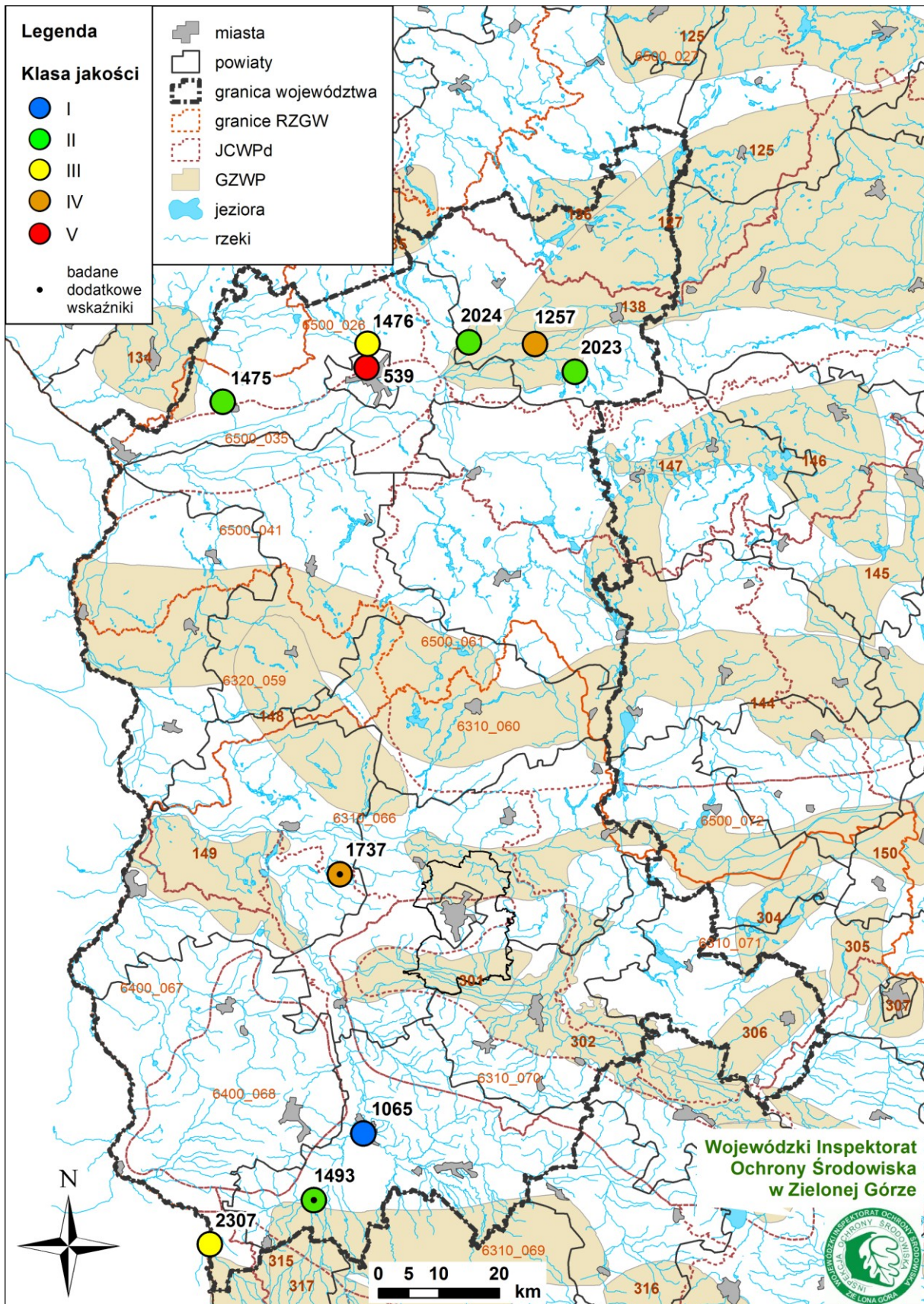
Na obszarze województwa sieć pomiarowa obejmowała 10 punktów. We wszystkich punktach próby pobrano raz w roku - w okresie jesiennym. Badania prowadzono na obszarze 5 powiatów (rys. 1.): gorzowskiego – 2 punkty, żarskiego – 1 punkt, żagańskiego – 2 punkty, strzelecko-drezdeneckiego – 3 punkty, krośnieńskiego – 1 punkt, oraz na obszarze miasta Gorzów Wielkopolski – 1 punkt.

Badaniami objęto 4 Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) o numerach: 26 – 3 punkty, 36 – 3 punkty, 69 – 3 punkty oraz 88 – 1 punkt.

2. Wykaz badanych wskaźników i substancji

Zakres badań obejmował wskaźniki ogólne: przewodność elektrolityczna w 20 °C, odczyn pH, temperatura °C, tlen rozpuszczony i ogólny węgiel organiczny (TOC) oraz wskaźniki nieorganiczne: amonowy jon, antymon, arsen, azotany, azotyny, bar, beryl, bor, chlorki, chrom, cyjanki wolne, cyna, cynk, fluorki, fosforany, glin, kadm, kobalt, magnez, mangan, miedź, molibden, nikiel, ołów, potas, rtęć, selen, siarczany, sód, srebro, tal, tytan, uran, wanad, wapń, wodorowęglany, żelazo, fenole.

