

3. WODY PODZIEMNE

PRESJE

Obniżona jakość wód podziemnych z użytkowych poziomów wodonośnych na dużym obszarze województwa dolnośląskiego spowodowała konieczność objęcia ich szczególną ochroną. Dotyczy to przede wszystkim głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), obszarów zasobowych i stref ochronnych ujęć, struktur wodonośnych (dolin rzecznych i kopalnych) oraz obszarów występowania stref szczeliny i struktur krasowych.

Ze względu na zróżnicowaną budowę geologiczną występującą na terenie Dolnego Śląska, a tym samym zmienne warunki hydrogeologiczne, skutki zanieczyszczeń wód podziemnych są zależne nie tylko od wielkości i charakteru uciążliwych obiektów zanieczyszczających, ale też od wykształcenia skał stanowiących izolację poziomów wodonośnych, kierunków migracji, stopnia odporności wodonośności na zanieczyszczenie.

Zagrożenia wód podziemnych wynikają z ich kontaktu z powierzchnią ziemi, wodami glebowymi, wodami powierzchniowymi, zanieczyszczoną atmosferą oraz opadami atmosferycznymi.

W miejscach, gdzie brak jest izolacji poziomu wodonośnego lub izolacja jest niepełna, następuje szybka wymiana wody, a tym samym przemieszczanie się zanieczyszczeń. Ma to szczególne znaczenie w dolinach rzek, gdzie występuje czwartorzędowy odkryty poziom wodonośny, a jednocześnie na tych terenach skupione są miasta i osady. Mniej narażone na zanieczyszczenia są poziomy zalegające głębiej lub tam, gdzie w stropowej części występuje warstwa izolacyjna. Efektem takiej budowy geologicznej jest trudniejsza wymiana wody i długotrwała odnawialność zasobów. Woda w czasie migracji ulega procesom samooczyszczania. Ma to miejsce na obszarach występowania trzeciorzędowego piętra wodonośnego, które jest częściowo izolowane, a zwierciadło wody występuje stosunkowo płytko.

Zagrożenia wód podziemnych można rozpatrywać jako potencjalne i aktualne.

Zagrożenie potencjalne wynika z budowy geologicznej zbiornika, występowania lub braku warstw izolujących zbiornik, warunków zasilania, krążenia, drenażu oraz z zagospodarowania powierzchni terenu. Stopień potencjalnego zagrożenia został określony na pod-

stawie czasu przenikania zanieczyszczeń z powierzchni terenu do zbiornika (wg Kleczkowski i in. 1990). Według tego kryterium, biorąc pod uwagę fakt, że dla większości zbiorników wód podziemnych brak jest izolującej pokrywy w stropie warstw wodonośnych, wody podziemne na obszarze województwa dolnośląskiego w ponad 90% zostały zaklasyfikowane do grupy AB. Są to wody zagrożone, o czasie migracji zanieczyszczeń z powierzchni ziemi do wód wynoszącym do 25 lat. Wody słabo zagrożone (klasa C – czas migracji 25–100 lat) i praktycznie niezagrożone (klasa D – czas migracji ponad 100 lat) występują w zbiornikach: 317 Niecka zewnętrznośląska Bolesławiec, 339 Zbiornik Góry Białskie–Śnieżnik, 341 Niecka wewnętrznośląska Kudowa–Bystrzyca i 342 Niecka wewnętrznośląska Krzeszów.

Zagrożenie aktualne wynika z istniejących ognisk zanieczyszczeń oraz ich oddziaływania na wody podziemne. Ogniska zanieczyszczeń można podzielić na: wielkopowierzchniowe, liniowe i pasmowe, małopowierzchniowe i punktowe. Ze względu na pochodzenie zanieczyszczeń można je zakwalifikować do jednej z grup:

- geogeniczne – pojawiające się w wyniku przyrodniczych i geologicznych uwarunkowań,
- antropogeniczne – będące wynikiem działalności i bytowania człowieka,
- poligenetyczne – powstające w wyniku kumulowania się zanieczyszczeń stwarzających zagrożenia dla ludności i uciążliwości techniczne.

Wody podziemne poddawane są presjom ilościowym i jakościowym.

Do najważniejszych **presji ilościowych** należą znaczące pobory wody. W ogólnej ilości wody pobieranej w woj. dolnośląskim wody podziemne stanowią ok. 28%, z czego większość ujmowana jest na cele zaopatrzenia ludności. Według danych GUS pobór wód podziemnych na terenie Dolnego Śląska w 2015 r. wyniósł 125,5 mln m³, z czego 6,6% pobrano dla potrzeb przemysłu, a 93,4% dla potrzeb eksploatacji sieci wodociągowej.

Do najważniejszych **presji jakościowych** należą:

- punktowe źródła zanieczyszczeń komunalnych i przemysłowych,
- zanieczyszczenia obszarowe, zwłaszcza pochodzenia rolniczego i komunalnego.

STAN

Podstawy prawne

Celem monitoringu jakości wód podziemnych jest dostarczenie informacji o stanie chemicznym wód podziemnych, śledzenie jego zmian oraz sygnalizacja zagrożeń w skali kraju na potrzeby zarządzania zasobami

wód podziemnych i oceny skuteczności podejmowanych działań ochronnych. Wyniki badań i ocen wykonywanych w ramach monitoringu jakości wód podziemnych służą do optymalizacji działań związanych z ochroną i gospodarowaniem zasobami wód podziemnych,

mających na celu utrzymanie lub osiągnięcie dobrego stanu wód podziemnych, są także wykorzystywane na potrzeby wypełniania obowiązków sprawozdawczych wobec Komisji Europejskiej wynikających z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (tzw. Ramowej Dyrektywy Wodnej) (Dz.Urz. WE L 327 z 22.12.2000, str. 1), dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu (tzw. dyrektywy „córki”) (Dz.Urz. UE L 372 z 27.12.2006, str. 19) oraz dyrektywy Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. w sprawie ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (tzw. dyrektywy azotanowej) (Dz. Urz. WE L 375 z 31.12.1991, str. 1).

Ogólne zapisy dotyczące badania i oceny wód podziemnych w Polsce zostały ujęte w ustawie Prawo wodne oraz ustawie o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015 r., poz. 2295).

Szczegółowe regulacje dotyczące badań monitoringowych zawarto w rozporządzeniu MŚ z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. z 2011 r. Nr 258, poz. 1550) zmienionym rozporządzeniem MŚ z dnia 21 listopada 2013 r. (Dz.U. z 2013 r., poz. 1558)¹.

Z kolei informacje odnośnie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych zawarte zostały w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. (Dz.U. z 2008 r. Nr 143, poz. 896)². Rozporządzenie określa m.in. sposób klasyfikacji elementów fizykochemicznych (w pięciu klasach od I do V), klasyfikacji elementów ilościowych (obserwacja stanów zwierciadła wód), sposób interpretacji wyników badań oraz sposób prezentacji stanu wód podziemnych.

Monitoring wód podziemnych uwzględnia także obszary, które podlegają ocenie ze względu na poziom azotanów, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U. z 2002 r. Nr 241, poz. 2093).

Zakres badań wód podziemnych wokół składowisk odpadów był zgodny z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie zakresu, czasu, sposobu oraz warunków prowadzenia monitoringu składowisk odpadów (Dz.U. z 2002 r. Nr 220, poz.1858), które zastąpiono w 2013 r. rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz.U. z 2013 r., poz. 523).

Charakterystyka systemu monitoringu wód podziemnych na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010–2015

Przedmiotem monitoringu są jednolite części wód podziemnych (JCWPd), w tym części uznane za zagrożone nieosiągnięciem dobrego stanu, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów narażonych na zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego, występujące na terenie niektórych jednolitych części wód podziemnych.

W Polsce badania i oceny stanu wód podziemnych w zakresie elementów fizykochemicznych i ilościowych wykonuje państwowa służba hydrogeologiczna (PSH), działająca w strukturze PIG-PIB na zlecenie GIOŚ w sieci krajowej. WIOŚ we Wrocławiu wykonywał w ramach monitoringu regionalnego badania wód podziemnych w zakresie elementów fizykochemicznych. Ich wyniki wzbogacały ocenę badań w sieci krajowej na poszczególnych JCWPd w zakresie zagrożenia stanu chemicznego.

