



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna



**„Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód
podziemnych w dorzeczych w latach 2018–2021”**

**Aktualizacja programu monitoringu jednolitych części wód
podziemnych w układzie dorzeczy na lata 2022–2027**

Załącznik 3.8 – Dorzecze Dniestru



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Warszawa, październik 2020 r.

WYKONAWCA:



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Państwowa Służba Hydrogeologiczna

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ZESPÓŁ AUTORSKI:

dr inż. Anna Kuczyńska

mgr Romuald Bieleń

mgr Agnieszka Brzezińska

mgr Jolanta Cabalska

mgr Agnieszka Felter

mgr Michał Galczak

mgr Tomasz Gidziński

dr Anna Gryczko-Gostyńska

mgr Marcin Gołębiowski

mgr Katarzyna Karwacka

mgr Sylwia Maciąg

mgr Anna Mikołajczyk

mgr Dorota Palak-Mazur

mgr Karolina Piskorek

mgr Monika Połujan-Kowalczyk

dr hab. Jan Prażak

mgr Elżbieta Przytuła

mgr Anna Rojek

mgr Małgorzata Stojek

mgr Łukasz Śliwiński

dr Małgorzata Woźnicka

mgr Michał Wyszomierski

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. CHARAKTERYSTYKA JCWPd w DORZECZU DNIESTRU	4
3. ANALIZA PRESJI I ODDZIAŁYWAŃ NA WODY PODZIEMNE	6
4. RODZAJE MONITORINGU JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD PODZIEMNYCH NA LATA 2022–2027	8
4.1. Monitoring stanu chemicznego JCWPd	8
4.1.1. <i>Monitoring diagnostyczny</i>	8
4.1.2. <i>Monitoring operacyjny</i>	10
4.2. Monitoring stanu ilościowego JCWPd	13
4.2.1. <i>Monitoring położenia zwierciadła wody i wydajności źródeł</i>	14
4.2.2. <i>Pobór wód podziemnych</i>	16
4.2.3. <i>Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych</i>	18
4.3. Monitoring badawczy JCWPd	20
4.3.1. <i>Monitoring przygranicznych obszarów jednolitych części wód podziemnych (JCWPd)</i> .	20
4.4. Monitoring wpływu stanu JCWPd na obszary chronione	22
4.4.1. <i>Monitoring wód podziemnych w strefach zasilania chronionych ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od wód podziemnych</i>	23
4.4.2. <i>Monitoring wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia</i>	23
4.5. Badania stężeń azotanów na potrzebę oceny skuteczności programu działań	24
4.6. Rozpoznanie jakości wód w aspekcie nowych zanieczyszczeń zgodnie z listą obserwacyjną	25
5. HARMONOGRAM BADAŃ MONITORINGOWYCH W DORZECZU DNIESTRU Z UWZGLĘDNIENIEM WYKONANIA RAPORTU OCENY STANU JCWPd	27
6. ZESTAWIENIE PUNKTÓW MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH ZE WSKAZANIEM PEŁNIONEJ FUNKCJI W MONITORINGU JCWPd WRAZ Z INFORMACJĄ NT LOKALIZACJI PRZESTRZENNEJ ORAZ CHARAKTERYSTYKI PUNKTÓW	28
7. CHARAKTERYSTYKA SIECI MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH W OBSZARZE DORZECZA DNIESTRU W PODZIALE NA JEDNOLITE CZĘŚCI WÓD PODZIEMNYCH	29

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Lokalizacja JCWPd w dorzeczu Dniestru na tle regionów wodnych	5
Rysunek 2.	Wynik analizy presji i oddziaływań antropogenicznych na wody podziemne w dorzeczu Dniestru 7	
Rysunek 3.	Lokalizacja sieci monitoringu wód podziemnych w strefach przygranicznych Polski w dorzeczu Dniestru	22

SPIS TABEL

Tabela 1.	Wynik oceny stanu wg danych z 2019 r. i oceny ryzyka JCWPd w dorzeczu Dniestru wraz ze wskazaniem rodzaju presji	7
Tabela 2.	Liczba punktów sieci SOBWP w dorzeczu Dniestru z przedstawieniem ich funkcji w monitoringu wód podziemnych.....	10
Tabela 3.	Zestawienie wskaźników indykatorywnych dla poszczególnych rodzajów presji (x) oraz całkowity zakres oznaczeń proponowany do uwzględnienia w monitoringu operacyjnym uwzględniający zakres oznaczeń stosowanych metod analitycznych (kolor zielony).	12
Tabela 4.	Harmonogram badań chemizmu wód w ramach oceny stanu chemicznego w cyklu planistycznym 2022–2027	27
Tabela 5.	Harmonogram realizacji monitoringu stanu ilościowego w okresie cyklu planistycznego 2022–2027	27

1. WSTĘP

Program monitoringu wód podziemnych dorzecza Dniestru jest częścią opracowania pt. „Aktualizacja programu monitoringu jednolitych części wód podziemnych w układzie dorzeczy na lata 2022–2027” zrealizowano na podstawie umowy nr 25/2018/F z dnia 12.07.2018 r., pt. *Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2018–2021*” zawartą pomiędzy Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska, a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym (PIG-PIB).

Informacje zawarte w niniejszym załączniku dotyczą danych specyficznych dla dorzecza rzeki Dniestr, natomiast informacje z zakresu organizacji monitoringu wód, metodyk i zasad prowadzenia badań monitoringowych, określenia reprezentatywności sieci, zasad gromadzenia, weryfikacji i archiwizacji wyników są wspólne dla wszystkich dorzeczy i zostały przedstawione w części głównej opracowania.

2. CHARAKTERYSTYKA JCWPd W DORZECZU DNIESTRU

Dorzecze Dniestru jest dorzeczem międzynarodowym i jego powierzchnia w obrębie Polski wynosi 232,8 km², co stanowi 0,07 % powierzchni kraju oraz 0,3% powierzchni całego dorzecza Dniestru, którego powierzchnia całkowita wynosi 68 627 km². Główną rzeką tego obszaru jest Dniestr o długości całkowitej 1352 km, który przepływa przez Ukrainę i Republikę Mołdawii. Dniestr należy do zlewiska Morza Czarnego, natomiast jego źródła zlokalizowane są w Karpatach Wschodnich, niedaleko Przełęczu Użockiej. Rzeką uchodzi do Morza Czarnego. W Polsce obszar dorzecza Dniestru reprezentowany jest przez zlewnię Strwiąża. Strwiąż jest prawobrzeżnym dopływem Dniestru i rzeką transgraniczną, przepływającą przez terytorium Polski i Ukrainy. Długość rzeki wynosi 100,3 km, natomiast w granicach Polski znajduje się górny bieg Strwiąża o długości 17,3 km. Polska część zlewni położona jest na obszarze Gór Sanocko –Turczańskich. Dorzecze położone jest w południowo – zachodniej części kraju.

W strukturze użytkowania gruntów na terenie dorzecza największy obszar stanowią obszary naturalne głównie lasy i łąki, które zajmują łącznie ponad 80% powierzchni. Tereny rolnicze stanowią 15% powierzchni dorzecza, zaś obszary zantropogenizowane zajmują jedynie ok. 2% powierzchni dorzecza Dniestru.

Za podmiot monitoringu wód podziemnych przyjęto jednolite części wód podziemnych (JCWPd), w obrębie których dokonuje się oceny stanu wód. Poszczególne jednolite części są jednostkami wyodrębnionymi na podstawie podziału zlewniowego. Część granic wewnętrznych poprowadzona była z uwzględnieniem odmiennych kryteriów, np. kryterium morfologiczne, gdzie granica JCWPd przebiegała wzdłuż krawędzi wysoczyzny (np. JCWPd nr 12, 15, 16) lub istniała konieczność uwzględnienia w określonych przypadkach granic wydzielań geologicznych – JCWPd nr 172 gdzie granica została poprowadzona wzdłuż południowego zasięgu warstw zakopiańskich (zasięgu Niecki Podhalańskiej), czy też między JCWPd 86 i 87, gdzie granica przebiega wzdłuż granicy stratygraficznej jury górnej i kredy dolnej (Gryczko-Gostyńska i in., 2020). Na cykl planistyczny 2022-2027 terenie Polski wydzielono 174 JCWPd. W obrębie dorzecza Dniestru wydzielono jedną JCWPd nr 169 o powierzchni 232,8 km².