Dodatkowo w 2 punktach pomiarowych: 1493 i 1737 wykonano badania w zakresie rozszerzonym o elementy organiczne: trichloroeten, tetrachloroeten, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo[a]antracen, chryzen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[e]piren, benzo[a]piren, perylen, indeno[1,2,3-cd]piren, dibenzo[a,h]antracen, benzo[g,h,i]perylene, a-HCH, b-HCH, g-HCH, d-HCH, heptachlor, aldryna, epoksyd heptachloru, g-chlordan, endosulfan I, a-chlordan, dieldryna, p,p'-DDE, endryna, endosulfan II, p,p'-DDD, aldehyd endryny, siarczan endosulfanu, p,p'-DDT, keton endryny, metoksychlor, dichlorfos, mewinfos, tiometon, diazynon, paration metylowy, fenitrotion, malation, fention, paration etylowy, chlorfeninfos, benzen, toluen, etylobenzen, 1,4-dimetylobenzen, 1,3-dimetylobenzen oraz 1,2-dimetylobenzen.



Rys. 1. Lokalizacja punktów monitoringu operacyjnego wód podziemnych w 2015 r.

3. Ocena jakości wód podziemnych województwa lubuskiego w 2015 roku

Ocena jakości wód została wykonana w oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 roku w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U. Nr 143, poz. 896).

Klasyfikacja elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych obejmuje pięć klas jakości wód podziemnych:

- klasa I – wody bardzo dobrej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są kształtowane wyłącznie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych i mieszczą się w zakresie wartości stężeń charakterystycznych dla badanych wód podziemnych (tła hydrogeochemicznego) oraz nie wskazują na wpływ działalności człowieka,
- klasa II – wody dobrej jakości, w których wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych oraz nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo jest to wpływ bardzo słaby,
- klasa III – wody zadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych lub słabego wpływu działalności człowieka,
- klasa IV – wody niezadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych oraz wyraźnego wpływu działalności człowieka,
- klasa V – wody złej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych potwierdzają znaczący wpływ działalności człowieka.

Rozporządzenie definiuje dobry i słaby stan chemiczny wód podziemnych. Klasy jakości wód podziemnych I, II, III oznaczają dobry stan chemiczny, a klasy jakości wód podziemnych IV, V słaby stan chemiczny.

Jakość wody w punktach pomiarowych monitoringu operacyjnego kształtowała się w następujący sposób:

- w 1 punkcie pomiarowym nr 1065 odnotowano wody bardzo dobrej jakości (I klasa),
- w 4 punktach pomiarowych nr: 1475, 2023, 2024 oraz 1493 stwierdzono wody dobrej jakości (II klasa),
- w 2 punktach pomiarowych nr: 1476, 2307 badania wykazały zadowalającą jakość wód (III klasa),
- IV klasę – wody niezadowalającej jakości stwierdzono w 2 punktach (1257, 1737),
- wody złej jakości – klasa V odnotowano w punkcie 539 zlokalizowanym w Gorzowie Wlkp.

W granicach stężeń V klasy jakości wód podziemnych wystąpiły wartości następujących wskaźników: SO_4 , Ca - w punkcie pomiarowym 539, TOC, Mn - w punkcie pomiarowym 1257, Fe - w punkcie pomiarowym 1737. W związku z geogenicznym pochodzeniem Mn i Fe, w końcowej klasyfikacji wody w punktach 1257 i 1737 sklasyfikowano do IV klasy jakości.

W dwóch punktach pomiarowych nr 539 i 1257, w zakresie stężeń IV klasy jakości wód odnotowano wartości żelaza, natomiast w punkcie nr 2307 odczyn pH (parametr terenowy).