Badania stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych w województwie dolnośląskim w latach 2010–2015 roku prowadzono w ramach:

- **monitoringu diagnostycznego**, którym objęte były wszystkie jednolite części wód podziemnych,
- **monitoringu operacyjnego**, obejmującego jednolite części wód podziemnych o statusie zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu, w tym:

- monitoring wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego,
- monitoring płytkich wód podziemnych zlokalizowanych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych,
- monitoring wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny;

W większości punktów pomiarowych ujmowane były poziomy wodonośne, występujące przeważnie w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego rozprzestrzenionego najpowszechniej na terenie województwa dolnośląskiego, a w kilkunastu punktach pomiarowych ujmowane były głębsze poziomy wodonośne. Badania na obszarach narażonych na zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego, zlokalizowanych na terenie niektórych jednolitych części wód podziemnych, zostały przeprowadzone od 2 do 4 razy w roku (w zależności od harmonogramu badań). Badania były realizowane przez WIOŚ we Wrocławiu z uwzględnieniem wymagań ujętych w rozporządzeniach Dyrektora RZGW Wrocław w sprawie programów działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych.

¹ Rozporządzenie to zostało zastąpione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1178)

² Rozporządzenie to zostało zastąpione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. z 2016 r., poz. 85)

- **monitoringu badawczego**, ustanawianego w razie potrzeb na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami przemysłowymi i komunalnymi wokół źródeł stanowiących potencjalne zagrożenie środowiska.

Zgodnie z art. 124 ust. 4 ustawy o odpadach (Dz.U. z 2013 r., poz. 21) obowiązek monitorowania składowisk odpadów spoczywa na zarządcy obiektu. Badania prowadzone przez WIOŚ są wykorzystywane w działalności kontrolnej w celu potwierdzenia prawidłowości badań wykonywanych przez inne jednostki. Pozwalają one także zidentyfikować zanieczyszczenia występujące wokół obiektów, które samodzielnie nie prowadzą badań.

Ocena wyników badań monitoringu diagnostycznego

W latach 2010–2015 monitoring wód podziemnych na terenie województwa dolnośląskiego prowadzony był przez WIOŚ we Wrocławiu oraz przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie. Monitoring diagnostyczny realizowany był w punktach pomiarowo-kontrolnych, gdzie badania były już prowadzone w latach wcześniejszych.

Wytypowane do badań punkty pomiarowe rozmieszczone były na obszarze 18 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) o nr: 66, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 110, 111, 112, 113, 114, a także głównych zbiorników wód podziemnych oraz użytkowych poziomów wodonośnych.

Ocenę stanu chemicznego wód podziemnych przeprowadza się dla wód podziemnych występujących w JCWPd w odniesieniu do: punktu pomiarowego i jednolitej części wód podziemnych.

Fot. 3.1. Studnia w m. Ludów Polski – Górzec (gm. Strzelin) – monitoring diagnostyczny (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Tabela 3.1. Monitoring diagnostyczny wód podziemnych województwa dolnośląskiego w latach 2010–2015 – ilości punktów pomiarowych WIOŚ we Wrocławiu i PIG-PIB w Warszawie (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Rok badań	Łączna ilość badanych punktów	WIOŚ	PIG-PIB
2010	118	67	51
2011	93	61	32
2012	132	68	64
2013	58	58	brak badań
2014	60	60	brak badań
2015	58	58	brak badań

Tabela 3.2. Ocena jakości JCWPd województwa dolnośląskiego badanych w latach 2010–2015 w ramach monitoringu diagnostycznego na podstawie badań WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Nr JCWPd	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	DSCH	SSCH	DSCH	SSCH	DSCH	SSCH	DSCH	SSCH	DSCH	SSCH	DSCH	SSCH
66	100	0	b.b.	b.b.	100	0	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.
69	70	30	73	27	70	30	100	0	86	14	100	0
70	100	0	100	0	100	0	100	0	50	50	100	0
71	50	50	b.b.	b.b.	50	50	b.b.	b.b.	100	0	b.b.	b.b.
74	71	29	78	22	91	9	50	50	100	0	100	0
75	78	22	83	17	89	11	60	40	86	14	100	0
76	60	40	100	0	40	60	75	25	50	50	75	25
88	43	57	40	60	88	12	b.b.	b.b.	100	0	b.b.	b.b.
89	0	100	0	100	33	67	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.
90	78	22	100	0	100	0	100	0	80	20	100	0
91	86	14	100	0	70	30	75	25	100	0	75	25
92	0	100	25	75	0	100	100	0	b.b.	b.b.	100	0
93	86	14	60	40	86	14	67	33	100	0	100	0
110	79	21	100	0	93	7	100	0	100	0	100	0
111	100	0	b.b.	b.b.	100	0	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.
112	75	25	100	0	80	20	100	0	100	0	100	0
113	0	100	75	25	33	67	100	0	100	0	100	0
114	53	47	50	50	75	25	67	33	100	0	100	0

DSCH – % ilości punktów pomiarowych w dobrym stanie chemicznym

SSCH – % ilości punktów pomiarowych w słabym stanie chemicznym

b.b. – brak badań

Ocenę stanu chemicznego w punkcie pomiarowym przeprowadza się ustalając klasę jakości wód podziemnych przez porównanie wartości badanych elementów fizykochemicznych z wartościami granicznymi określonymi w rozporządzeniu. Z kolei oceny w JCWPd dokonuje się przez porównanie wartości średnich arytmetycznych stężeń badanych elementów fizykochemicznych z punktów pomiarowych, które są reprezentatywne dla danej JCWPd, z wartościami granicznymi.

Analiza wyników badań monitoringu diagnostycznego z lat 2010–2015 wykazała ciągłą tendencję wzrostową ilości wód podziemnych reprezentujących dobry stan chemiczny (klasy I, II i III) nad wodami o słabym stanie chemicznym (klasy IV–V).

Ocena wyników badań monitoringu operacyjnego

Monitoring operacyjny na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010–2015 realizowany był przez WIOŚ we Wrocławiu i PIG–PIB w Warszawie w ramach monitoringu:

- wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego,
- wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny,
- płytkich wód podziemnych zlokalizowanych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych.

Wykres 3.1. Ocena jakości wód podziemnych województwa dolnośląskiego badanych w latach 2010–2015 w ramach monitoringu diagnostycznego na podstawie badań WIOŚ we Wrocławiu
(źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

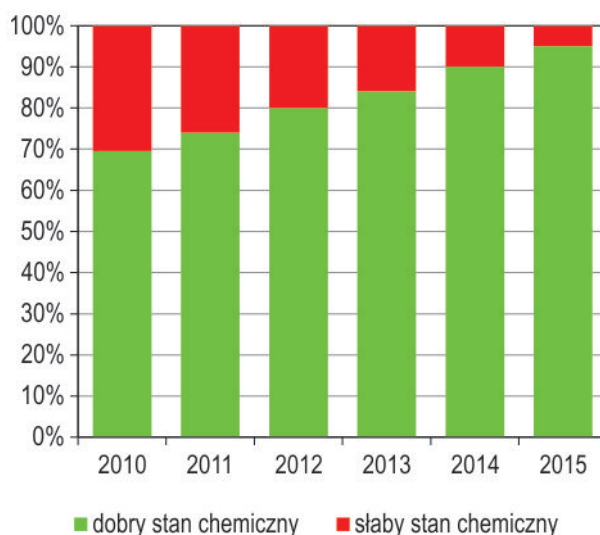


Tabela 3.3. Monitoring operacyjny wód podziemnych województwa dolnośląskiego w latach 2010–2015 – ilości punktów pomiarowych WIOŚ we Wrocławiu i PIG–PIB w Warszawie (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Rok badań	Monitoring wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego	Monitoring wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny	Monitoring płytkich wód podziemnych zlokalizowanych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych
2010	4*	10*	19*
2011	6*	10*	4*
2012	4*	10*	18*
2013	6*/25**	6*	15*
2014	4*/24**	8*	15*
2015	6*/19**	6*	15*

* punkty pomiarowe WIOŚ we Wrocławiu

** punkty pomiarowe PIG–PIB w Warszawie

Monitoring wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego (badania WIOŚ we Wrocławiu i PIG–PIB w Warszawie)

Badania monitoringowe wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego w latach 2010–2015 realizowane były dwa razy w roku (pobór wiosenny i jesienny) na obszarze JCWPd o nr 88 i 89 w punktach kontrolno-pomiarowych w Bogatyni, Jerzmankach, Opolnie Zdrój, Pieńsku, Radzimowie i Zawidowie (powiat zgorzelecki).