Rysunek 1. Lokalizacja JCWPd w dorzeczu Dniestru na tle regionów wodnych

Objaśnienia: 5 – region wodny Dniestru, 23 – region wodny Górnej-Wschodniej Wisły

Szczegółowy opis budowy geologicznej oraz występowania warunków hydrogeologicznych, uwzględniający podział na subregiony, regiony i prowincje wodne przedstawiony został w programie monitoringu opracowanym na lata 2016–2021 dla 172 JCWPd (Kazimierski i in., 2013). W związku z minimalnymi zmianami wprowadzonymi w granicach JCWPd na lata 2022–2027 opis ten pozostaje aktualny również dla podziału 174 JCWPd i nie wymaga zmiany.

Na obszarze dorzecza Dniestru występują 2 poziomy wodonośne – czwartorzędowy i kredowo – paleogeński. Poziom czwartorzędowy ma znaczenie lokalne. Znaczenie użytkowe ma poziom kredowo – paleogeński związany z fliszem karpackim (jednostka śląska). Wody podziemne charakteryzują się mineralizacją w przedziale 200 – 500 mg/l. Są to wody wodorowęglanowo – wapniowe. Wodonośność jest związana ze stopniem spękania skał (Małecka, Chowanec, Małecki, 2007).

3. ANALIZA PRESJI I ODDZIAŁYWAŃ NA WODY PODZIEMNE

Przegląd presji i oddziaływań na wody podziemne oraz odniesienie ich do wyników oceny stanu JCWPd ma na celu wykonanie oceny wpływu presji na stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych w JCWPd oraz wyznaczenie JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych.

W analizie wyznaczania JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych wykorzystano dane z zakresu hydrogeologii, hydrologii, geologii, gleboznawstwa, przeznaczenia gruntów w zlewni, wielkości zasobów i wykorzystania wód podziemnych. Na potrzeby analizy oddziaływań na stan chemiczny wód podziemnych zgromadzono informację o rozproszonych (obszarowych) źródłach zanieczyszczeń, do których zaliczono obszary intensywnego użytkowania rolniczego, wielkość nawożenia gruntów wykorzystywanych rolniczo, intensywność hodowli zwierzęcej w obszarze JCWPd przeliczonej na obszary użytkowane rolniczo, wpływ aglomeracji miejsko-przemysłowych oraz presji liniowych jak również stopień skanalizowania gmin. Analizie poddano ponadto punktowe ogniska zanieczyszczeń, gdzie pod uwagę wzięto zakłady przemysłowe oraz składowiska. Wśród oddziaływań na stan ilościowy JCWPd brano pod uwagę obiekty punktowe oraz obszarowe, do których zaliczono odwodnienia górnicze i aglomeracje miejsko-przemysłowe. Za efekty oddziaływań na stan ilościowy uznano znaczące obniżenia zwierciadła wód podziemnych (leje depresji) oraz wysoki (>75%) stopień wykorzystania dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych. Za znaczące obniżenia zwierciadła wód podziemnych (swobodnego lub napiętego) uznaje się obniżenie związane z intensywnym poborem wód podziemnych, mogące spowodować: istotne szkody w ekosystemach prawnie chronionych zależnych od wód podziemnych, ingresje wód słonych i innych powodujących zanieczyszczenie wód podziemnych oraz ascenzję wód zasolonych, a także utrudnienia w eksploatacji ujęć wód podziemnych stanowiących źródło zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia. Po identyfikacji oddziaływań na stan chemiczny i ilościowy przeprowadzono szczegółową analizę warunków hydrogeologicznych w poszczególnych JCWPd pod kątem naturalnych właściwości ochronnych warstw wodonośnych wyrażonych m.in. poprzez stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, podatność na zanieczyszczenie, izolację od powierzchni terenu, a także głębokość występowania wód podziemnych i rodzaj ośrodka wodonośnego – porowy, szczelinowo-porowy lub szczelinowo-krasowy. Ostatnim elementem analizy było odniesienie zgromadzonych informacji do wyników monitoringu wód podziemnych w JCWPd, które traktowano jako wskaźnik efektu oddziaływania presji na stan wód podziemnych.

Szczegóły poszczególnych etapów analizy opisano w części głównej opracowania. W wyniku przeprowadzonej analizy presji i oddziaływań antropogenicznych, w jedynej JCWPd w dorzeczu Dniestru nie wskazano jako zagrożonej nieosiągnięciem celów środowiskowych w cyklu planistycznym 2022-2027, Tabela 1.



Rysunek 2. Wynik analizy presji i oddziaływań antropogenicznych na wody podziemne w dorzeczu Dniestru

Tabela 1. Wynik oceny stanu wg danych z 2019 r. i oceny ryzyka JCWPd w dorzeczu Dniestru wraz ze wskazaniem rodzaju presji

Nr JCWPd	Ogólny stan JCWPd (2019)	Ocena ryzyka (2020)	Rodzaj presji
169	dobry	niezagrożona	

4. RODZAJE MONITORINGU JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD PODZIEMNYCH NA LATA 2022–2027

4.1. Monitoring stanu chemicznego JCWPd

Monitoring stanu chemicznego JCWPd prowadzony jest w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 9 października 2019 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2147) przewiduje, że w ramach monitoringu chemicznego wód podziemnych prowadzony jest monitoring diagnostyczny i operacyjny.

Monitoring stanu chemicznego prowadzony jest w celu otrzymania spójnego i całościowego obrazu stanu chemicznego wód podziemnych w ramach każdego dorzecza oraz wykrycia długoterminowych, antropogenicznych tendencji wzrostu poziomu zanieczyszczeń.

4.1.1. Monitoring diagnostyczny

Cel

Zgodnie z przepisami monitoring diagnostyczny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych ustala się w celu uzupełnienia i sprawdzenia procedury oceny wpływu oddziaływań, oraz oceny znaczących i utrzymujących się trendów wzrostu stężeń zanieczyszczeń, w obu przypadkach wynikających z warunków naturalnych i oddziaływań antropogenicznych.

Zakres

Monitoring diagnostyczny stanu chemicznego JCWPd prowadzi się dla jednolitych części wód podziemnych, które dostarczają średniorocznie powyżej 100 m³ na dobę wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Wymóg ten jest transpozycją zapisów Dyrektywy 2000/60/WE, artykuł 7 oraz Załącznik V Dyrektywy. W związku z tym, że w każdej z wydzielonych 174 JCWPd ma miejsce pobór wód podziemnych przekraczający 100 m³/d, do monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego wskazane są wszystkie JCWPd.

Rozporządzenie określa zakres 55 parametrów fizykochemicznych, które mogą być uwzględnione w monitoringu stanu chemicznego. Wśród wymienionych 55 wskaźników, Ustawodawca wyróżnił 5 elementów ogólnych i 27 elementów nieorganicznych jako obligatoryjne dla monitoringu diagnostycznego, które muszą być zawsze oznaczane w ramach jego realizacji. Ponadto jako parametry nieobligatoryjne wskazano 10 elementów nieorganicznych i 13 elementów organicznych. Ustanowienie szerokiej listy wskaźników oznaczanych w ramach monitoringu diagnostycznego jest uzasadnione ze względu na cel, jaki przyświeca temu monitoringowi, tj. między innymi monitorowanie tła hydrogeochemicznego, obserwacje naturalnych i wymuszonych presją tendencji zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych.

Częstotliwość

Częstotliwość wykonywania badań w monitoringu diagnostycznym stanu chemicznego zdefiniowano następująco: „monitoring diagnostyczny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych prowadzi się przynajmniej raz w ciągu 6-letniego cyklu aktualizacji planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza”, co jest dokładną transpozycją zapisów Ramowej Dyrektywy Wodnej. W latach 2016–2021, zgodnie z obowiązującym ówczesnie Programem monitoringu JCWPd, monitoring diagnostyczny przeprowadzony został w odstępach trzyletnich: w 2016 i 2019 roku. W latach 2022–2027, jak również w kolejnych 6-letnich cyklach gospodarowania wodami, planowane jest przeprowadzenie monitoringu diagnostycznego tylko w pierwszym roku cyklu. W pozostałych latach badania kontynuowane będą w ramach monitoringu operacyjnego. Opracowanie raportu dotyczącego oceny stanu jednolitych części wód podziemnych planowane jest w roku następującym po monitoringu diagnostycznym, czyli w roku 2023.

Metodyka badań

W ramach monitoringu diagnostycznego sposób poboru, kondycjonowania i transportu próbek do laboratorium jest zgodny z zakresem akredytacji Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego na pobieranie próbek i badania właściwości fizycznych wody. Stosowane są metody zgodne ze znowelizowaną normą PN-ISO 5667-11:2017-10 z wyłączeniem pkt. 5.2, 6.1.2, 6.3 (w zakresie pobierania próbek wód podziemnych), PN-77/C-04584 (w zakresie pomiaru temperatury wody), PN-EN ISO 10523:2012 (w zakresie pomiaru odczynu pH metodą potencjometryczną), PN-EN 27888:1999 (w zakresie pomiaru przewodności elektrolitycznej właściwej metodą konduktometryczną), Procedurą badawczą ZPPŚ PB-201 (w zakresie oznaczanie tlenu rozpuszczonego w próbkach wód podziemnych) i Procedurą badawczą ZPPŚ PB-202 (w zakresie pomiaru głębokości zwierciadła wód podziemnych). Analiza próbek odbywa się zgodnie z zasadami opisanymi w załączniku 7 do rozporządzenia „Metodyki referencyjne pomiarów i badań w ramach monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych”.