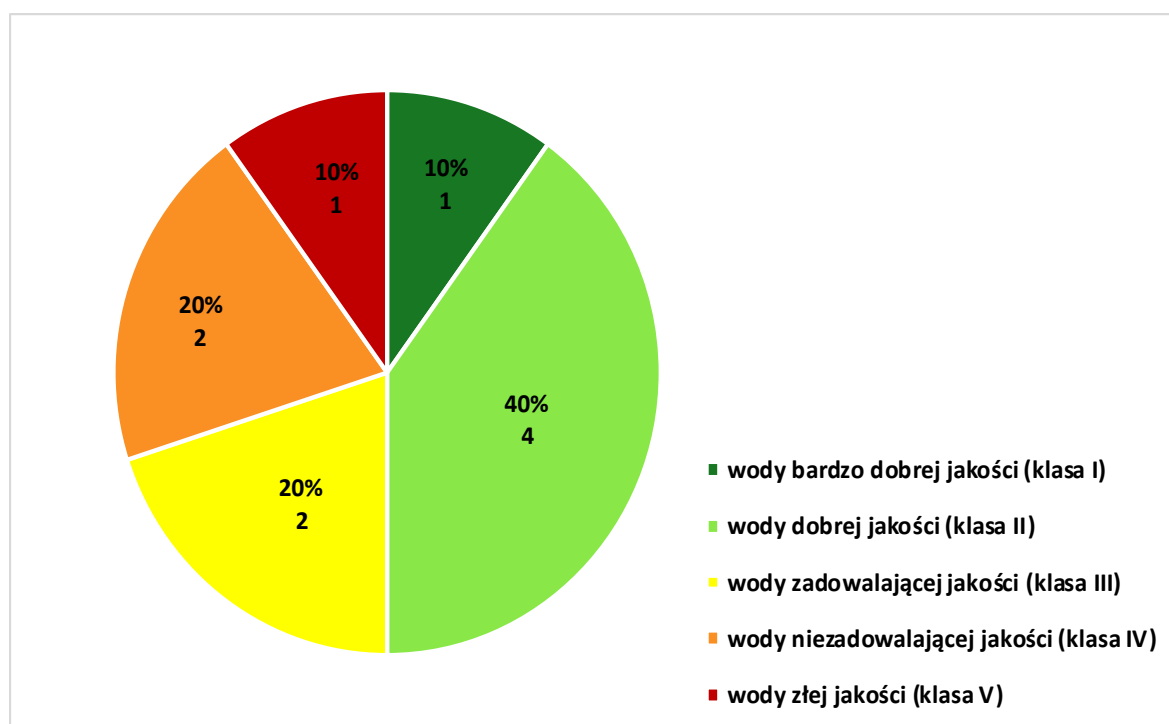
W odniesieniu do 2014 roku w jednym punkcie pomiarowym nr 1065 odnotowano poprawę jakości wody (z klasy II na klasę I). Pogorszenie jakości (z klasy IV na klasę V) wystąpiło w punkcie pomiarowym nr 539 zlokalizowanym w m. Gorzów Wlkp., na obszarze JCWPd nr 26. W pozostałych punktach jakość wód nie uległa zmianie.

Zbiornicze zestawienie danych o klasyfikacji wód podziemnych z uwzględnieniem lokalizacji punktów pomiarowych oraz wskaźników w granicach II, III, IV i V klasy jakości wody przedstawia tabela 1.

Udział procentowy poszczególnych klas jakości wód podziemnych w 2015 roku przedstawia rysunek 2.

Zgodnie z przeprowadzoną klasyfikacją jakość wód podziemnych w województwie lubuskim w 2015 roku przedstawiała się następująco: wody bardzo dobrej jakości (klasa I) stanowiły 10% ogółu, wody dobrej jakości – 40% (klasa II), wody zadowalającej jakości - 20% (klasa III), wody niezadowalającej jakości - 20% (klasa IV), wody złej jakości - 10% (klasa V).

Oznacza to, że dobry stan chemiczny (klasa I,II,III) stwierdzono w 70% badanych wód, natomiast słaby stan chemiczny (klasa IV, V) stanowi 30% badanych wód.

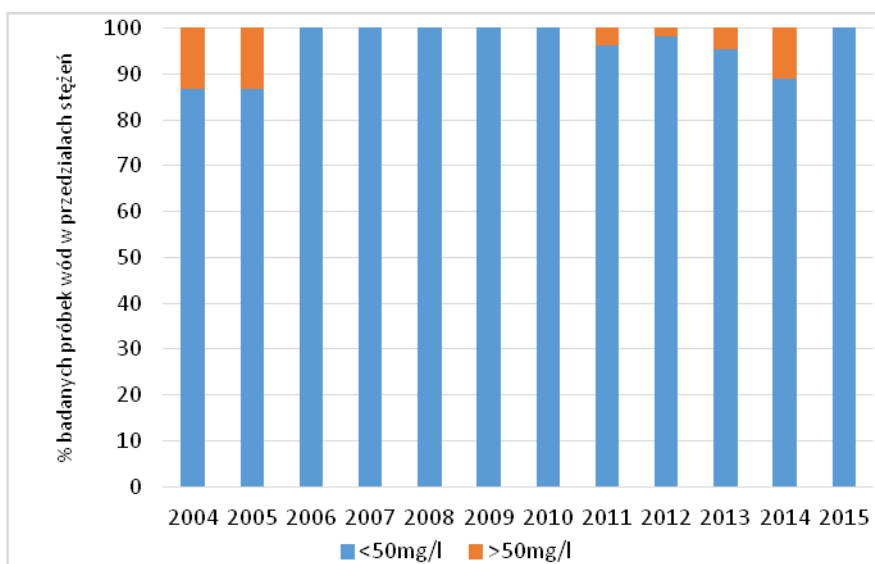


Rys. 2. Ogólna klasyfikacja jakości wód podziemnych województwa lubuskiego wg badań monitoringu operacyjnego w 2015 r.

Na terenie województwa lubuskiego nie znajdują się obszary szczególnie narażone (OSN), z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć oraz brak jest wód podziemnych wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych.