Monitoring prowadzono ze względu na zidentyfikowanie oddziaływań antropogenicznych mających wpływ na wody podziemne w powiecie zgorzeleckim.

Ocena wyników badań WIOŚ we Wrocławiu wykazała dobry stan chemiczny wód podziemnych (klasy I, II i III), natomiast wg PIG–PIB w Warszawie jedynie połowa badanych wód charakteryzowała się dobrym stanem.

Wykres 3.2. Ocena jakości wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego badanych w latach 2010–2015 – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

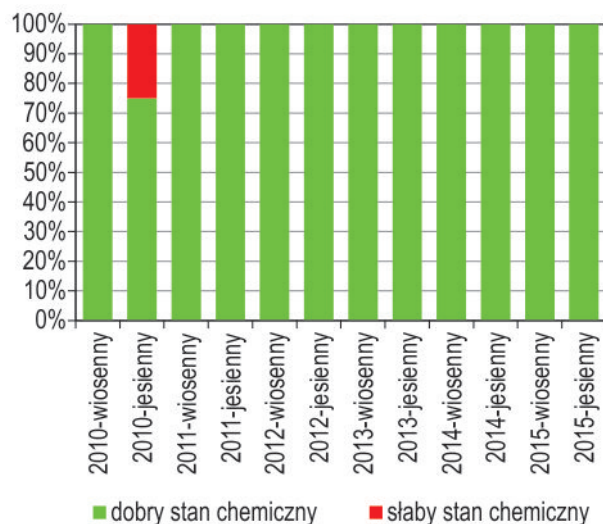


Tabela 3.4. Ocena jakości wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego badanych w latach 2010–2015 – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Rok badań	Dobry stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)		Słaby stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)	
	Pobór wiosenny	Pobór jesienny	Pobór wiosenny	Pobór jesienny
2010	100	75	0	25
2011	100	100	0	0
2012	100	100	0	0
2013	100	100	0	0
2014	100	100	0	0
2015	100	100	0	0

Wykres 3.3. Ocena jakości wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego badanych w latach 2010–2015 – badania PIG-PIB w Warszawie (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

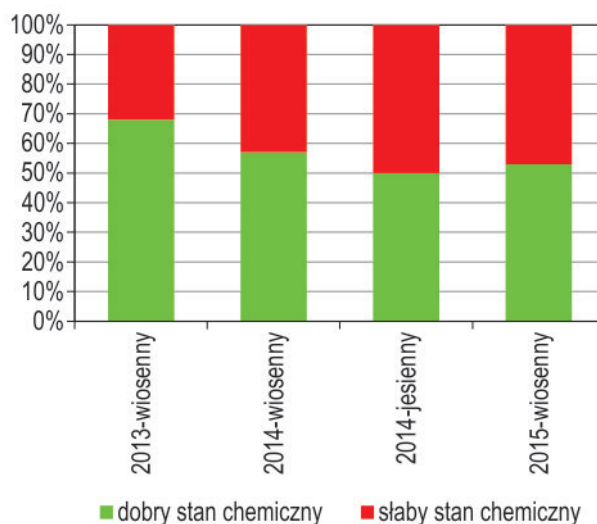


Tabela 3.5. Ocena jakości wód podziemnych zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu chemicznego badanych w latach 2010–2015 – badania PIG-PIB w Warszawie (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Rok badań	Dobry stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)		Słaby stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)	
	Pobór wiosenny	Pobór jesienny	Pobór wiosenny	Pobór jesienny
2013	68	–	32	–
2014	57	50	43	50
2015	53	–	47	–

Monitoring płytkich wód podziemnych zlokalizowanych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych (badania WIOŚ we Wrocławiu)

Obszary szczególnie narażone na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych wskazano w rozporządzeniu nr 4/2012 Dyrektora RZGW we Wrocławiu z 5 lipca 2012 r. w sprawie określenia wód powierzchniowych i podziemnych wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszarów szczególnie narażonych, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć (Dziennik Urzędowy Województwa Dolnośląskiego, poz. 2543).

Za wody zanieczyszczone uznaje się wody podziemne, w których zawartość azotanów wynosi powyżej 50 mg NO₃/l, a za wody zagrożone zanieczyszczeniem uznaje się wody podziemne, w których zawartość azotanów wynosi od 40 do 50 mg NO₃/l i wykazuje tendencję wzrostową.

Ze względu na wysokie stężenie związków azotu w wodach powierzchniowych w zlewni Orli, za potencjalnie zagrożone uznano także płytkie wody podziemne.

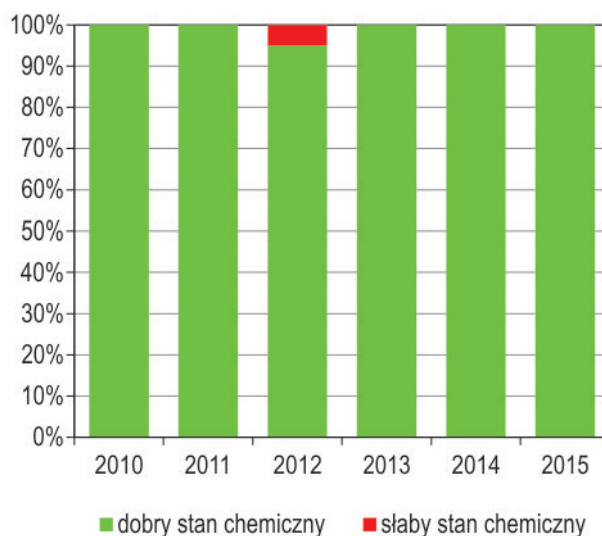
W latach 2010–2015 przeprowadzono badania wód podziemnych z częstotliwością od 2 do 4 razy w roku w 15 punktach pomiarowych, na obszarze JCWPd nr 69, 74, 92, 93, 114 w: Brzezynie Sułowskiej, Budziszowie Wielkim, Bychowie (studnia S1 i studnia SIIIz), Czerninie, Domaniowie, Jaksinie, Ludowie Polskim, Mazurowicach, Piskorzowie, Świerznej, Świniarach – Borownie, Węgrach, Wiązowie i Żmigródka.

We wszystkich punktach pomiarowych stężenia azotanów kształtowały się poniżej 40 mg NO₃/l, co oznacza, że nie są to wody zagrożone zanieczyszczeniem. Według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U. z 2008 r. Nr 143, poz. 896), badane wody podziemne zaklasyfikowane zostały do wód charakteryzujących się dobrym stanem chemicznym (klasa I, II, III).