Szczegółowy opis procedur i instrukcji obowiązujących w PIG-PIB znajduje się w rozdziale 6 opracowania głównego, dotyczącym systemu zarządzania jakością.

Sieć monitoringu diagnostycznego

Liczba aktualnie dostępnych punktów sieci SOBWP w dorzeczu Dniestru do uwzględnienia w monitoringu diagnostycznym wynosi 3, co spełnia przyjęte warunki gęstości sieci określone w rozdziale 5 części głównej opracowania. Szczegółowe zestawienie punktów w sieci monitoringu diagnostycznego zawarto w Tabeli 2, rozdziale 6, załączniku 1 oraz na mapie 2.1.8. Lokalizacje punktów monitoringu stanu chemicznego na terenie poszczególnych JCWPd prezentują mapy zawarte w Rozdziale 7.

Tabela 2. Liczba punktów sieci SOBWP w dorzeczu Dniestru z przedstawieniem ich funkcji w monitoringu wód podziemnych

Funkcja punktu monitoringowego	Liczba punktów w danej funkcji dostępna/docelowa
monitoring stanu chemicznego	3/3
<i>monitoring diagnostyczny</i>	3/3
<i>monitoring operacyjny</i>	0
monitoring stanu ilościowego	2/2
monitoring badawczy	3
Monitoring wód podziemnych w strefach zasilania chronionych ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od wód podziemnych	0
Monitoring wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia	1

4.1.2. Monitoring operacyjny

Cel

Jak wskazują przepisy monitoring operacyjny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych ustala się w celu oceny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych uznanych za zagrożone niespełnieniem określonych dla nich celów środowiskowych, o których mowa w art. 59 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (z późn. zm.) oraz w celu stwierdzenia występowania znaczących i utrzymujących się trendów wzrostu stężeń zanieczyszczeń spowodowanych oddziaływaniami antropogenicznymi.

Art. 59 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne określa następujące cele środowiskowe dla jednolitych części wód podziemnych:

- 1) zapobieganie lub ograniczanie wprowadzania do nich zanieczyszczeń;
- 2) zapobieganie pogorszeniu oraz poprawa ich stanu;
- 3) ich ochrona i podejmowanie działań naprawczych, a także zapewnianie równowagi między poborem a zasilaniem tych wód, tak aby osiągnąć ich dobry stan

Zakres

Zgodnie z przepisami monitoring operacyjny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych prowadzi się dla jednolitych części wód podziemnych uznanych, na podstawie monitoringu diagnostycznego oraz oceny wpływu oddziaływań, za zagrożone niespełnieniem określonych dla nich celów środowiskowych, o których mowa w art. 59 ustawy Prawo wodne.

Wyboru wskaźników wskazanych do oznaczania podczas badań w monitoringu operacyjnym dokonuje się spośród 55 wymienionych w załączniku nr 6 do ww. Rozporządzenia, charakteryzujących rodzaj zidentyfikowanych oddziaływań antropogenicznych w procedurze oceny presji, mających wpływ na badane wody podziemne oraz tych elementów fizykochemicznych, których wartości stwierdzone na podstawie monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych są wyższe od wartości progowej dobrego stanu chemicznego.

Przeprowadzona w ramach aktualizacji charakterystyki JCWPd ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych wyróżnia dwa rodzaje presji tj. presję chemiczną i presję ilościową. Dodatkowo, w ramach presji chemicznej można rozróżnić pomiędzy presję, w której dominują czynniki komunalno-rolnicze oraz przemysłowo-urbanizacyjne. W przypadku pierwszego rodzaju presji za główne wskaźniki zanieczyszczenia przyjmuje się składniki biogenne (związki azotu, fosfor), ale także: chlorki, siarczany, bor, potas (Tabela 3) oraz pestycydy (Witczak i in., 2013). Wyniki monitoringu JCWPd w zakresie stanu chemicznego prowadzone w latach ubiegłych wskazują jednak, że na terenach użytkowanych rolniczo występują również związki organiczne z innych grup, takie jak jedno- i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, tri- i tertachloroeten, benzo(a)piren, BTX. W przypadku presji przemysłowo-urbanizacyjnej za główne wskaźniki zanieczyszczeń uznaje się metale takie jak ołów, cynk, rtęć, bar, chrom, nikiel, arsen, kadm, ale również: sód, chlorki, jon amonowy oraz związki organiczne tri- i tetrachloroeten, WWA, BTX (Witczak i in., 2013). W przypadku presji ilościowej, zakres wskaźników indykatywnych powinien uwzględniać potencjalne zmiany w chemizmie wód na skutek zmian dynamiki zasilania, w szczególności występowania zjawisk ascenzji i ingresji wód zasolonych. Za takie uważa się przewodność elektrolityczną właściwą, sód, siarczany, bar, jak również nikiel, glin, kadm, ołów. Zestawienie wskaźników indykatywnych dla poszczególnych rodzajów presji przedstawia Tabela 3 i te wskaźniki zaleca się do badań w ramach monitoringu operacyjnego z uwzględnieniem rodzaju presji w poszczególnych JCWPd, przy czym wskaźniki organiczne oznaczane będą jedynie w tych punktach, w których potwierdzono już wcześniej ich występowanie. Ostateczny zakres wskaźników do objęcia badaniami w ramach monitoringu operacyjnego możliwy będzie do ustalenia po uzyskaniu wyników monitoringu diagnostycznego, gdyż zgodnie z zapisami rozporządzenia, monitoring operacyjny powinien również zawierać wszystkie wskaźniki, dla których stwierdzono przekroczenia stężeń progowych podczas realizacji monitoringu diagnostycznego. Ponieważ większość wskaźników oznaczanych jest w ramach pakietów analitycznych, w skład których wchodzi większa liczba wskaźników, wszystkie wskaźniki wchodzące w skład pakietu będą fakultatywnie oznaczane w ramach zleczanych prac analitycznych. Oprócz wskaźników indykatywnych dla poszczególnych rodzajów presji, wszystkie próbki będą poddane analizie w zakresie elementów ogólnych oraz parametrów niezbędnych do obliczeń bilansu jonowego, który jest podstawą oceny jakości wykonanych analiz.

Tabela 3. Zestawienie wskaźników indykatywnych dla poszczególnych rodzajów presji (x) oraz całkowity zakres oznaczeń proponowany do uwzględnienia w monitoringu operacyjnym uwzględniający zakres oznaczeń stosowanych metod analitycznych (kolor zielony).

Nr pakietu	Wskaźnik	Wskaźniki podstawowe (elementy ogólne i bilans jonowy)	A1 presja chemiczna (przemysł/urbanizacja)	A2 presja chemiczna (rolnictwo/gospodarka komunalna)	B presja ilościowa
1	pH		X	X	X
2	PEW	X	X	X	X
3	NH4	X	X	X	
4	HCO3	X	X	X	X
5	TOC	X	X	X	X
6	NO2	X		X	
	NO3	X		X	
	Cl	X	X	X	X
	F		X	X	
	PO4		X	X	
	SO4	X	X	X	X
7	B		X	X	
	Ba		X		X
	Ca	X	X	X	
	Cr		X		
	Fe	X			
	K	X	X	X	
	Mg	X	X	X	
	Mn				
	Na	X	X	X	X
	Ti		X		
	Zn		X		
8	Hg		X		
9	Be		X		
	Al		X		X
	V		X		
	Co		X		
	Ni		X		X
	Cu		X		
	As		X	X	
	Se		X		
	Mo		X		
	Ag		X		
	Cd		X	X	X
	Sn		X		
	Sb		X		
	Tl		X		
	Pb		X	X	X

Nr pakietu	Wskaźnik	Wskaźniki podstawowe (elementy ogólne i bilans jonowy)	A1 presja chemiczna (przemysł/urbanizacja)	A2 presja chemiczna (rolnictwo/gospodarka komunalna)	B presja ilościowa
	U		X	X	
10	cyjanki wolne		X	X	
11	Pestycydy			X	
12	Trichloroeten		X	X	
13	Tetrachloroeten		X	X	
14	WWA		x	X	
15	BTX		x	X	

Częstotliwość

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem monitoring operacyjny należy prowadzić z częstotliwością nie mniejszą niż raz na rok. W cyklu planistycznym 2022-2027 planuje się kontynuację dotychczasowej praktyki realizacji monitoringu operacyjnego z częstotliwością dwa razy w roku.