Badania monitoringowe wód podziemnych wykonane na obszarze województwa lubuskiego obejmowały również oznaczenia zawartości azotanów. W latach 2004 – 2015

zawartość azotanów w zdecydowanej większości badanych punktów była niska. W latach 2006 – 2010 oraz w roku 2015 nie odnotowano stężeń powyżej 50 mg/l. Wysokie stężenia azotanów (powyżej 50 mg/l) stwierdzono w latach 2004 – 2005, w których przekroczenia wykazało 13,3% punktów, natomiast w latach 2011-2014 udział punktów, w których stwierdzono przekroczenia wynosił od 1,85% w roku 2012 do 11,11% w roku 2014. Uwzględniając podział na wody gruntowe i wgłębne obserwowane stężenia wystąpiły tylko w wodach gruntowych (rys. 3).



Rys. 3. Procentowy udział prób, w których stwierdzono stężenia azotanów powyżej 50 mg/l, w latach 2004 – 2015.

Tab. 1. Zestawienie punktów pomiarowych oraz wskaźniki i substancje, które zdecydowały o klasie jakości wód podziemnych w województwie lubuskim w 2015 roku

Numer punktu MONBADA	Identyfikator UE punktu	Miejscowość	Gmina	Powiat	RZGW	JCWpd	Klasa jakości - związki organiczne	Klasa jakości w punkcie ¹	Wskaźniki w granicach stężeń II klasy jakości	Wskaźniki w granicach stężeń III klasy jakości	Wskaźniki w granicach stężeń IV klasy jakości	Wskaźniki w granicach stężeń V klasy jakości
539	PL02G026_001	Gorzów Wielkopolski	M. Gorzów Wlkp.	M. Gorzów Wlkp.	Poznań	26		V	Temp, PEW, F, Mg	O ₂ , NH ₄ , Mn, HCO ₃	Fe	SO ₄ , Ca
1475	PL02G026_003	Witnica	Witnica	gorzowski	Poznań	26		II	Temp, Mn, Ca, HCO ₃ , Fe			
1476	PL02G026_002	Kłodawa	Kłodawa	gorzowski	Poznań	26		III	Temp, Mn, SO ₄ , HCO ₃	O ₂ , Ca, Fe		
1257	PL02G036_023	Gościmiec	Zwierzyn	strzelecko-drezdenecki	Poznań	36		IV	Temp, PEW, NH ₄ , SO ₄	Ca, HCO ₃	Fe	TOC, Mn
2023	PL02G036_008	Gościm	Drezdenko	strzelecko-drezdenecki	Poznań	36		II	Temp, Mn, Ca, Fe	O ₂		
2024	PL02G036_006	Górki Noteckie	Zwierzyn	strzelecko-drezdenecki	Poznań	36		II	Temp, O ₂ , Ca, HCO ₃			
1065	PL02G069_007	Żagań	Żagań (gm. miejska)	żagański	Wrocław	69		I	Temp			
1493	PL02G069_019	Iłowa	Iłowa	żagański	Wrocław	69	I	II	Temp, TOC, NH ₄ , Mn	O ₂ , Fe		
1737	PL02G069_018	Gronów	Dąbie	krośnieński	Wrocław	69	I	IV	Temp, Cl, SO ₄	O ₂ , Mn, Ca		Fe
2307	PL02G088_001	Dobrzyń	Przewóz	żarski	Wrocław	88		III	Temp, Mn	O ₂	pH	

Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny

Objaśnienia do tabeli:

JCWpd – Jednolita Część Wód Podziemnych

¹. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 roku w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896).

4. Stan wód podziemnych w wybranych punktach pomiarowych nr 539, 1257 i 1737 w latach 2004 - 2015

Na podstawie badań monitoringu operacyjnego, w 2015 r. złą jakość wód podziemnych (V klasa) stwierdzono w punkcie pomiarowym nr 539. Natomiast niezadawalającą jakość wód (klasa IV) wykazały wody w dwóch punktach nr 1257 i 1737.

Badania jakości wód podziemnych w latach 2004-2015 w punktach nr 539 i 1257 realizowane były w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego. Natomiast badania w punkcie 1737 przeprowadzono tylko w 2015 roku (w ramach monitoringu operacyjnego).

Badania przeprowadził Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

4.1. Stan wód podziemnych w punkcie pomiarowym nr 539

Punkt pomiarowy nr 539 zlokalizowany jest w aglomeracji miejskiej Gorzów Wlkp., na obszarze jednolitej części wód podziemnych nr 26, położonej w granicach województwa zachodniopomorskiego oraz lubuskiego (powiat gorzowski, m. Gorzów Wlkp.). Głębokość występowania wód słodkich od 5 do 20 m - lokalnie 20-50 m.

Wody podziemne w tym punkcie badane były w latach 2004 - 2007 oraz w latach 2009-2015.

Na podstawie badań wykonanych w latach 2004 - 2015 jakość wód oceniono zgodnie z obowiązującą wówczas klasyfikacją. W 2004 r., 2007 r. i 2014 r., sklasyfikowano do wód o niezadawalającej jakości (klasa IV), w 2005 r., 2006 r. i 2015 r. oraz w latach 2009 - 2013 do wód złej jakości (klasa V). Wskaźnikami decydującymi o jakości wód były wysokie stężenia żelaza, manganu, wapnia i siarczanów (tab. 2).