Tabela 3.6. Ocena jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych, zlokalizowanych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych w latach 2010–2015 – badania WIOŚ (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Rok badań	Dobry stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)	Słaby stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)
2010	100	0
2011	100	0
2012	95	5
2013	100	0
2014	100	0
2015	100	0

Wykres 3.4. Ocena jakości wód podziemnych w punktach pomiarowych zlokalizowanych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych w latach 2010–2015 – badania WIOŚ (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Monitoring wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny (badania WIOŚ we Wrocławiu)

W latach 2010–2015 monitoring operacyjny wód reprezentujących słaby stan chemiczny realizowany był w punktach pomiarowo-kontrolnych dwa razy w roku. Zakres badań ograniczony był do wskaźników, w przypadku których stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych norm w latach poprzednich. Zakres badań obejmował wskaźniki indykatywne dla rodzaju presji występującej na obszarze danej jednolitej części wód podziemnych oraz wskaźniki, których wartości

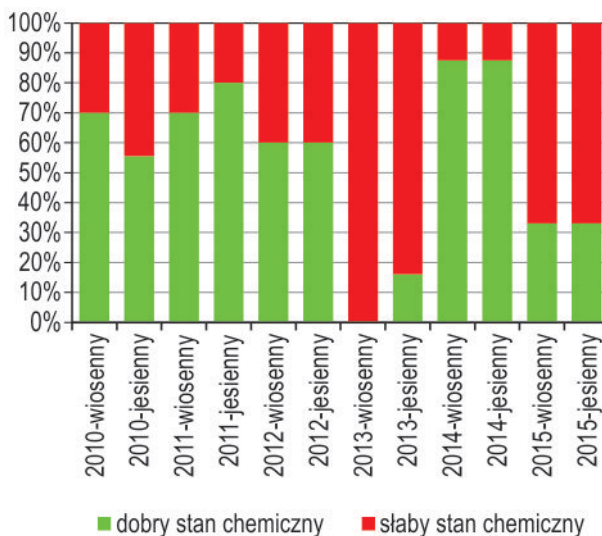
stwierdzone na podstawie monitoringu diagnostycznego przekraczały wartości graniczne przyjęte dla dobrego stanu chemicznego wód podziemnych.

Ocena wyników monitoringu operacyjnego wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny w latach 2010–2015 wykazała zmienny stan chemiczny przy różnym udziale wód reprezentujących dobry stan chemiczny, jak i wód o słabym stanie chemicznym.

Tabela 3.7. Ocena jakości wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny w latach 2010–2015 – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Rok badań	Dobry stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)		Słaby stan chemiczny wód podziemnych (% ppk)	
	Pobór wiosenny	Pobór jesienny	Pobór wiosenny	Pobór jesienny
2010	70	55,5	30	44,5
2011	70	80	30	20
2012	60	60	40	40
2013	0	16	100	84
2014	87,5	87,5	12,5	12,5
2015	33	33	67	67

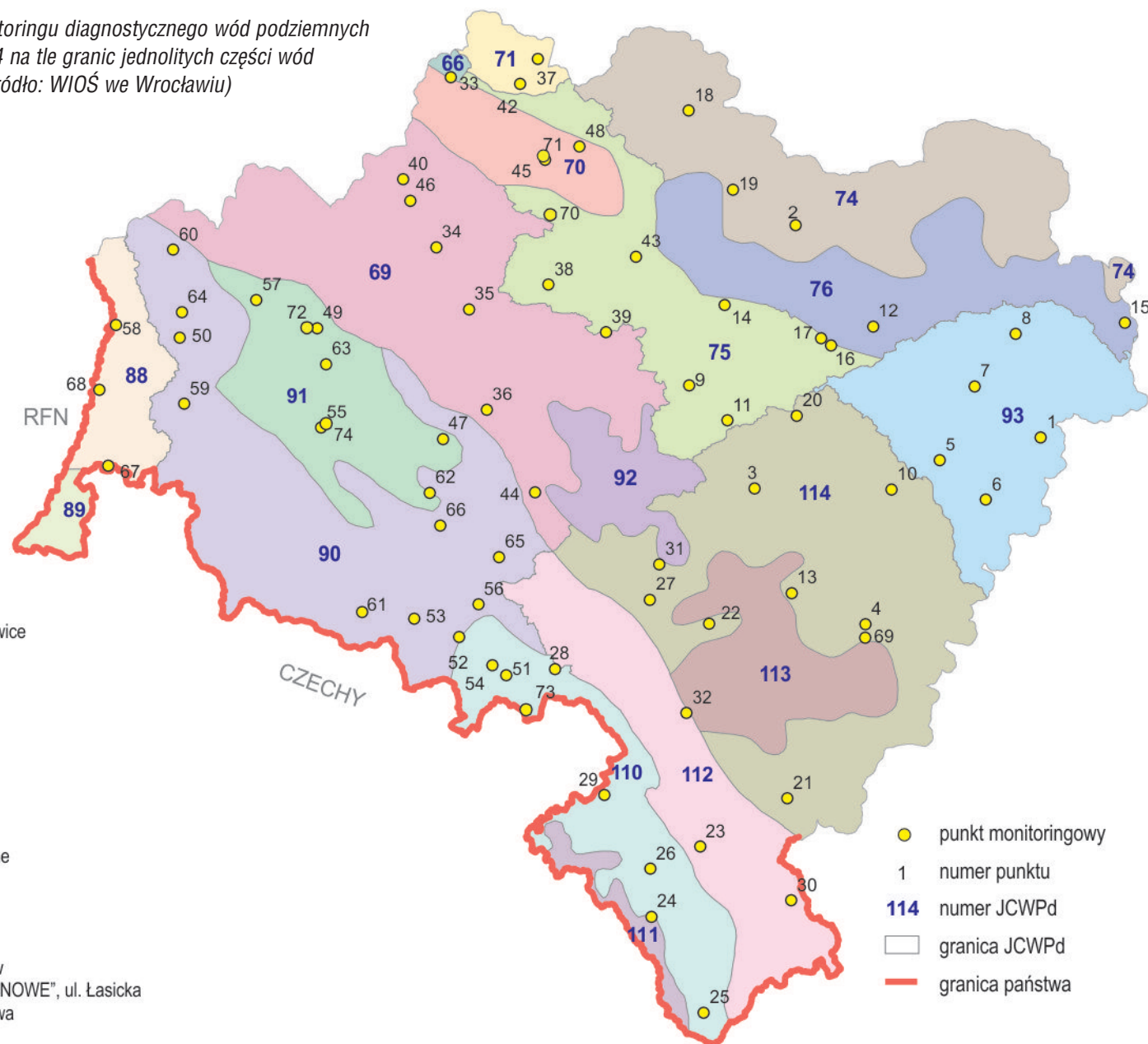
Wykres 3.5. Ocena jakości wód podziemnych reprezentujących słaby stan chemiczny w latach 2010–2015 – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Rysunek 3.1. Lokalizacja punktów pomiarowych monitoringu diagnostycznego wód podziemnych w woj. dolnośląskim w latach 2010, 2012 i 2014 na tle granic jednolitych części wód podziemnych – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Monitoring diagnostyczny