Metodyka badań

W przypadku monitoringu operacyjnego sposób poboru, kondycjonowania i transportu próbek do laboratorium jest taki sam jak w monitoringu diagnostycznym.

Sieć monitoringu operacyjnego

Ze względu na dobry stan JCWPd nr 169 oraz brak oddziaływania presji na stan wód podziemnych, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu operacyjnego w dorzeczu Dniestru.

4.2. Monitoring stanu ilościowego JCWPd

Monitoring stanu ilościowego wód podziemnych realizuje się poprzez:

- pomiar położenia zwierciadła wody, wyrażonego w m p.p.t lub ciśnienia (w otworach ujmujących wody ze zwierciadłem stabilizującym się powyżej poziomu terenu) wyrażonego w metrach słupa wody,
- pomiar wydajności w ujętych źródłach, wyrażonego w l/s,
- określenie wielkości poboru wód podziemnych w JCWPd, wyrażoną w m³/dobę,
- określenie ilości dostępnych zasobów wód podziemnych w JCWPd, wyrażoną w m³/dobę.

Monitoring stanu ilościowego realizowany jest przez państwową służbę hydrogeologiczną poza Państwowym Monitorowaniem Środowiska.

4.2.1. Monitoring położenia zwierciadła wody i wydajności źródeł

Cel

Monitoring położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł jest częścią składową oceny stanu ilościowego JCWPd. Na podstawie wykonanych pomiarów określa się trendy zmian położenia zwierciadła wód podziemnych, odnosząc je do naturalnych i antropogenicznych procesów wpływających na stan ilościowy wód podziemnych w obrębie każdej JCWPd. Po stronie negatywnych wpływów naturalnego pochodzenia najbardziej istotnym elementem są warunki klimatyczne, po stronie antropopresji cały szereg przejawów działalności człowieka. Cykliczne i długoletnie obserwacje położenia zwierciadła wody podziemnej pozwalają na odróżnienie zmian w stanie ilościowym JCWPd wynikających z procesów naturalnych od zmian wynikających z działalności człowieka. Przyjmuje się, że dopiero około dwunastoletni okres obserwacji może pokazać negatywną zmianę, która nie jest fragmentem naturalnego wieloletniego cyklu. Dane zbierane w ramach monitoringu położenia zwierciadła wody, oprócz wykorzystania do oceny stanu ilościowego JCWPd, służą również do oceny sytuacji hydrogeologicznej w kraju i wydawania ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych. Wyniki tych analiz publikowane są w formie prognoz i komunikatów hydrogeologicznych.

Zakres

Zakres prac w monitoringu położenia zwierciadła wody obejmuje wykonywanie cyklicznych, systematycznych pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach obserwacyjnych lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych SOBWP. Monitoringiem położenia zwierciadła wody objęte są zarówno punkty ujmujące wody o zwierciadle swobodnym (najczęściej płytkie, nieizolowane poziomy wodonośne, będące w kontakcie z ekosystemami lądowymi), jak i te ujmujące wody o zwierciadle napiętym (poziomy izolowane, często stanowiące główne użytkowe poziomy wodonośne, stanowiące źródło zbiorowego zaopatrzenia w wodę). Pomiary głębokości do zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł wykonywane są na stacjach hydrogeologicznych SOBWP. W strukturze organizacyjnej sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych wyróżnia się:

- stacje hydrogeologiczne I rzędu, zlokalizowane w miejscach charakterystycznych dla regionów hydrogeologicznych, składające się zwykle z kilku otworów hydrogeologicznych, ujmujących zazwyczaj wszystkie występujące w danym regionie poziomy wodonośne;
- stacje hydrogeologiczne II rzędu, którymi są przeważnie pojedyncze otwory hydrogeologiczne lub obudowane źródła.

Częstotliwość

Dotychczas pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł prowadzone były 1 raz dziennie o godzinie 6:00 UTC na stacjach I rzędu i 1 raz w tygodniu, w każdy poniedziałek o godzinie 6:00 UTC, na stacjach II rzędu. Wraz z postępującą automatyzacją pomiarów położenia zwierciadła wody, zmianie ulegała częstotliwość prowadzenia pomiarów manualnych. Na stacjach hydrogeologicznych I rzędu wyposażanych w automatykę pomiarową, odstępowano od

codziennych pomiarów manualnych, zastępując je pomiarami cotygodniowymi (w każdy poniedziałek o godzinie 6:00 UTC). Po zainstalowaniu automatyki na stacjach hydrogeologicznych II rzędu, zrezygnowano z prowadzenia pomiarów manualnych w ogóle.

Na chwilę obecną, w zautomatyzowany punktach SOBWP pomiary położenia zwierciadła wody odbywają się z częstotliwością 1 raz na godzinę, a transfer danych odbywa się 1 raz na dobę. Taka częstotliwość pomiarów pozwala na lepszą diagnostykę i kontrolę poprawności działania urządzenia. Jednak z uwagi na stale rozwijający się system pomiarów automatycznych, a co za tym idzie zwiększającą się ilość danych generowanych przez urządzenia, nie wyklucza się zmian w konfiguracji urządzeń, ograniczających liczbę pomiarów wykonywanych w ciągu doby.

Po przeanalizowaniu zgromadzonych materiałów oraz uwzględniając potrzeby monitoringowe wynikające z metodyki analizy położenia zwierciadła wody na potrzeby oceny stanu JCWPd oraz metod stosowanych w opracowywaniu prognoz i komunikatów, w nowym cyklu planistycznym proponuje się, aby pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł prowadzone były z częstotliwością 1 raz w tygodniu, w każdy poniedziałek o godzinie 6:00 UTC we wszystkich stacjach hydrogeologicznych bez urządzeń automatyki pomiarowej.

Pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł powinny być prowadzone w sposób ciągły, umożliwiający otrzymanie danych odpowiedniej jakości i wiarygodności. W związku z tym należy wykonywać pomiary kontrolne. Ich celem jest weryfikacja poprawności i terminowości prowadzenia pomiarów położenia zwierciadła wody lub wydajności źródeł przez obserwatorów terenowych oraz poprawności działania urządzeń automatyki pomiarowej. Szczegóły dotyczące procedur kontroli jakości opisano w rozdziale 6 części głównej opracowania.

Metodyka badań

Badania monitoringowe służące ocenie stanu ilościowego wód podziemnych w JCWPd przeprowadza się za pomocą:

- pomiarów manualnych położenia zwierciadła wody;
- pomiarów automatycznych położenia zwierciadła wody;
- pomiarów wydajności ujętych źródeł.

Manualne pomiary głębokości występowania zwierciadła wody wykonuje się przy użyciu urządzeń mierniczych dostosowanych do sytuacji i warunków hydrogeologicznych poszczególnych punktów pomiarowych. Są to: świstawki hydrogeologiczne (tradycyjne lub akustyczno-światłne) lub manometry (w przypadku gdy zwierciadło wody stabilizuje się powyżej powierzchni terenu). Pomiary wykonywane są przez zatrudnionych w tym celu obserwatorów terenowych, których obowiązkiem jest wykonanie pomiaru lub odczytu z dokładnością do 1 cm o wskazanej godzinie i zapisanie go w dzienniku obserwacji hydrogeologicznych. Pomiary przesyłane są 1 raz w miesiącu do Opiekuna regionalnego SOBWP.

Część punktów należących do SOBWP wyposażona jest w urządzenia, które automatycznie rejestrują położenie zwierciadła wody. Urządzenia wyposażone są w moduł transmisji danych, pamięć wewnętrzną i własne zasilanie. Odczyt poziomu zwierciadła wody dokonywany jest z dokładnością do 1 cm. Dodatkowo rejestrowana jest temperatura wody. Dane zapisywane

są w pamięci wewnętrznej i zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem wysyłane za pomocą sieci GSM do bazy danych na serwerze PIG-PIB. Aktualnie pomiar automatyczny odbywa się 1 raz na godzinę, a pakiet danych wysyłany jest 1 raz na dobę. PIG-PIB korzysta z urządzeń i systemu zarządzania danymi firmy KELLER. Systemem pomiarów automatycznych objętych jest aktualnie 366 punktów sieci obserwacyjno-badawczej. W latach 2020–2021 zautomatyzowaniu podlegać będzie kolejnych 300 punktów. Zaletą pomiarów wykonywanych automatycznie przez urządzenie jest wysoka jakość danych o położeniu zwierciadła wody, dokładność, kompletność pomiarów oraz szybki, zdalny dostęp do danych pomiarowych, służących przede wszystkim bieżącej ocenie sytuacji hydrogeologicznej na obszarze kraju oraz prognozowaniu jej zmian. Planuje się, że system pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych będzie sukcesywnie rozwijany do pełnej automatyzacji sieci SOBWP.