Na podstawie wyników badań należy stwierdzić, iż charakterystycznymi wskaźnikami jakości wód w tym punkcie są: żelazo, mangan, wapń i siarczany. Wartości stężenia żelaza utrzymały się w granicach stężeń V klasy jakości, w przedziale od 7,99 do 13,22 mg Fe/l. W 2014 roku w zakresie stężeń IV klasy jakości (rys. 7). Wyjątek stanowił rok 2007, w którym stężenie żelaza wyniosło 0.005 mg Fe/l. Wartości stężenia manganu mieściły się w przedziale od 0,11 - 1,08 mg Mn/l (rys. 5). Wysokie wartości stężenia wapnia i siarczanów (w granicach V klasy jakości) odnotowano do 2013 roku oraz w roku 2015. Jedynie w 2014 roku ich wartości mieściły się w granicach IV klasy jakości (rys. 8 i 9). W ocenianym okresie wartości stężeń chlorków utrzymywały się w zakresie I i II klasy jakości (rys. 10).

W granicach III klasy jakości odnotowano podwyższone wartości stężeń wodorowęglanów, amonowego jonu, manganu i tlenu. Do 2013 roku wartości stężeń azotanów były na niskim poziomie i oscylowały w przedziale od 0,005 do 2,82 mg NO₃/l. W 2014 roku wartość stężenia azotanów znacznie wzrosła do 75,1 mg NO₃/l, a w 2015 r. spadła do 1,16 mg NO₃/l (rys. 6).

Brak izolacji warstwy wodonośnej od powierzchni terenu oraz lokalizacja punktu pomiarowego - miejskie tereny zielone, mogą wskazywać na antropogeniczne pochodzenie zanieczyszczeń.

4.2. Stan wód podziemnych w punkcie pomiarowym nr 1257

Punkt pomiarowy nr 1257 zlokalizowany jest w miejscowości Gościmiec, gm. Zwierzyn (grunty orne), na Głównym Zbiorniku Wód Podziemnych nr 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć), w obrębie JCZWPd nr 36. Jednolita część wód podziemnych nr 36 położona jest w granicach województw: kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, pomorskiego, wielkopolskiego oraz zachodniopomorskiego. W województwie lubuskim w granicach powiatów: gorzowskiego, międzyrzeckiego oraz strzelecko-drezdeneckiego. Głębokość występowania wód słodkich wynosi ok. 160 m.

Wody podziemne w tym punkcie badane były w roku 2012 oraz w latach 2014 - 2015.

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w 2015 r., wody podziemne w punkcie 1257 sklasyfikowano do IV klasy - wody niezadawalającej jakości (tab. 3).

O IV klasie jakości wód w tym punkcie zdecydowały wartości stężeń żelaza i ogólnego węgla organicznego (rys. 4 i 7).

W granicach V klasy jakości odnotowano wartości stężeń manganu. Z uwagi na jego naturalne pochodzenie, w końcowej klasyfikacji wody w tym punkcie sklasyfikowano do IV klasy jakości (rys. 5).

W granicach III klasy wystąpiły podwyższone stężenia wapnia, wodorowęglanów i tlenu. W ocenianym okresie wartości stężeń azotanów były niskie, w granicach od 0,04 do 2,245 mg NO₃/l (rys. 6).

4.3. Stan wód podziemnych w punkcie pomiarowym nr 1737

Punkt pomiarowy nr 1737 zlokalizowany jest w miejscowości Gronów, gm. Dąbie na obszarze GZWP 149 – Sandr Krosno-Gubin (QS), w obrębie jednolitej części wód podziemnych nr 69. Jednolita część wód podziemnych nr 69 położona jest w granicach województw: lubuskiego, dolnośląskiego. W województwie lubuskim w granicach powiatów: krośnieńskiego, zielonogórskiego oraz żagańskiego. Głębokość występowania wód słodkich wynosi szacunkowo do 250÷300 m.

Wody podziemne w tym punkcie badane były w 2015 roku. Na podstawie wyników badań wody podziemne w tym punkcie zaklasyfikowano do IV klasy - wody niezadawalającej jakości. (tab. 3). Wskaźnikiem determinującym jakość wód w tym punkcie jest żelazo. Wartość stężenia Fe mieści się w zakresie V klasy jakości - 12,82mg Fe/l. Z uwagi na geogeniczne pochodzenie wskaźnika oraz brak wskaźników w IV klasie, wody w tym punkcie zakwalifikowano do IV klasy jakości (rys. 4).

W granicach III klasy wystąpiły podwyższone stężenia wapnia, manganu i tlenu. W 2015 roku stężenie azotanów było niskie – 1,06 mg NO₃/l (rys. 6).