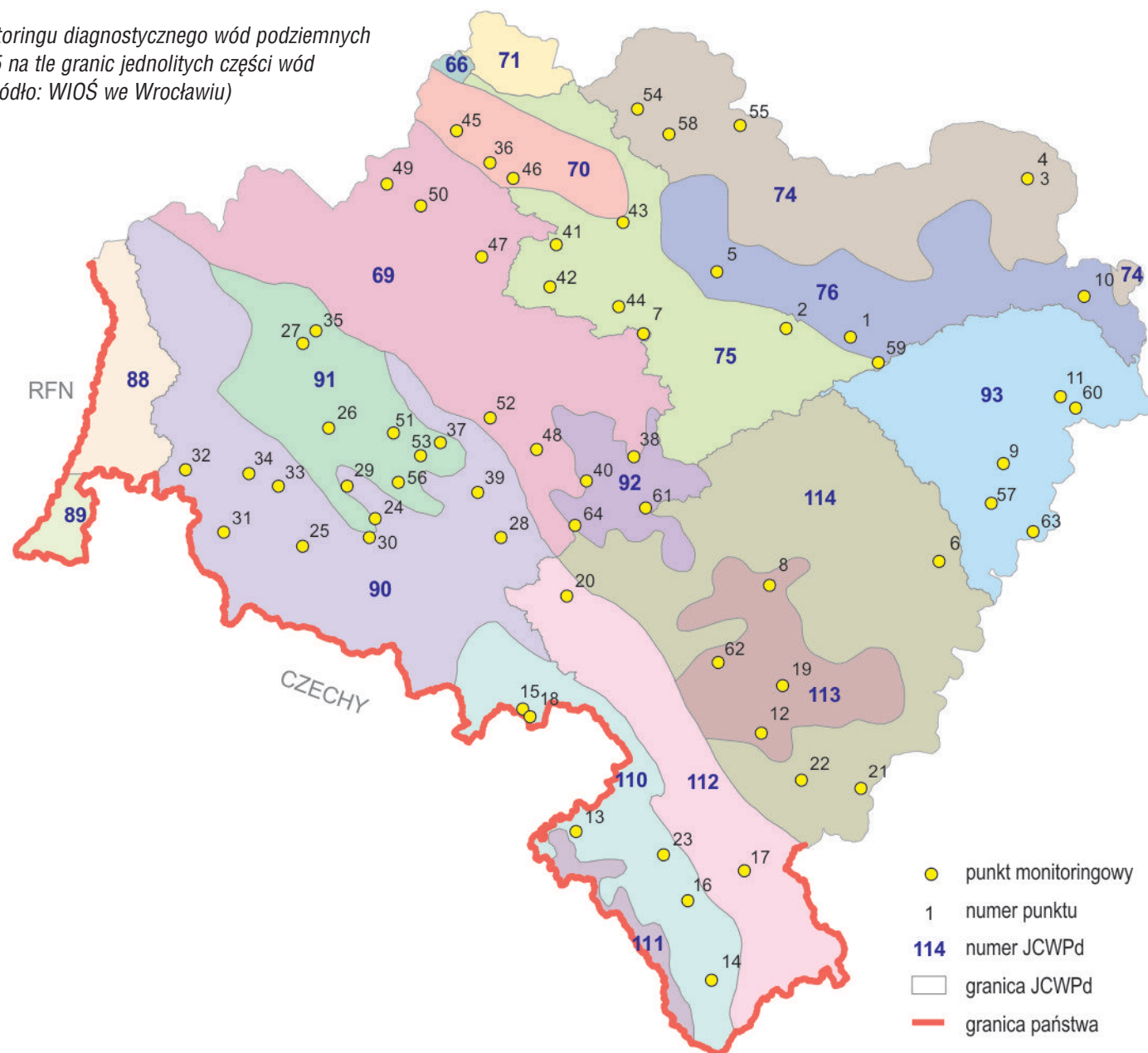
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Bierutów | 37. Leśna Dolina |
| 2. Bychowo | 38. Osiek |
| 3. Kąty Wrocławskie | 39. Lisowice |
| 4. Ludów Polski - Górzec | 40. Przemków |
| 5. Nadolice Wielkie | 42. Serby |
| 6. Piekary | 43. Ścinawa |
| 7. Smardzów | 44. Paszowice |
| 8. Sosnówka/Brzezinka | 45. Wilczyn |
| 9. Szczepanów | 46. Wilkocin |
| 10. Św. Katarzyna | 47. Wilków |
| 11. Wojczyce | 48. Żabice/Rzeczycza |
| 12. Trzebnica | 49. Bolesławiec |
| 13. Jordanów Śląski | 50. Czerwona Woda |
| 14. Wołów - Uskór Mały | 51. Gorzeszów |
| 15. Syców | 52. Janiszów |
| 16. Oborniki Śląskie/Golędźcinów V | 53. Kowary Górne |
| 17. Oborniki Śląskie Golędźcinów VI | 54. Krzeszów |
| 18. Góra | 55. Lwówek Śląski/Płakowice |
| 19. Płoski | 56. Marciszów Górny |
| 20. Wrocław - Leśnica | 57. Osieczów |
| 21. Kamieniec Ząbkowicki | 58. Pieńsk |
| 22. Kielczyn | 59. Pisarzowice |
| 23. Kłodzko | 60. Ruszów |
| 24. Międzyzlesie | 61. Sosnówka |
| 25. Młoty | 62. Stara Kraśnica |
| 26. Polanica - Nowy Wielisław | 63. Stare Jaroszyce |
| 27. Świdnica | 64. Węgliniec |
| 28. Unisław Śląski | 65. Wierzchosławice Dolne |
| 29. Radków | 67. Zawidów |
| 30. Łądek Zdrój/Brzezinka | 68. Zgorzelec |
| 31. Wierzba | 69. Strzelin |
| 32. Jodłownik | 70. Rynarcice |
| 33. Brzeg Głogowski | 71. Wilczyn/ujęcie Retków |
| 34. Chocianów | 72. Bolesławiec „UJĘCIE NOWE”, ul. Łasicka |
| 35. Jaroszówka | 73. Mieroszów ul. Sportowa |
| 36. Krotoszyce | 74. Płakowice |



Rysunek 3.2. Lokalizacja punktów pomiarowych monitoringu diagnostycznego wód podziemnych w woj. dolnośląskim w latach 2011, 2013 i 2015 na tle granic jednolitych części wód podziemnych – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Monitoring diagnostyczny

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Borkowice | 33. Lubomierz |
| 2. Rościszewice | 34. Gryfów Śląski |
| 3. Czeszów | 35. Bolesławiec ul. Modłowa |
| 4. Gądkowice | 36. Zofiówka |
| 5. Bożeń | 37. Wilków |
| 6. Gaj Oławski | 38. Budziszów Wł. |
| 7. Lubiąż | 39. Muchów |
| 8. Świątniki | 40. Targoszyn |
| 9. Grędzina | 41. Gola |
| 10. Ośka Piła | 42. Osiek |
| 11. Stronia | 43. Dziećląw |
| 12. Brodziszów | 44. Wielowieś |
| 13. Darnków | 45. Kłobuczyn |
| 14. Domaszków | 46. Moskorzyn |
| 15. Mieroszów ul. Kwiatowa | 47. Sobin |
| 16. Gorzanów | 48. Grębocice |
| 17. Jaskowa Góra | 49. Szklarki |
| 18. Mieroszów ul. Sportowa | 50. Wysoka |
| 19. Niemcza | 51. Twardocice |
| 20. Pelcznica | 52. Krotoszyce |
| 21. Starczówek | 53. Nowy Kościół |
| 22. Stolec | 54. Miechów |
| 23. Szalejów Górny | 55. Rudna Wielka |
| 24. Płoszczyna | 56. Sokołowice |
| 25. Stara Kamienica | 57. Piekary |
| 26. Plakowice | 58. Ryczeń |
| 27. Rakowice k/Bolesławca | 59. Wisznia Mała |
| 28. Gorzanowice | 60. Wabienice |
| 29. Wleń | 61. Uciechów |
| 30. Jeżów Sudecki | 62. Rusko |
| 31. Krobica | 63. Wójcice |
| 32. Leśna | 64. Żelazów |



Rysunek 3.3. Lokalizacja punktów pomiarowych monitoringu operacyjnego wód podziemnych w woj. dolnośląskim w latach 2010, 2012 i 2014 na tle granic jednolitych części wód podziemnych – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