Wydajność źródła określa się poprzez pomiar czasu napełniania pomiarowego wycechowanego naczynia lub z odczytu na przelewie pomiarowym lub łacie wodowskazowej.

Sieć monitoringu stanu ilościowego

Liczba aktualnie dostępnych punktów sieci SOBWP w dorzeczu Dniestru do uwzględnienia w monitoringu ilościowym wynosi 2, co spełnia warunki gęstości sieci określone w rozdziale 5 części głównej opracowania. Szczegółowe zestawienie punktów w sieci monitoringu ilościowego zawarto w rozdziale 6, załączniku 1 oraz na mapie 2.3.8. Lokalizacje punktów monitoringu stanu ilościowego na terenie poszczególnych JCWPd prezentują mapy zawarte w Rozdziale 7.

4.2.2. Pobór wód podziemnych

Zakres gromadzonych informacji

Przy określaniu ilości poboru wód podziemnych trzeba wziąć pod uwagę dwie składowe poboru rzeczywistego:

- 1) pobór opomiarowany, obejmujący usługi wodne polegające na zapewnieniu gospodarstwu domowemu, podmiotom publicznym oraz podmiotom prowadzącym działalność gospodarczą możliwość korzystania z wód. Podmiot dokonujący poboru wód podziemnych wykraczającego poza zwykłe korzystanie z wód musi posiadać pozwolenie wodnoprawne i jest obowiązany do stosowania przyrządów pomiarowych umożliwiających pomiar ilości pobranych wód oraz wnoszenia opłat (stałej i zmiennej). Drugim, ważnym elementem poboru opomiarowanego są odwodnienia górnicze. Zakłady górnicze, w których pobór wody odbywa się w ramach odwodnień kopalń, działają w ramach pozwolenia wodnoprawnego ale nie wnoszą opłat za pobór.
- 2) pobór nieopomiarowany to sumaryczna ilość wód pobieranych w ramach tzw. zwykłego korzystania z wód, który służy zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego lub własnego gospodarstwa rolnego. Pobór średnioroczny wód podziemnych w ramach zwykłego korzystania z wód nie może przekraczać 5 m³/dobę. Należy również uwzględnić ujęcia gdzie pomiar powinien być zgłoszony i podlegać pomiarowi (zgodnie z ustawą *Prawo wodne*), jednak użytkownik/właściciel tego nie zrobił. Wielkość poboru nierejestrowanego nie jest

ewidencjonowana i może być oceniona jedynie na drodze szacunkowych obliczeń (Frankowski i in., 2009).

Zgodnie z zapisami Prawa wodnego Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, w ramach zadań powierzonych Wodom Polskim, prowadzi system informatyczny gospodarowania wodami oraz udostępnia zawarte w tym systemie zbiory danych przestrzennych, w tym wielkości poboru wód podziemnych według wartości rzeczywistych i informacji ze zgód wodnoprawnych. Ponadto w zadaniach Wód Polskich udział biorą regionalne zarządy gospodarki wodnej, podejmując działania mające na celu bilansowanie ilościowe i jakościowe wód powierzchniowych i podziemnych, prowadząc system informatyczny gospodarowania wodami oraz udostępniają gromadzone w tym systemie dane. W procesie ewidencji poboru swój udział mają również zarządy zlewni, które prowadzą system opłatowy EDEN i naliczają opłaty oraz nadzory wodne.

Niezależnie dane na temat wielkości poboru zbiera Główny Urząd Statystyczny na mocy ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. *o statystyce publicznej* (Dz. U. z 2020 r., poz. 443 t.j.) oraz o rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 marca 2017 r. *w sprawie określenia wzorów formularzy sprawozdawczych, objaśnień co do sposobu ich wypełniania oraz wzorów kwestionariuszy i ankiet statystycznych stosowanych w badaniach statystycznych ustalonych w programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2017* (Dz. U. z 2017 r., poz. 837). Dane statyczne są zanonimizowane, więc nie ma możliwości sprawdzenia zmian jednostkowych. Duże różnice, w większości przypadków, wynikają ze zmiany przyporządkowania ujęcia do gminy (bardzo często w raporcie statystycznym wodociągi podają gminę, którą obsługują a nie faktyczne miejsce poboru). Dane GUS poza danymi dotyczącymi odwadniania kopalń nie mogą być wykorzystane wprost w ocenie wpływu poboru na stan ilościowy konkretnej JCWPd.

Wielkość poboru nierejestrowanego nie jest nigdzie ewidencjonowana. Może być oceniona jedynie na drodze szacunkowych obliczeń za pomocą szerokiego spektrum metod (Frankowski, Gałkowski i Mitreğa, 2009). Z uwagi na fakt, że nawet uproszczonymi metodami szacowanie poboru nierejestrowanego dla wszystkich JCWPd, tj. dla obszaru całego kraju, jest zadaniem wymagającym zarówno szerokiej metodologii, jak i niezwykle dużego zakresu danych m.in. statystycznych, przeprowadzenie takiego procesu analitycznego na potrzeby oceny stanu JCWPd może okazać się niemożliwe. Należy więc dopuścić możliwość wykorzystania aktualnych dostępnych regionalnych lub ogólnokrajowych wyników analiz w tym przedmiocie, jeśli takie istnieją i są do wykorzystania w danym cyklu planistycznym (np. wyniki Powszechnego Spisu Rolnego oraz Narodowego Spisu Ludności i Mieszkań).

Do zadań państwowej służby hydrogeologicznej należy prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnienie bazy danych o poborze wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych. W jej uzupełnianiu istotnym elementem jest możliwość pozyskania danych z zasobów Wód Polskich.

Częstotliwość aktualizacji danych

Dane opomiarowane powinny być dostępne raz na rok, w miarę przekazania danych przez Wody Polskie. Dane nieopomiarowane w zależności od możliwości wykorzystania danych ze spisów powszechnych. Przeprowadzane są one na ogół co 10 lat. Ostatni Narodowy Spis Powszechny miał miejsce w 2011, następny będzie w 2021 r. Ostatni Powszechny Spis Rolny zrealizowany był w 2010 r., a kolejny jest prowadzony w 2020 r. Do dalszej oceny wielkości poboru brana jest suma

poboru opomiarowanego i nieopomiarowanego, określana jako pobór rzeczywisty lub całkowity. Jednak z uwagi na fakt różnej częstotliwości ustalania wielkości poborów opomiarowanego i nieopomiarowanego, zmieniała się będzie jego wartość odpowiednio:

- w zakresie poboru opomiarowanego – uznanego za dolną granicę poboru rzeczywistego (bo przed uwzględnieniem wartości poboru nieopomiarowanego) – corocznie,
- w zakresie sumy obu poborów – uznanej za górną jego granicę – nie częściej niż co 10 lat.

Struktura pozyskiwania danych

Ze względu na przepisy prawne dane do określenia poboru opomiarowanego pozyskiwane są z Wód Polskich (wartość ta podawana jest w sprawozdaniach odnośnie wielkości opłaty zmiennej, wnoszonej przez podmioty do poszczególnych zarządów zlewni). W zakresie odwadniania kopalń wielkość poboru wody opracowywana jest na podstawie sprawozdań z zakładów górniczych, a dane niezbędne do szacowania poborów nieopomiarowanych z wyników spisów powszechnych.

4.2.3. Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych (ZD) zdefiniowano w RMŚ z dn. 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033) jako (§ 2. 4 (...)) i ustalane w ramach dokumentacji hydrogeologicznej dla jednostki bilansowej wód podziemnych, w określonych warunkach środowiska i hydrogeologicznych, z wykorzystaniem matematycznych modeli przepływu wód podziemnych, umożliwiających wielowariantowe i wielokryterialne symulacje.

