



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna



Opracowanie oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami - raport czteroletni 2016–2019

ETAP V

Zadanie nr 11.2

Wykonano w ramach realizacji 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,
na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

Kierownik zadania

.....
mgr Dorota Palak–Mazur
nr up. V-1618

Kierownik tematu

.....
mgr Anna Rojek
nr up. V-1621



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Warszawa, lipiec 2020

ZAMAWIAJACY:



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA,
00-922 Warszawa, ul. Wawelska 52/54

WYKONAWCA:



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Państwowa Służba Hydrogeologiczna

PROGRAM HYDROGEOLOGIA I ŚRODOWISKO

Zespół autorski:

mgr Anna Rojek – Kierownik tematu

mgr Dorota Palak-Mazur – Kierownik zadania

dr inż. Anna Kuczyńska

mgr Karolina Piskorek

mgr Małgorzata Stojek

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	9
2	Cel opracowania.....	9
3	Podstawy prawne.....	10
4	Podstawy metodyczne oznaczeń i interpretacji wyników	10
4.1	Oznaczenia laboratoryjne – metodyki referencyjne	10
4.2	Kryteria oceny wyników badań	10
4.3	Wytyczne dotyczące raportowania	11
5	Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami w latach 2016–2019 na podstawie wyników z krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych.....	13
5.1	Porównanie liczebności punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych pomiędzy okresami sprawozdawczymi	13
5.2	Średnie wartości stężenia azotanów w wodach podziemnych w okresie sprawozdawczym 2016–2019.....	14
5.3	Analiza tendencji zmian średnich wartości stężeń azotanów w wodach podziemnych	18
5.4	Maksymalne wartości stężenia azotanów w wodach podziemnych w okresie sprawozdawczym 2016–2019.....	21
5.5	Analiza tendencji zmian maksymalnych wartości stężeń azotanów w wodach podziemnych	25
6	Syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej analizy wartości stężeń azotanów w okresie 2016–2019	28
7	Spis wykorzystanych materiałów i opracowań	32

SPIS TABEL

Tabela 1. Przedziały wartości stężeń do określania wód zanieczyszczonych azotanami zgodnie z Dyrektywą Azotanową 91/676/EWG i poradnikiem „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”.....	10
Tabela 2. Wartości graniczne stężeń związków azotu w klasach jakości wód podziemnych wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych.....	11
Tabela 3. Wskaźnik tendencji zmian wartości stężenia NO ₃ wg wytycznych „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” (Komisja Europejska, 2011)	12
Tabela 4. Ilość punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w latach 2016–2019 w porównaniu z poprzednim okresem sprawozdawczym	14
Tabela 5. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla średnich wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019	15
Tabela 6. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w przedziałach wartości stężeń wg wymogów Dyrektywy Azotanowej(91/676/EWG) dla średnich wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019.....	17
Tabela 7. Zestawienie wyników średnich wartości stężeń azotanów dla okresu 2016–2019 uwzględniające charakterystykę wód podziemnych w punktach pomiarowych wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG).....	18
Tabela 8. Tendencje zmian średnich wartości stężeń NO ₃ w punktach krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych między okresem lat 2012–2015 i 2016–2019.	20
Tabela 9. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla maksymalnych wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019	22
Tabela 10. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w przedziałach wartości stężeń wg wymogów Dyrektywy Azotanowej(91/676/EWG) dla maksymalnych wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019	23
Tabela 11. Zestawienie wyników maksymalnych wartości stężeń azotanów dla okresu 2016–2019 uwzględniające charakterystykę wód podziemnych w punktach pomiarowych wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG)	25
Tabela 12. Tendencje zmian maksymalnych wartości stężeń NO ₃ w punktach krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych pomiędzy okresem lat 2012–2015 i 2016–2019.	27
Tabela 13. Różnica pomiędzy dwoma okresami monitorowania: 2012–2015 i 2016–2019 – odsetek punktów, w których odnotowano średnie i maksymalne wartości stężeń na poziomie > 40 mgNO ₃ /l i >50 mgNO ₃ /l	29
Tabela 14. Podsumowanie analizy tendencji zmian średnich wartości stężeń NO ₃ pomiędzy okresami 2008–2011 i 2012–2015 oraz 2012–2015 i 2016–2019	30
Tabela 15. Podsumowanie analizy tendencji zmian maksymalnych wartości stężeń NO ₃ pomiędzy okresami 2008–2011 i 2012–2015 oraz 2012–2015 i 2016–2019	31