Monitoring wód zagrożonych nieosiągnięciem dobrego stanu

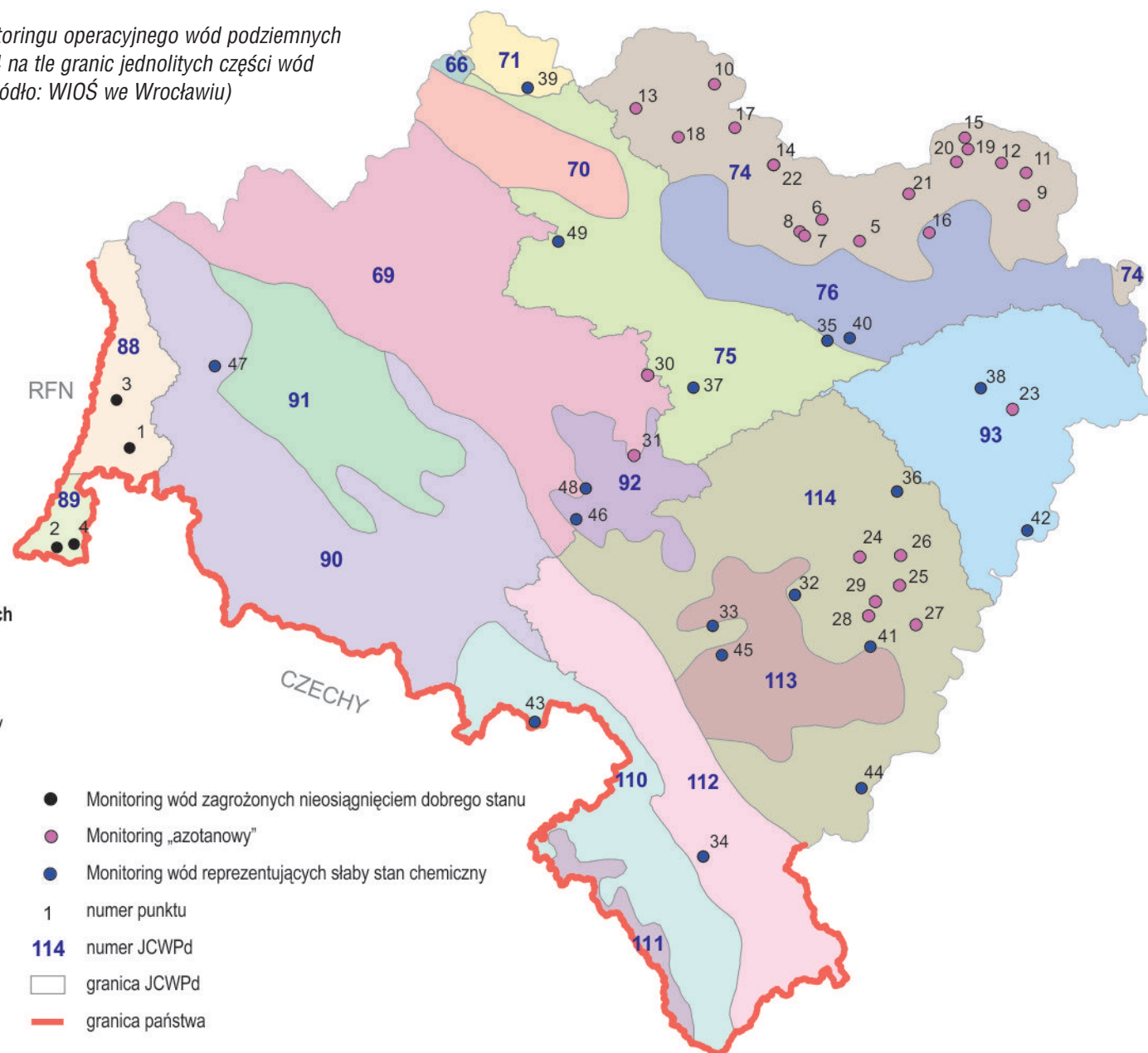
1. Radzimów
2. Opolno Zdrój
3. Jerzmanki
4. Bogatynia

Monitoring „azotanowy”

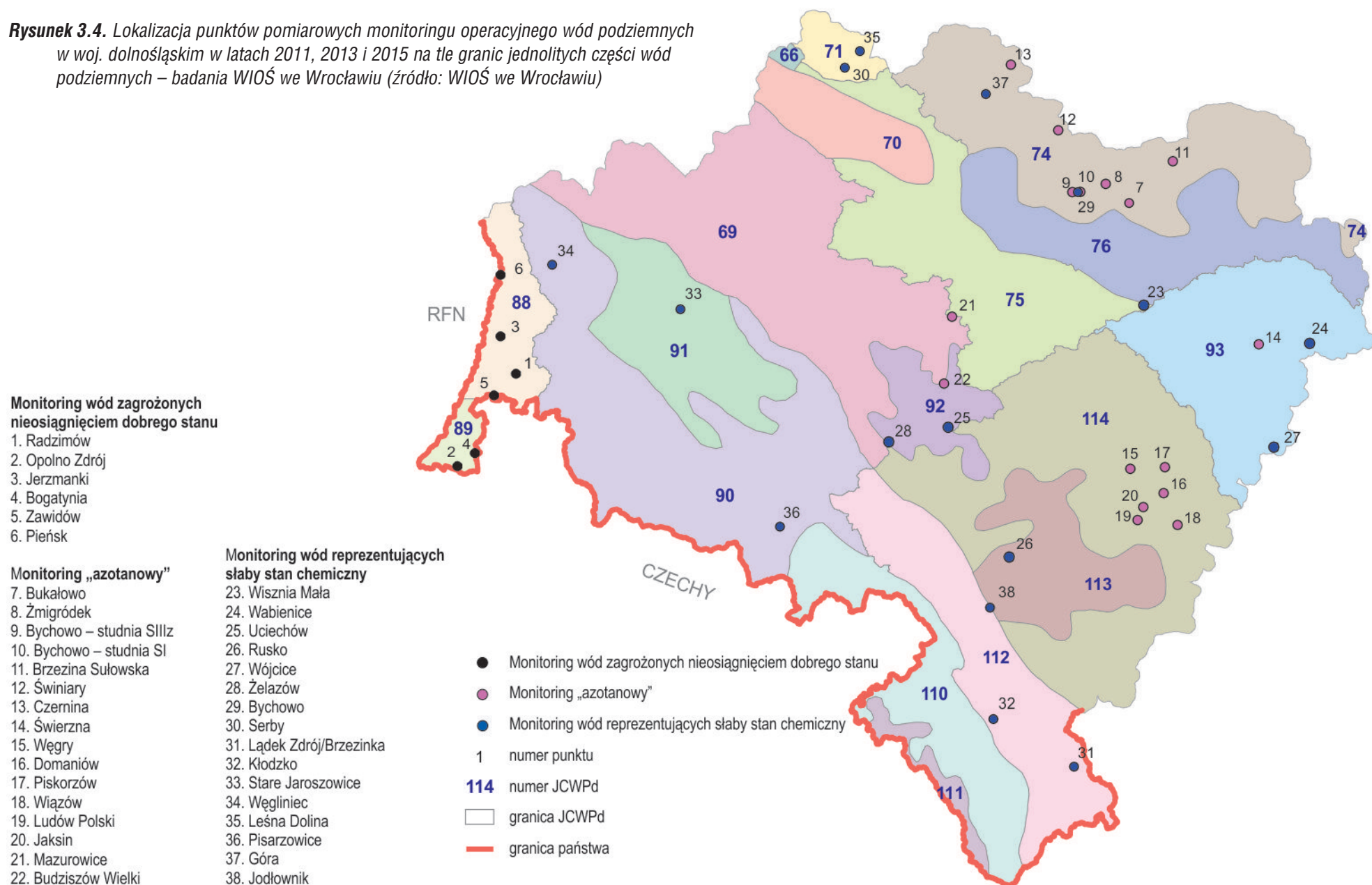
5. Bukalowo
6. Żmigródek
7. Bychowo - studnia SI
8. Bychowo - studnia SIIIz
9. Henrykowice
10. Czernina
11. Gądkowice
12. Jankowa
13. Miechów
14. Świniary - Borówno
15. Nowy Folwark
16. Pracze
17. Rudna Wielka
18. Ryczeń
19. Pakosławsko
20. Grzebielin
21. Brzezina Sułowska
22. Świniary
23. Świerzna
24. Węgry
25. Domaniów
26. Piskorzów
27. Wiązów
28. Ludów Polski
29. Jaksin
30. Mazurowice
31. Budziszów Wielki

Monitoring wód reprezentujących słaby stan chemiczny

32. Jordanów Śląski
33. Kielczyn
34. Kłodzko
35. Oborniki Śląskie/Golędzinów V
36. Św. Katarzyna
37. Szczepanów
38. Smardzów
39. Serby
40. Borkowice
41. Strzelin
42. Wójcice
43. Golińsk
44. Starczówek
45. Uciechów
46. Żelazów
47. Gierałtów Wykroty
48. Targoszyn
49. Gola



Rysunek 3.4. Lokalizacja punktów pomiarowych monitoringu operacyjnego wód podziemnych w woj. dolnośląskim w latach 2011, 2013 i 2015 na tle granic jednolitych części wód podziemnych – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Ocena wyników badań monitoringu badawczego

W ramach monitoringu badawczego w latach 2010–2015 WIOŚ we Wrocławiu badał jakość wód podziemnych na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami przemysłowymi i komunalnymi wokół źródeł stanowiących potencjalne zagrożenie środowiska. Podstawowym celem badań była identyfikacja wpływu wybranych obiektów na środowisko lub, w przypadku obiektów, wokół których prowadzono już badania, określenie kierunków zachodzących zmian.