Dla całego obszaru kraju dostępne są wartości modułowe pozwalające na przeliczenie wielkości zasobów dyspozycyjnych (ZD) lub perspektywicznych (ZP) w jednostkach bilansowych wód podziemnych, tj. w obszarach bilansowych i rejonach wodno-gospodarczych, na wielkość zasobów dostępnych do zagospodarowania w poszczególnych JCWPd (ZDG). Wielkości zasobów oraz wartości modułów są gromadzone w bazie danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w PIG-PIB w podziale na rejony wodno-gospodarcze wód podziemnych (Mordzonek i in., 2019a; Mordzonek i in., 2019b). Przeliczenie ilości zasobów dyspozycyjnych lub perspektywicznych przypisanych poszczególnym rejonom wodno-gospodarczym na obszary JCWPd dokonuje się z użyciem niżej przedstawionej zależności:

$$ZDG_{JCWPd} = \sum_{i=0}^n MoZD_{RWG(i)} \times P_{RWG(i)}$$

gdzie:

ZDG_{JCWPd} – suma dostępnych zasobów w obrębie rozpatrywanej JCWPd [m^3/d] o powierzchni P [km^2],

$MoZD_{RWG(i)}$ – moduł dostępnych zasobów wód podziemnych i-tego rejonu wodno-gospodarczego lub jego części, o powierzchni $P_{RWG(i)}$,

$P_{RWG(i)}$ – powierzchnia i-tego rejonu wodno-gospodarczego lub jego części, znajdującego się w obrębie rozpatrywanej JCWPd,

N – liczba rejonów wodno-gospodarczych lub ich części, mieszczących się w obrębie rozpatrywanej JCWPd.

Zakres gromadzonych informacji

Państwowa służba hydrogeologiczna w ramach swoich zadań aktualizuje, weryfikuje i udostępnia informacje zgromadzone w bazie danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, jaką prowadzi dla obszaru całego kraju. Wartości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych są ustalane w ramach dokumentowania hydrogeologicznego na podstawie szczegółowego rozpoznania i obliczeń z wykorzystaniem matematycznych modeli przepływu wód podziemnych. Po określeniu zasobów dyspozycyjnych dla obszaru całego kraju możliwe są uzupełnienia i uaktualnienia na podstawie najnowszej wiedzy oraz nowo powstałych dokumentacji hydrogeologicznych w tym zakresie.

Obecnie, w bazie danych zasobów dyspozycyjnych znajduje się 690 rejonów wodno-gospodarczych w 109 obszarach bilansowych. Według stanu udokumentowania na dzień 31.12.2019 r., zasoby dyspozycyjne zostały ustalone dla obszaru prawie całego kraju. Jedynie na niespełna 1% powierzchni kraju zasoby wód podziemnych są określone uproszczonymi metodami hydrologicznymi jako zasoby perspektywiczne (ZP). Sumaryczna wartość zasobów zwykłych wód podziemnych możliwych do zagospodarowania wynosi w Polsce prawie 34 mln m³/dobę (zasoby perspektywiczne to około 50 tys. m³/dobę).

Baza danych zawiera informacje atrybutowe i geometryczne dotyczące obszarów o udokumentowanych zasobach dyspozycyjnych w latach 1994–2019, jak również o obszarach aktualnie objętych reambulacją dokumentacji hydrogeologicznych, wykonanych przed 2012 rokiem, wymagających aktualizacji ustaleń zasobowych. Struktura bazy pozwala na aktualizację stanu rozpoznania i wysokości zasobów, uwzględniającą dokumentację wykonywane w kolejnych latach (Mordzonek i in., 2019a; Mordzonek i in., 2019b).

Częstotliwość aktualizacji danych

W bazie danych zasobów dyspozycyjnych są gromadzone i corocznie aktualizowane informacje dotyczące wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych a także informacje o bieżącym stanie prac dokumentacyjnych (reambulacja dokumentacji w obszarach priorytetowych). W ramach prowadzenia bazy danych wykonuje się weryfikację oraz kontrolę danych cyfrowych znajdujących się w zatwierdzonych dokumentacjach hydrogeologicznych oraz przygotowuje pliki parametryczne oraz skrypty pozwalające na wykonywanie analiz przestrzennych, wydruków map oraz zestawień tabelarycznych.

Struktura pozyskiwania danych

Źródłem informacji dla bazy danych o zasobach dyspozycyjnych są informacje zawarte w zatwierdzonych przez Ministra Środowiska dokumentacjach hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych oraz bieżące informacje o realizowanych projektach i programach prac oraz dokumentacjach, mających na celu aktualizację zasobów dyspozycyjnych zwykłych wód podziemnych.

4.3. Monitoring badawczy JCWPd

Zgodnie z Rozporządzeniem MGMIŻŚ z dnia 7 października 2019 r. (art. 21) monitoring badawczy jednolitych części wód podziemnych lub ich części ustala się w celu:

- 1) wyjaśnienia przyczyn niespełnienia celów środowiskowych określonych dla danej jednolitej części wód podziemnych, o ile wyjaśnienie przyczyn nie jest możliwe na podstawie danych oraz informacji uzyskanych w wyniku pomiarów lub badań prowadzonych w ramach monitoringu stanu ilościowego jednolitych części wód podziemnych lub monitoringu stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych;
- 2) zidentyfikowania zasięgu, rodzaju i stężeń zanieczyszczeń, jeżeli nastąpiło zanieczyszczenie jednolitej części wód podziemnych;
- 3) zidentyfikowania zasięgu znacznego obniżenia poziomu wód podziemnych powodującego zagrożenie niespełnieniem celów środowiskowych przez daną jednolitą część wód podziemnych.

Monitoring badawczy stanowi zatem uzupełnienie monitoringu diagnostycznego i operacyjnego oraz standardowego monitoringu stanu ilościowego. Jego zakres i częstotliwość wynika z przyczyny jego prowadzenia (zidentyfikowane zanieczyszczenie lub presja) oraz warunków hydrogeologicznych danej JCWPd.

Monitoring badawczy prowadzony jest w ramach realizacji zadań państwowej służby hydrogeologicznej, poza PMŚ.

W obszarze dorzecza Dniestru prowadzi się monitoring badawczy w zakresie monitoringu przygranicznych obszarów jednolitych części wód podziemnych.

4.3.1. Monitoring przygranicznych obszarów jednolitych części wód podziemnych (JCWPd)

Za przygraniczne jednolite części wód podziemnych uznano jednostki, których przynajmniej jeden z odcinków określających granicę JCWPd pokrywa się z granicą państwową, z wyjątkiem JCWPd graniczących wyłącznie z morzem. Granica tych JCWPd może być granicą przebiegającą po lądzie, wzdłuż rzeki lub jeziora granicznego. Głównym problemem badawczym stawianym dla tych jednolitych części wód jest:

- w przypadku JCWPd położonych wzdłuż granicy lądowej, czy istnieją przepływy wód podziemnych przez strefę przygraniczną, a jeśli istnieją to w jakim kierunku i z jakim natężeniem oraz czy z wodami przemieszczającymi się transgranicznie są transferowane substancje zaliczane do zanieczyszczeń lub czy na terytorium państwa sąsiedniego istnieje presja, która może wpływać na stan ilościowy wód podziemnych. Jeśli zostanie stwierdzony transfer zanieczyszczeń, wówczas należy określić ich stężenia i ładunek, zidentyfikować ogniska zanieczyszczeń powodujące ich pojawienie się w wodach podziemnych lub określić wpływ presji na stan ilościowy oraz ustalić środki zaradcze we współpracy z państwem sąsiednim,
- w przypadku JCWPd położonych wzdłuż rzeki granicznej, należy ustalić charakter łączności hydraulicznej wód podziemnych z wodami powierzchniowymi (czy rzeka jest drenująca, czy ma charakter infiltrujący), stwierdzić czy poniżej koryta rzeki może następować transgraniczny przepływ wód podziemnych. Jeśli taki przepływ następuje, wówczas należy ustalić w obrębie

jakich poziomów lub kompleksów wodonośnych, czy z wodami podziemnymi odbywa się transfer zanieczyszczeń lub czy na terytorium państwa sąsiedniego istnieje presja, która może wpływać na stan ilościowy wód podziemnych. Po stwierdzeniu transferu zanieczyszczeń należy określić ich stężenia i ładunek, zidentyfikować ogniska zanieczyszczeń powodujące ich pojawienie się w wodach podziemnych lub określić wpływ presji na stan ilościowy oraz ustalić środki zaradcze we współpracy z państwem sąsiednim.

Obserwacje monitoringowe poziomu zwierciadła wody oraz badania stanu chemicznego wód podziemnych wzdłuż granic Polski prowadzone są w ramach zadania państwowej służby hydrogeologicznej pt.: *„Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej”*.

Państwowa służba hydrogeologiczna (PSH) uczestniczy we współpracy międzynarodowej i międzypaństwowej, stanowiącej realizację polityki państwa w zakresie gospodarki i ochrony wód podziemnych. Część działań PSH jest związana z bezpośrednią realizacją zadań koordynowanych przez Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, Ministra Środowiska, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Główny Inspektorat Ochrony. Są one realizowane w międzynarodowych Komisjach i Grupach Roboczych, w pracach których przedstawiciele Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego uczestniczą jako delegaci lub eksperci. Komisje dotyczące obszaru dorzecza Dniestru:

- Komisja do spraw Wód Granicznych: Polsko – Ukraińska.