Tab. 2. Klasyfikacja jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym nr 539 na podstawie wybranych wskaźników (2004-2015)

Nr punktu	JCWPd	Rok badań	Wyniki badań wybranych parametrów							Wskaźniki w III klasie	Wskaźniki w IV klasie	Wskaźniki w V klasie	Klasa jakości w punkcie - końcowa	Podstawa oceny
			TOC [mg C/l]	Siarcza [SO ₄ mg/l]	Mangan [mg Mn/l]	Chlorki [mg Cl/l]	Azotany [mg NO ₃ /l]	Żelazo [mg Fe/l]	Wapń [mg Ca/l]					
539	26	2015	3,2	610	0,90	32,9	1,16	7,99	300,19	O ₂ , NH ₄ , Mn, HCO ₃	Fe	SO ₄ , Ca	IV	*
		2014	0,5	129,9	0,11	73,25	75,1	1,46	152,20	O ₂ , NH ₄ , Mn, HCO ₃	SO ₄ , Ca, Fe	-	IV	*
		2013	1,9	840	1,01	35,4	2,82	12,01	401,89	O ₂ , NH ₄ , Mg, K, HCO ₃	-	Mn, SO ₄ , Ca, Fe,	V	*
		2012	1	820	1,07	38,8	0,64	11,60	395,27	O ₂ , NH ₄ , Mg, K, HCO ₃	-	Mn, SO ₄ , Fe, Ca	V	*
		2011	2,55	695	1,08	38	1,453	9,45	356,44	O ₂ , NH ₄ , HCO ₃	-	Mn, SO ₄ , Ca, Fe	V	*
		2010	4,6	740	0,98	33	1,42	10,35	365,42	Mn, K, HCO ₃	NH ₄	SO ₄ , Ca, Fe	V	*
		2009	1	880	1,07	42,7	0,005	13,19	404,50	Mg, NH ₄	-	Ca, SO ₄ , Mn, Fe	V	*
		2007	2,2	800	1,02	34,2	0,005	0,005	408,56	-	HCO ₃ , NH ₄	Ca, Mn, SO ₄	IV	**
		2006	2,2	835	1,04	39,6	0,87	13,22	430,28	NH ₄	-	Ca, Fe, SO ₄ , Mn	V	**
		2005	1,4	771	0,98	34,1	0,01	11,02	390,60	NH ₄	-	Ca, Fe, SO ₄	V	**
2004	3,1	720	0,89	37,3	0,35	9,99	360,20	-	NH ₄ , HCO ₃	SO ₄ , FET, Ca, Mn	IV	**		

Tab. 3. Klasyfikacja jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym nr 1257 na podstawie wybranych wskaźników (2012-2015)

Nr punktu	JCWPd	Rok badań	Wyniki badań wybranych parametrów							Wskaźniki w III klasie	Wskaźniki w IV klasie	Wskaźniki w V klasie	Klasa jakości w punkcie - końcowa	Podstawa oceny
			TOC [mg C/l]	Siarczany [SO ₄ mg/l]	Mangan [mg Mn/l]	Wapń [mg Ca/l]	Żelazo [mg Fe/l]	Azotany [mg NO ₃ /l]	Chlorki [mg Cl/l]					
1257	36	2015	23	113	1,97	151,94	7,51	0,63	51,6	Ca, HCO ₃	Fe	TOC, Mn	IV	*
		2014	1,05	123,55	0,25	112,75	1,97	2,245	74,3	O ₂ , Ca, HCO ₃	TOC, Fe	Mn	IV	*
		2012	20	109	1,85	137,1	7,17	0,04	56,4	O ₂ , Ca, HCO ₃	TOC, Fe	Mn	IV	*

Tab. 4. Klasyfikacja jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym nr 1737 na podstawie wybranych wskaźników w 2015 roku

Nr punktu	JCWPd	Rok badań	Wyniki badań wybranych parametrów							Wskaźniki w III klasie	Wskaźniki w IV klasie	Wskaźniki w V klasie	Klasa jakości w punkcie - końcowa	Podstawa oceny
			TOC [mg C/l]	Siarczany [mg SO ₄ /l]	Mangan [mg Mn/l]	Wapń [mg Ca/l]	Żelazo [mg Fe/l]	Azotany [mg NO ₃ /l]	Chlorki [mg Cl/l]					
1737	69	2015	0,5	165	0,83	105,42	12,82	1,06	75,5	O ₂ , Mn, Ca	-	Fe	IV	*

Objaśnienia do tabel:

* Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U. Nr 143, poz. 896)

** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz.U. Nr 32, poz. 284).

Klasa I – wody bardzo dobrej jakości

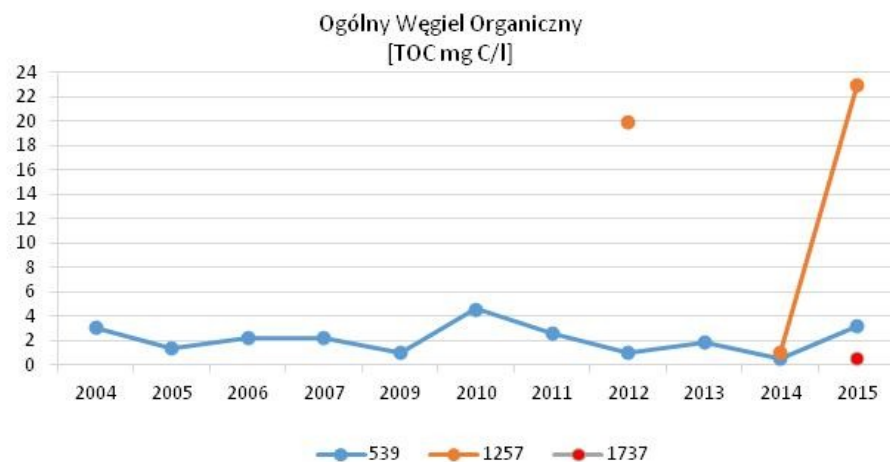
Klasa II – wody dobrej jakości

Klasa III – wody zadawalającej jakości

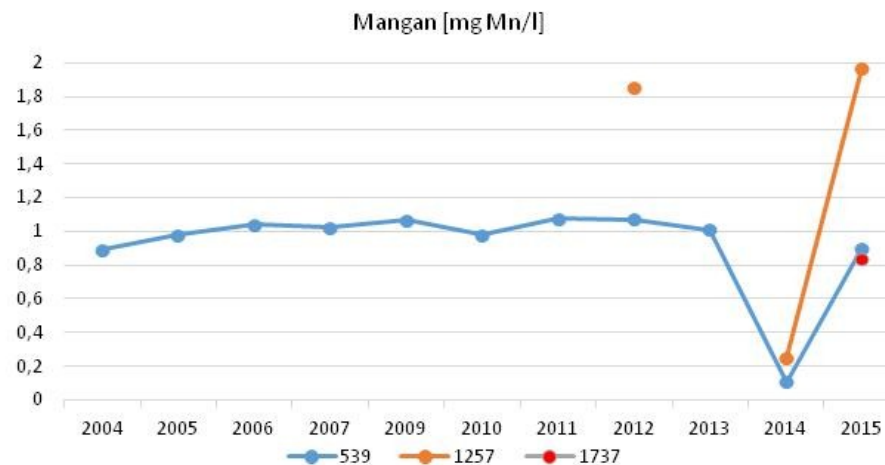
Klasa IV – wody niezadawalającej jakości

Klasa V – wody złej jakości

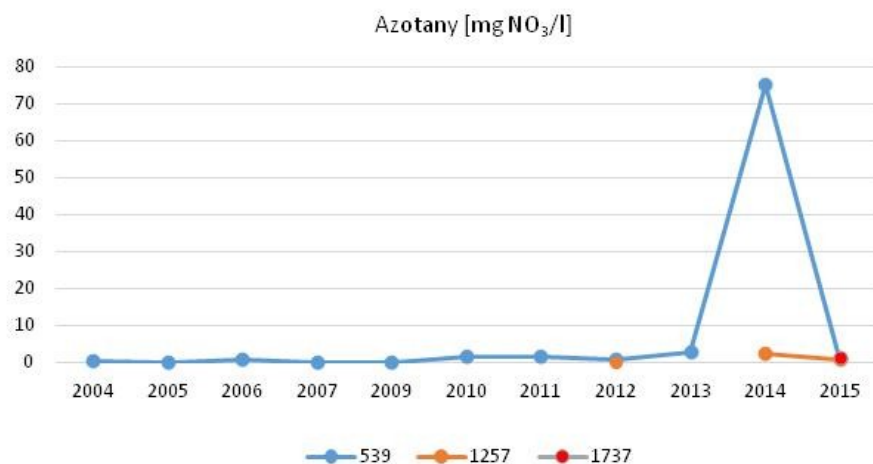
4.4. Zmienność stężeń wybranych wskaźników w wodach podziemnych z ujęć w m. Gorzów Wlkp.(ppk 539), w m. Gościmiec (ppk 1257), oraz w m. Gronów (ppk 1737), w latach 2004 – 2015



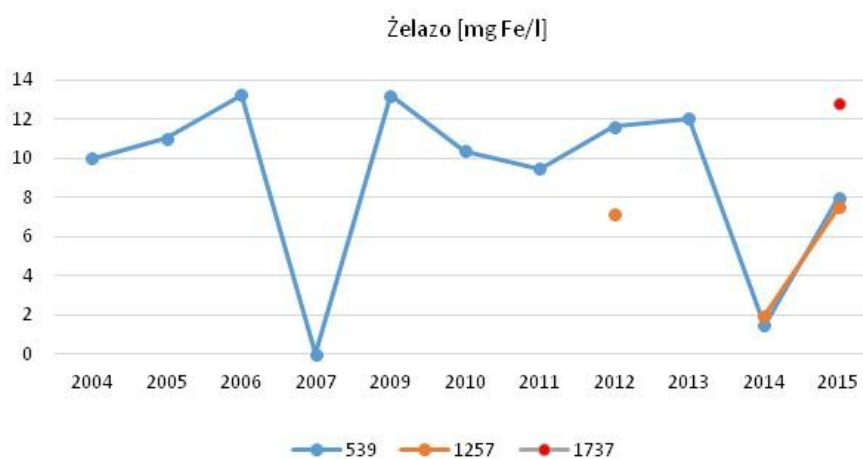
Rys. 4. Zmienność wartości ogólnego węgla organicznego (TOC) w latach 2004-2015 w wybranych punktach