Badaniami objęto eksploatowane i nieeksploatowane składowiska odpadów, zrehabilitowane lub będące w trakcie rekultywacji oraz inne obiekty, jak np. tereny zakładów i oczyszczalni ścieków mogących oddziaływać niekorzystnie na wody podziemne, a także obiekty stanowiące źródło poważnych awarii (bazy i stacje paliw). Badaniami objęto również obszary o szczególnym znaczeniu np. tereny wodonośne m. Wrocław.

Łącznie w latach 2010–2015 przebadano 109 obiektów w 341 punktach pomiarowych.

Ocenę wyników badań przeprowadzono wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. (Dz.U. z 2008 r. Nr 143, poz.896) w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych. Określono jakość badanych wód podziemnych w klasach jakości w poszczególnych punktach pomiarowych oraz oceniono ich stan chemiczny.

Badane wody podziemne charakteryzowały się zróżnicowaną jakością: od wód o bardzo dobrej jakości (klasa I) do wód złej jakości (klasa V). Wyniki badań wskazują na przewagę wód słabej jakości (klasy IV i V) w 194 punktach pomiarowych nad wodami dobrej jakości (klasy I, II i III) w 147 punktach.

O zaklasyfikowaniu wód do klasy IV i V **wokół składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne** decydował odczyn, zawartość ogólnego węgla organicznego (OWO), przewodność elektrolityczna, związki azotu, a przy pojedynczych obiektach chlorki, siarczany, fosforany, cynk, ołów, miedź, kadm i chrom.

Z kolei **wokół składowisk odpadów niebezpiecznych** o słabym stanie wód decydowało: OWO, przewodność elektrolityczna, związki azotu i wskaźniki charakterystyczne dla składowanych tam odpadów, jak np. fenole, siarczany, chlorki, rtęć, glin, miedź, cynk, ołów, mangan, żelazo, kadm, WWA.

Na terenach baz i stacji paliw, będących potencjalnym źródłem poważnych awarii, o zaliczeniu do klasy IV lub V decydowały substancje ropopochodne, OWO i jon amonowy, WWA, a także wybrane metale ciężkie (kadm), a na terenach **wokół oczyszczalni ścieków**: OWO, związki azotu, mangan, wodorowęglany, WWA i rtęć (1 obiekt). **Na terenach zakładów będących potencjalnym źródłem poważnych awarii** o słabym stanie zdecydowały: przewodność elektrolityczna, odczyn, metale ciężkie (cynk, chrom, kadm, miedź, ołów), OWO, WWA, siarczany, a także substancje charakterystyczne do profilu produkcji, jak np. fluorki, fosforany.

Występowanie **wód zanieczyszczonych związkami azotu**, w których zawartość azotanów wynosiła powyżej 50 mg NO_3/l , stwierdzono w otoczeniu składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowościach: Wierzchowice, Ciechanowice, Wągradno, Rogoźnik, Paszowice, Ścinawa, Rusko, Jarosław, Glinka, Sulęcín, Ścinawa, Grzybiany, Grabik, Zawiszów, Jaszycze, Stróża, Wronów, Prochowice, Legnica, Dankowice, Stary Wiązów, Bielawa, Wojcysze, Stojanów k/Pieńska, Podgaj, Gołędzinów i Lubin, wokół ZGO w Gaci wraz ze składowiskiem, a także wokół składowiska Exalo Drilling we Wronowie, wokół oczyszczalni ścieków w Brzeźnie i na terenach w pobliżu kopalni rud miedzi „Konrad” w m. Iwiny.

Stan chemiczny wód podziemnych badanych w latach 2010–2015 na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami wokół analizowanych obiektów przedstawiono na rysunkach 3.5 i 3.6.

Fot. 3.2. Piezometr na oczyszczalni ścieków w m. Sucha Wielka (gm. Zawonia) (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Fot. 3.3. Studnia monitoringu azotanowego w m. Ryczeń (gm. Góra) (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Rysunek 3.5. Stan chemiczny wód podziemnych na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami wraz z wyszczególnieniem wskaźników decydujących o zaklasyfikowaniu do klasy IV lub V w latach 2010–2012 – badania WIOŚ we Wrocławiu
(źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Składowisko odpadów EKOLOGISTYKA Sp. z o.o. w Brzegu Dolnym (powiat wołowski)
2. Pola Osobowickie we Wrocławiu
3. Obszar działalności Przedsiębiorstwa Oczyszczania Wód i Ziemi Sp. z o.o. POWIZ – teren stacji Wrocław Brochów
4. Tereny wodonośne m. Wrocławia
5. Składowisko odpadów Smolna Gręboszyce
6. Składowisko odpadów Grabowo Wlk.
7. Składowisko odpadów w Wołowie
8. Składowisko odpadów Sigma Kalon w m. Bielawa
9. Baza Paliw OLPP nr 19 w Grabownie Wielkim
10. Składowisko odpadów w Wichrowie
11. Składowisko odpadów w Rudnej
12. Składowisko odpadów w Paszowicach
13. Składowisko odpadów w Jaworze
14. Składowisko odpadów w Jarosławie (Ekologiczne Centrum Utylizacji Sp. z o.o.)
15. Składowisko odpadów komunalnych w Ścinawce Dolnej
16. Teren Zakładów Chemicznych „Wizów” w Łące k/Bolesławca
17. Obszar LUVENA S.A. Oddział Ubocze k/ Gryfowa Śl., dawniej Fabryka Nawozów Fosforowych
18. Składowisko odpadów w m. Rusko
19. Składowisko odpadów w Sycowie
20. Zrekultywowane składowisko odpadów Z.Ch. „Złotniki”, m. Wrocław
21. Składowisko odpadów paleniskowych Zespołu Elektrociepłowni Wrocławskich, Kogeneracja S.A. w m. Kamień
22. Składowisko odpadów w m. Jarosław
23. Składowisko odpadów w Rudnej Wielkiej
24. PKN ORLEN S.A. Terminal Paliw we Wrocławiu
25. Składowisko odpadów w m. Glinka
26. Składowisko odpadów w m. Sulęcín
27. Składowisko odpadów „Maślice” we Wrocławiu
28. Składowisko odpadów w Ścinawie
29. Składowisko odpadów w Grzybianach
30. Składowisko odpadów w Grabiku
31. Składowisko odpadów w Zawiszowie
32. Składowisko odpadów Siedlęcinie
33. Składowisko odpadów w Bogatyni
34. Składowisko odpadów w Świętoszowie
35. Składowisko odpadów w Ziechanowicach
36. Składowisko odpadów byłych zakładów JELCHEM w Jeleniej Górze
37. Składowisko odpadów w m. Jaszyce
38. Składowisko odpadów w m. Wąwolnica
39. Składowisko odpadów w Strzegomianach
40. Składowisko odpadów „Centrozłom” w Godzikowicach
41. Składowisko odpadów w m. Wronów
42. Składowisko odpadów w m. Stróża



43. Składowisko odpadów Z.S. Jelcz w Jelczu-Laskowicach
44. Składowisko odpadów w m. Brzeście
45. Składowisko odpadów w m. Międzybórz
46. Teren Zespołu Elektrociepłowni Wrocławskich „Kogeneracja” S.A. we Wrocławiu, ul. Łowiecka
47. Składowisko odpadów komunalnych w Radwanicach
48. Składowisko odpadów komunalnych w Prochowicach
49. Składowisko odpadów komunalnych w Legnicy
50. Składowisko odpadów w Wałbrzychu – ul. Beethovena, m. Wałbrzych
51. Składowisko odpadów w Lubomierzu
52. Składowisko odpadów w Lubawce
53. Otoczenie Zakładów Chemicznych „Wizów” S.A. w Łące koło Bolesławca
54. Otoczenie zakładu LUVENA S.A. Oddział Ubocze koło Gryfowa Śl.