Uzgodnienia dotyczące zakresu i formy prowadzenia monitoringu wód podziemnych w strefach przygranicznych, które podlegają działalności poszczególnych komisji międzynarodowych są nadrzędne nad ustaleniami krajowymi. Liczba punktów monitoringu transgranicznego i obszarów objętych badaniami zależy od decyzji podejmowanych w komisjach do spraw wód granicznych. Z tego powodu trudno obecnie przewidzieć w szczegółach jaki będzie kształt i oczekiwania wobec monitoringu wód podziemnych stref przygranicznych w latach 2022–2027. Aktualnie na potrzeby monitoringu wód podziemnych w strefach przygranicznych Polski w obszarze dorzecza Dniestru analizowane są wyniki pomiarów i badań, prowadzonych aktualnie w 3 punktach obserwacyjnych wód podziemnych.



Rysunek 3. Lokalizacja sieci monitoringu wód podziemnych w strefach przygranicznych Polski w dorzeczu Dniestru

Ad. 10 – Strefa przygraniczna z Ukrainą

Obserwacje monitoringowe wód podziemnych w strefie przygranicznej Polski z Ukrainą są prowadzone ze względu na występowanie obszarów potencjalnych oddziaływań transgranicznych, które mogą negatywnie wpływać na stan środowiska wodnego, w tym m.in. nieczynne kopalnie siarki, zlokalizowane na przygranicznym terytorium Ukrainy oraz czynna kopalnia siarki w Baszni, znajdująca się na przygranicznym terytorium Polski, mogilniki lub ich pozostałości oraz nieuregulowana gospodarka wodno-ściekowa, zwłaszcza na obszarach wiejskich na przygranicznym terytorium Ukrainy.

4.4. Monitoring wpływu stanu JCWPd na obszary chronione

Pozyskanie informacji o stanie wód obszarów chronionych jest jednym z celów monitoringu wód realizowanego w ramach PMŚ (art. 349 ust.1 i 2). Zgodnie z ustawą Prawo wodne (art. 16 pkt. 32) przez obszary chronione, w odniesieniu do wód podziemnych, rozumie się:

- 1) jednolite części wód przeznaczone do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi,
- 2) obszary przeznaczone do ochrony siedlisk lub gatunków, o których mowa w przepisach ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie.

Wody obszarów chronionych obejmują zarówno wody powierzchniowe jak i podziemne, zaś ocenie stanu wód obszarów chronionych służą wyniki monitoringu JCWP i JCWPd. W ramach PMŚ nie

funkcjonuje odrębna sieć monitoringu obszarów chronionych, tylko z istniejących sieci monitoringowych dobierane są punkty badawcze umożliwiające pozyskanie wyników na potrzeby oceny stanu wód obszarów chronionych.

Zgodnie z powyższym monitoring obszarów chronionych realizowany przez PIG-PIB traktować należy jako monitoring uzupełniający, który funkcjonuje na zasadzie wskazania punktów sieci obserwacyjno-badawczej znajdujących się w obrębie danego obszaru chronionego lub w strefie zasilania. Badania w tych punktach odbywają się zgodnie z przewidzianymi dla nich zasadami monitoringu stanu ilościowego i/lub chemicznego. Wyniki badań z tych punktów są wykorzystywane dla realizacji odpowiednich testów oceny stanu JCWPd, ukierunkowanych na ocenę wpływu wód podziemnych na dany obszar chroniony.

4.4.1. Monitoring wód podziemnych w strefach zasilania chronionych ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od wód podziemnych

Na podstawie Art. 349 ust. 14. ustawy Prawo wodne „sprawujący nadzór nad obszarami przeznaczonymi do ochrony siedlisk lub gatunków, ustanowionymi w przepisach ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie, sporządza ocenę tych obszarów na podstawie badań własnych przedmiotów ochrony zależnych od stanu wód oraz wyników monitoringu, które powstają w ramach PMS”.

W obszarach ochronionych ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od wód podziemnych oceniany jest wpływ stanu ilościowego, rozumianego tu jako amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych, i chemicznego JCWPd – rozumianego jako stan chemiczny i skład chemiczny wód rozpatrywanej jednolitej części, na stan tych ekosystemów. Do monitoringu tego wskazano punkty badawcze, które są jednocześnie punktami monitoringu położenia zwierciadła i/lub chemizmu wód monitoringu diagnostycznego i operacyjnego, znajdujące się w strefie dopływu wód podziemnych do ekosystemu. W związku z tym zakres i częstotliwość i metodyka badań w tych punktach są identyczne, jak dla punktów pomiarowo – kontrolnych monitoringu stanu ilościowego i chemicznego.

W JCWPd nr 169 nie zidentyfikowano ekosystemów lądowych zależnych od wód podziemnych, w związku z czym w dorzeczu Dniestru nie wyznaczono punktów reprezentatywnych do monitoringu wód podziemnych w strefach zasilania chronionych ekosystemów lądowych zależnych od wód podziemnych.

4.4.2. Monitoring wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia

Do monitoringu wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia wskazano wybrane punkty monitoringu diagnostycznego i operacyjnego stanu chemicznego. Są to przede wszystkim punkty, które stanowią potencjalne źródło zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, czyli punkty wchodzące w skład ujęć komunalnych, punkty z których woda wykorzystywana jest do spożycia przez ludzi w związku z prowadzoną działalnością handlową lub publiczną (m.in. zakłady produkcyjne, szkoły, szpitale) oraz punkty ujmujące lub monitorujące główne użytkowe poziomy wodonośne (GUPW) i główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP). Dla potrzeb

tego monitoringu wykorzystuje się więc wyniki badań w sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych wskazane do monitoringu stanu chemicznego.

Aktualnie liczba punktów sieci monitoringu stanu chemicznego monitorująca wody ujmowane do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia w dorzeczu Dniestru wynosi 1. Zakres, metodyka i częstotliwość badań w tych punktach są analogiczne jak dla monitoringu stanu chemicznego. Informacja szczegółowe nt punktów wskazanych do monitoringu wpływu JCWPd na wody przeznaczone do spożycia zawarto w zestawienie punktów w sieci w rozdziale 6 oraz załączniku 1. Lokalizacje punktów monitoringu stanu chemicznego na terenie poszczególnych JCWPd prezentują mapy zawarte w Rozdziale 7.

4.5. Badania stężeń azotanów na potrzebę oceny skuteczności programu działań

Zgodnie z art. 110 ustawy Prawo wodne, w ramach systemu państwowego monitoringu środowiska prowadzony jest monitoring stężeń azotanów służący dokonaniu oceny skuteczności programu działań.

Monitoring stężeń azotanów ukierunkowany jest na oddziaływanie presji rolniczej na wody podziemne i do roku 2016 realizowany był w wydzielonych obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego, których granice aktualizowano co 4 lata. Od roku 2018 program działań w celu zmniejszenia zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobiegania dalszemu zanieczyszczeniu obowiązuje na obszarze całego kraju, dlatego też monitoring stężeń azotanów na potrzeby oceny skuteczności programu działań należy realizować w obszarze całego kraju.

Zgodnie z zapisami Dyrektywy Azotanowej monitoring dotyczy jedynie stężeń azotanów. Nie mniej jednak, w celu przeprowadzenia kontroli jakości wyników, zakres oznaczanych wskaźników wymaga oznaczenia równie grupy wskaźników podstawowych, niezbędnych do wykonania analizy bilansu jonowego (Tabela 3).

Częstotliwość pomiarów stężeń azotanów na potrzebę oceny skuteczności programu działań definiują Dyrektywa Azotanowa. Monitoring należy prowadzić co najmniej raz na cztery lata w przypadku punktów, gdzie stężenie azotanów w co najmniej jednej z poprzednich próbek wynosiło powyżej 25 mg/l, a w pozostałych punktach – co osiem lat. Częstotliwość monitoringu nawiązuje do czteroletnich cykli raportowania wymaganych Dyrektywą Azotanową (2016-2019; 2020-2023, 2024-2027).

Stężenia azotanów badane są w ramach monitoringu stanu chemicznego (diagnostycznego i operacyjnego), a wyniki tych badań mogą być wykorzystane do dokonania oceny skuteczności programu działań. W szczególności wyniki pozyskane podczas monitoringu diagnostycznego w roku 2022, który swym zasięgiem obejmuje cały kraj, będą wystarczające do wykonania oceny skuteczności programu działań za okres 2020-2023.