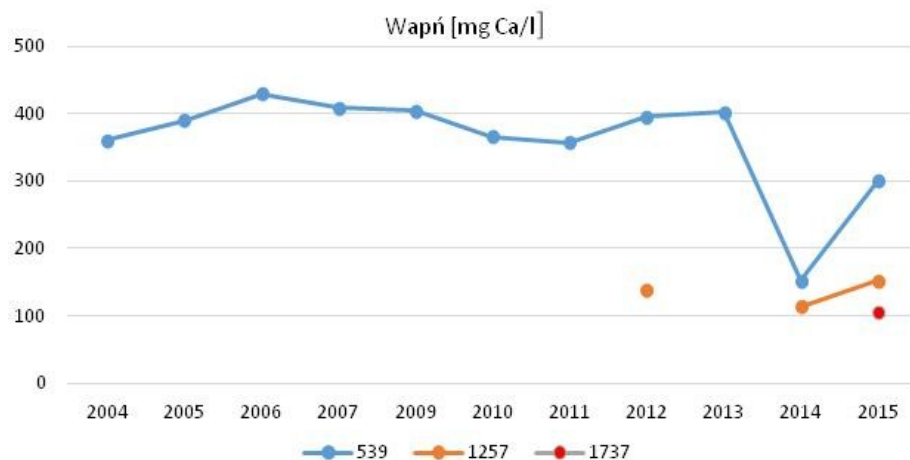
Rys. 5. Zmienność wartości manganu w latach 2004-2015 w wybranych punktach



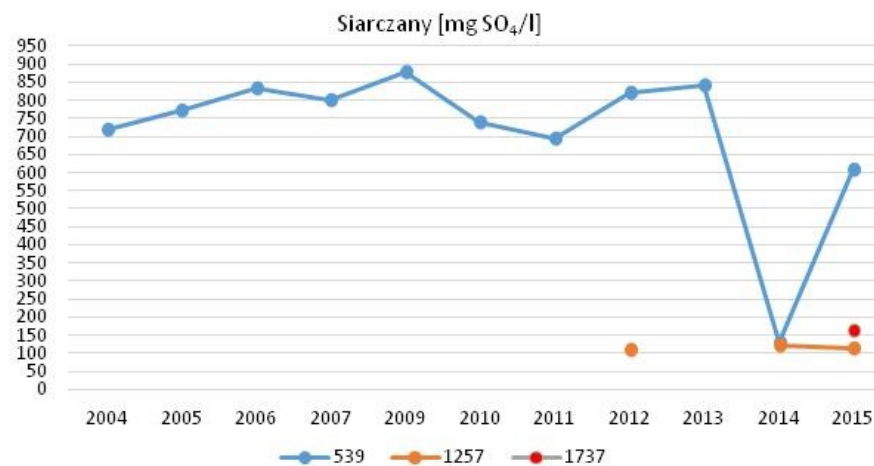
Rys. 6. Zmienność wartości azotanów w latach 2004-2015 w wybranych punktach



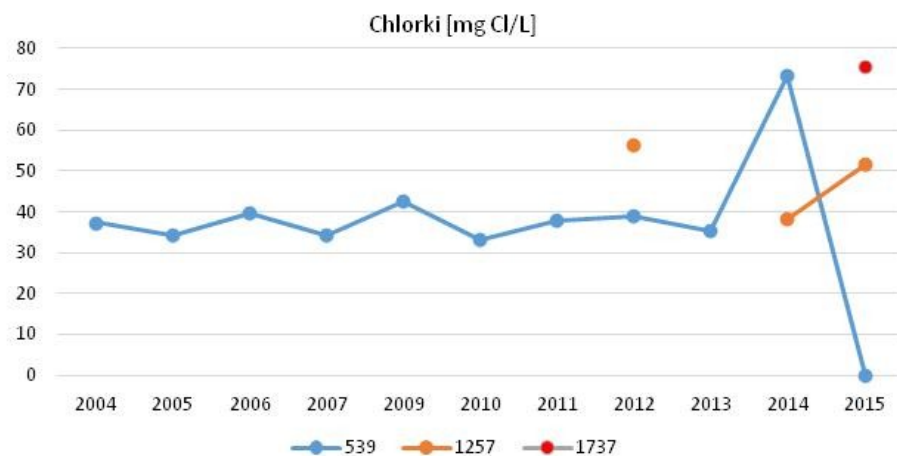
Rys. 7. Zmienność wartości żelaza w latach 2004-2015 w wybranych punktach



Rys. 8. Zmienność wartości wapnia w latach 2004-2015 w wybranych punktach



Rys. 9. Zmienność wartości siarczanów w latach 2004-2015 w wybranych punktach



Rys. 10. Zmienność wartości chlorków w latach 2004-2015 w wybranych punktach

Opracowano w Wydziale Monitoringu Środowiska WIOŚ w Zielonej Górze pod kierunkiem Naczelnika Wydziału Przemysława Suska

Autorzy:
Ewa Kociotek
Michał Kurzaj