- miasto powiatowe
- ▲ badany obiekt
- liczba punktów w klasach
- klasa I-III (dobry stan wód)
- klasa IV-V (słaby stan wód)
- granica państwa

Rysunek 3.6. Stan chemiczny wód podziemnych na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami wraz z wyszczególnieniem wskaźników decydujących o zaklasyfikowaniu do klasy IV lub V w latach 2013–2015 – badania WIOŚ we Wrocławiu (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Składowisko odpadów „Małlice”
2. Składowisko odpadów w m. Dankowice
3. Składowisko odpadów w Starym Wiąźowie
4. Tereny wodonośne m. Wrocławia
5. Składowisko odpadów w Bielawie
6. Składowisko odpadów MPWiK w Piecowicach
7. Składowisko odpadów w m. Wojczyce
8. KGHM Polska Miedź S.A. Obiekt Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych „Żelazny Most”
9. KGHM Polska Miedź S.A. Zakłady Górnicze Lubin. Zbiornik Odpadów Poflotacyjnych „Gilów”
10. KGHM Polska Miedź S.A. Zakłady Górnicze Polkowice – Sierszowice. Składowisko przemysłowe w rejonie szybu SG w Jakubowie
11. Składowisko odpadów w Jarosławie (Ekologiczne Centrum Utylizacji Sp. z o.o.)
12. Teren PKP Węglińiec
13. Stacja Paliw BP Eltur – Trans w Bogatyni
14. Baza PKN ORLEN Bolesławiec
15. Składowisko odpadów Ściegny – Kostrzyca
16. Składowisko odpadów w Stojanowie k/Pieńska
17. Teren Zakładu Cynkowania Ogniowego FAM Grupa Kapitałowa S.A., ul. Avicenny we Wrocławiu
18. Składowisko odpadów Exalo Drilling w m. Wronów
19. Składowisko odpadów w m. Podgaj
20. Składowisko odpadów w Gołędzinowie
21. Składowisko odpadów w Bierutowie
22. Składowisko odpadów w m. Stogi
23. Składowisko PHU MAK-MET (DKE) w m. Godzikowice
24. Składowisko odpadów w Czarnym Borze
25. Składowisko odpadów w Chocianowie
26. Składowisko odpadów w Lubinie
27. Składowisko odpadów w Trzebieiniu
28. Składowisko odpadów w Siedlęcinie
29. Teren dawnej fabryki nawozów fosforowych „UBOCZ” w m. Ubocze
30. Teren CE PCC Rokita w Brzegu Dolnym
31. Stacja paliw PKN ORLEN Nr 1106, ul. Ks. Witolda, Wrocław
32. Stacja paliw PKN ORLEN Nr 977, ul. Wrocławska, Oława
33. Stacja paliw PKN ORLEN Nr 81, Kostomłoty
34. Stacja paliw PKN ORLEN Nr 766, Bierutów
35. PKN Orlen Stacja Paliw Nr 981, Lubin, ul. Ścinawska 1
36. Stacja paliw PKN ORLEN Nr 536, Wałbrzych, ul. Wieniawskiego 68
37. Baza paliw w Miłkowicach
38. OLPP Sp. z o.o. Warszawa, Baza Paliw nr 10 w Kawicach
39. POL-Miedź Trans Sp. z o.o., Lubin Baza Paliw przy Szybach Głównych O/ZG „Lubin”



REAKCJE

Ochrona i poprawa stanu wód podziemnych oraz ekosystemów bezpośrednio od nich zależnych oraz zapewnienie ludności w wodę dobrej jakości są podstawowymi celami Ramowej Dyrektywy Wodnej w odniesieniu do wód podziemnych.

Jednym z elementów reakcji na zmieniającą się jakość wód podziemnych jest opracowywanie strategii oraz planów gospodarki wodnej w obrębie zlewni i dorzeczy, w których są uwzględnione działania mające na celu ograniczenie presji. Skutki tych działań będą widoczne dopiero po dłuższym okresie czasu w ocenie jakości wód przeprowadzonej na podstawie wyników badań realizowanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Równie istotne są działania o charakterze doraźnym, będące reakcją na lokalne zagrożenia. Na terenie ujęć montowane są specjalistyczne systemy komputerowe, pozwalające na zdalną obserwację poziomów zwierciadła wody w studniach oraz kontrolę ich wydajności (np. gmina Strzelin). Ilość pobieranych wód z ujęcia jest monitorowana przez zarządców obiektów, poprzez śledzenie poborów godzinnych i dobowych w stosunku do wartości określonych w pozwoleniach wodno-prawnych. Pobory te kontrolowane są też przez WIOŚ. W przypadku stwierdzenia złej jakości wód podziemnych z eksploatacji wyłączane są ujęcia, gdzie stwierdzono np. ponadnormatywne stężenia azotanów czy metali ciężkich (w gminie Żmigród w powiecie trzebnickim), a także instalowane są urządzenia pozwalające usuwać azotany (SUW w m. Wójcice, gm. Jelcz-Laskowice).

Do ważniejszych prac zrealizowanych w latach 2010–2015 na ujęciach wód podziemnych województwa dolnośląskiego należały m.in.:

- modernizacja stacji uzdatniania wody Serby, realizowana przez PWiK Sp. z o.o. w Głogowie,
- modernizacja i rozbudowa stacji uzdatniania wody w gminie Długołęka,
- rozbudowa stacji uzdatniania wody oraz sieci wodociągowej w Siekierczynie,
- budowa sieci wodociągowej i stacji uzdatniania wody w gminie Syców,
- modernizacja stacji uzdatniania wody dla miasta Kudowy Zdroju i gminy Lewin Kłodzki,
- poprawa jakości wody poprzez rozbudowę stacji uzdatniania wody i modernizację ujęcia wody Majówka w Karpaczu,
- modernizacja ujęć wody, zbiorników oraz stacji dezynfekcji dla Szklarskiej Poręby.

Wszystkie te prace przyczyniają się do właściwej gospodarki ilościowej, jak i jakościowej zasobami wód podziemnych w województwie dolnośląskim.

Duże znaczenie ma również informowanie społeczeństwa o stanie wód podziemnych. Wszystkie te informacje dostępne są na stronie PIG-PIB, GIOŚ oraz WIOŚ we Wrocławiu.

Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Jelczu-Laskowicach zastosował na stacji uzdatniania wody w miejscowości Wójcice urządzenie do usuwania azotanów (A/AZD 180 DUET Performa). Urządzenie to filtr automatyczny do pracy ciągłej, składający się z dwóch naprzemiennych pracujących kolumn, które są wypełnione silnie zasadową żywicą (jonit NSSR) do usuwania azotanów w obecności jonów siarczanowych. Istotą tego procesu jest równoważna wymiana jonów azotanowych z uzdatnionej wody na jony chlorkowe z żywicy jonowymiennej.

Po pełnym wykorzystaniu swojej pojemności jonowej, żywica jonowymienna wymaga regeneracji. Regeneracja jonitu polega na płukaniu złoża roztworem zawierającym jony, które uległy usunięciu z jonitu – jest to sól NaCl. W trakcie pracy jednej z kolumn druga kolumna jest już zregenerowana i oczekuje na włączenie do pracy. Przełączenie oczekującej kolumny w tryb pracy, następuje automatycznie po wyczerpaniu zdolności jonowymiennej żywicy w pracującej aktualnie butli.

Obsługa urządzenia polega na okresowym uzupełnianiu soli w zbiornikach solanki, połączonych z kolumnami jonowymiennymi. Pozwoliło to na obniżenie stężenia azotanów o około 32% w wodzie uzdatnionej.

Fot. 3.4. Urządzenie do usuwania azotanów – SUW Wójcice (gm. Jelcz-Laskowice) (fot. Beata Meinhardt)