W kolejnym cyklu raportowym Dyrektywy Azotanowej 2024-2027 monitoring stanu chemicznego realizowany będzie jedynie w zakresie monitoringu operacyjnego, a więc dotyczyć będzie ograniczonej liczby JCWPd, które uznane są za zagrożone nieosiągnięciem celów

środowiskowych. W celu zapewnienia wyników w zakresie stężeń azotanów na potrzeby opracowania raportu azotanowego, punkty z pozostałych JCWPd, w których w co najmniej jednej z poprzednich próbek stężenie NO_3 wyniosło powyżej 25 mg/l, zostaną objęte uzupełniającymi badaniami stężeń azotanów, który zaplanowano na rok 2025.

Stężenia azotanów w punktach monitoringu stanu chemicznego w dorzeczu Dniestru nie przekraczają wartości 25 mg/l, w związku z czym nie będą one objęte dodatkowymi badaniami uzupełniającymi w zakresie stężeń azotanów w roku 2025.

W przypadku badań uzupełniających stężeń azotanów sposób poboru, kondycjonowania i transportu próbek do laboratorium jest taki sam jak w monitoringu diagnostycznym i operacyjnym.

4.6. Rozpoznanie jakości wód w aspekcie nowych zanieczyszczeń zgodnie z listą obserwacyjną

Jak wspomniano w rozdziale 2.1, w roku 2014 KE przyjęła dyrektywę 2014/80/UE zmieniającą załącznik II do dyrektywy 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu. W preambule Dyrektywy zawarto zapis uznający konieczność rozpoznawania nowych zanieczyszczeń wód podziemnych i wskazujący potrzebę ustalenia dla nich listy obserwacyjnej. Dotychczas prace w powyższym zakresie nie były prowadzone w ramach systemu PMŚ, nie mniej jednak obecność farmaceutyków w wodach podziemnych w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych została potwierdzona badaniami statutowymi PIG-PIB (Kuczyńska, 2017; 2019).

W roku 2020 PIG-PIB uzyskał dofinansowanie w ramach funduszu Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014–2020, z dofinansowaniem Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (MGiŻS) oraz Ministerstwa Finansów (MF), na zakup specjalistycznej aparatury laboratoryjnej – chromatografu cieczowego sprzężonego z kwadropolowym spektrometrem mas, niezbędnego do wdrożenia metodyk analitycznych umożliwiających badanie związków z grupy nowych zanieczyszczeń. Inwestycja uzyskała również poparcie ze strony Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ). Pełne wdrożenie aparatury badawczej wraz z opracowaniem odpowiednich systemów kontroli jakości realizowane jest w ramach ww. inwestycji i planowane jest do końca roku 2021, co pozwala założyć możliwość badania substancji wymienionych na pierwszej liście obserwacyjnej oraz na liście wskaźników rekomendowanych do uwzględnienia w załącznikach I i II DWP w kolejnym cyklu planistycznym, rozpoczynającym się w roku 2022. Zakłada się więc możliwość wdrożenia monitoringu w zakresie rozpoznania nowych zanieczyszczeń w roku 2022, realizując go równocześnie z monitoringiem operacyjnym i typując do opróbowania punkty badawcze najbardziej narażone na oddziaływanie presji antropogenicznej, czyli ujmujące pierwszy kompleks wodonośny oraz ujęcia wód podziemnych zlokalizowane nie głębiej niż w drugim kompleksie wodonośnym. Opróbowanie planowane jest raz w roku, a wybór punktów poprzedzony będzie analizą presji w strefie zasilania. Ponieważ badania będą miały charakter pilotażowy, zakłada się że roczna pula punktów objętych monitoringiem badawczym nowych zanieczyszczeń nie będzie większa niż 100 punktów i ostatecznie uzależniona będzie od kosztów analiz chemicznych. Co do zasady, lista obserwacyjna ma być uaktualniana w miarę opracowywania przez grupę roboczą GWWL nowych danych, więc działania w zakresie rozpoznania nowych zanieczyszczeń będą dostosowywane na bieżąco, podobnie jak dostosowywanie metod analitycznych Laboratorium Chemicznego PIG-PIB.

Proponuje się zatem ustalenie na lata 2022–2027 stałego rocznego budżetu na prowadzenie badań w zakresie rozpoznania nowych zanieczyszczeń, zaś jego zakres będzie na bieżąco dostosowywany do wytycznych grupy roboczej Groundwater Watch List Group działające przy Komisji Europejskiej.

Ponieważ realizacja monitoring w zakresie badania nowych zanieczyszczeń nie jest formalnie obowiązująca przepisami UE i krajowym, jego realizacja nie może być finansowana w ramach państwowego monitoringu środowiska i wymagać będzie pozyskania dodatkowego źródła finansowania.

5. HARMONOGRAM BADAŃ MONITORINGOWYCH W DORZECZU DNIESTRU Z UWZGLĘDNIENIEM WYKONANIA RAPORTU OCENY STANU JCWPD

Rozporządzenie MG MiŻŚ z dnia 9 października 2019 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2147) przewiduje, że monitoring diagnostyczny prowadzi się przynajmniej raz w ciągu 6-letniego cyklu planistycznego, zaś monitoring operacyjny wykonuje się przynajmniej raz w roku, z wyłączeniem roku, gdy jest prowadzony monitoring diagnostyczny. W cyklu planistycznym 2022-2027 monitoring diagnostyczny zaplanowano w roku 2022, a w latach 2023-2027 realizowany będzie monitoring operacyjny, Tabela 4. Częstotliwość tego monitoringu wynosić będzie 2 razy w roku.

Tabela 4. Harmonogram badań chemizmu wód w ramach oceny stanu chemicznego w cyklu planistycznym 2022–2027

Rok	MD	MO	MA	MEC	AT	OC
2022	X (1)			X(1)		
2023		X (2)		X(1)		X
2024		X (2)		X(1)		
2025		X(2)	X (1)	X(1)	X	
2026		X (2)		X(1)		
2027		X (2)		X(1)		
2028 ^b	X (1)				X	

Objaśnienia: MD – monitoring diagnostyczny; MO – monitoring operacyjny; MA – uzupełniające badania stężeń azotanów; MEC – monitoring nowych zanieczyszczeń; OC – raport oceny stanu JCWPD; AT – raport – analiza trendów stężeń zanieczyszczeń w JCWPD zagrożonych; () – częstotliwość badań w roku

W odniesieniu do monitoringu stanu ilościowego, harmonogram badań został przedstawiony w Tabeli 5. Harmonogram ten nie uwzględnia raportu oceny stanu JCWPD, która jest realizowana w ramach umowy na realizację monitoringu chemicznego i z tego względu została uwzględniona w harmonogramie dotyczącym tego rodzaju monitoringu.

Tabela 5. Harmonogram realizacji monitoringu stanu ilościowego w okresie cyklu planistycznego 2022–2027

Rodzaj badań	Pomiary / pozyskiwanie danych	Opracowanie / publikacja wyników	
		Opracowanie	Publikacja
Pomiary położenia zwierciadła lub wydajności źródeł*	Manualne – Raz w tygodniu Automatyczne – raz dziennie	Raz na miesiąc	Raz na kwartał
Pozyskanie danych o dostępnych zasobach wód podziemnych	Proces ciągły	Raz w roku	
Pozyskanie danych o poborze opomiarowanym wód podziemnych	Proces ciągły	Raz w roku	
Oszacowanie poboru opomiarowanego wód podziemnych	Proces ciągły	Raz w roku	

Koszty związane z realizacją monitoringu chemicznego przedstawiono w części głównej opracowania.

6. ZESTAWIENIE PUNKTÓW MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH ZE WSKAZANIEM PEŁNIONEJ FUNKCJI W MONITORINGU JCWPd WRAZ Z INFORMACJĄ NT LOKALIZACJI PRZESTRZENNEJ ORAZ CHARAKTERYSTYKI PUNKTÓW

Nr JCWPd 2022-2027 (174)	Identyfikator punktu (ID)	Identyfikator punktu monitoringu stanu ilościowego (SOH)	Numer punktu monitoringu stanu chemicznego (MONBADA)	Numer monitoringu badawczego	Nr punktu UE (174)	Kompleks	Funkcja punktu monitoringowego					
							Monitoring stanu chemicznego - diagnostyczny	Monitoring stanu chemicznego - operacyjny	Monitoring stanu ilościowego	Monitoring badawczy	Monitoring wpływu stanu JCWPd na ELZPd	Monitoring wpływu stanu JCWPd na wody do spożycia
169	2393	II/842/1	1195		PLGW9000169_001	2	TAK		tak	TAK		
169	5490	II/1673/1	1440		PLGW9000169_002	1	TAK		tak	TAK		
169	8933		2079		PLGW9000169_003	2	TAK			TAK		TAK

7. CHARAKTERYSTKA SIECI MONITORINGU WÓD PODZIEMNYCH W OBSZARZE DORZECZA DNIESTRU W PODZIALE NA JEDNOLITE CZĘŚCI WÓD PODZIEMNYCH