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Zestawienie liczby punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla średnich wartości stężeń azotanów w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	16
Rysunek 2. Procentowy udział punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, w zależności od średniej wartości stężenia NO ₃ [mg/l] w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	16
Rysunek 3. Tendencja zmian średnich wartości stężeń NO ₃ w wodach podziemnych, wg "Nitrates' directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice", pomiędzy okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019, z uwzględnieniem typu stacji.....	21
Rysunek 4. Zestawienie liczby punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla maksymalnych wartości stężeń azotanów w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	22
Rysunek 5. Procentowy udział punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, w zależności od maksymalnej wartości stężenia NO ₃ [mg/l] w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	23
Rysunek 6. Tendencja zmian maksymalnych wartości stężeń NO ₃ w wodach podziemnych, wg "Nitrates' directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice", pomiędzy okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019, z uwzględnieniem typu stacji	28

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- ZAŁĄCZNIK 1. Lokalizacja punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, opróbowanych w latach 2016–2019 (mapa)
- ZAŁĄCZNIK 2. Średnie wartości stężeń azotanów w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, opróbowanych w latach 2016–2019 (mapa)
- ZAŁĄCZNIK 3. Maksymalne wartości stężeń azotanów w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, opróbowanych w latach 2016–2019 (mapa)
- ZAŁĄCZNIK 4. Tendencje zmian średnich wartości stężeń azotanów w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, opróbowanych w latach 2016–2019 (mapa)
- ZAŁĄCZNIK 5. Tendencje zmian maksymalnych wartości stężeń azotanów w punktach pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, opróbowanych w latach 2016–2019 (mapa)
- ZAŁĄCZNIK 6. Zestawienie informacji o punktach krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, w których prowadzono pomiary azotanów w latach 2016–2019 (tabela xls)
- ZAŁĄCZNIK 7. Stężenia azotanów w punktach krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w latach 2016–2019 (tabela xls)

1 Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) w Warszawie, w trakcie realizacji V etapu umowy nr 25/2018/F z dnia 12 lipca 2018 r., w ramach tematu „Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2018–2021”. Zgodnie z ustaleniami tej umowy, niniejsze opracowanie stanowi opracowanie przekrojowe obejmujące czteroletni okres obserwacji z lat 2016–2019.

Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami jest zadaniem cyklicznym. Dane źródłowe do tego opracowania pochodzą z krajowej sieci pomiarowej monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, na obszarze 172 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd).

W okresie lat 2016–2019 w krajowej sieci pomiarowej monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych punkty pomiarowe opróbowywane były w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego, oraz w ramach realizacji innych zadań państwowej służby hydrogeologicznej, w tym w ramach kontroli technicznej stacji hydrogeologicznych oraz reorganizacji sieci monitoringu.

Opracowanie zostało wykonane przez pracowników państwowej służby hydrogeologicznej. Zakładem wiodącym w realizacji zadania był Zakład Monitoringu Wód Podziemnych. W przygotowywaniu pracy uwzględniono wymagania znajdujące się w zapisach prawnych i ich interpretacjach, które są zawarte w Dyrektywie Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego 91/676/EEG (dalej zwana Dyrektywą Azotanową), oraz dostosowano się do wymagań zawartych w Dyrektywie 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (dalej zwana Ramową Dyrektywą Wodną) i Dyrektywie 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu (dalej zwana Dyrektywą Wód Podziemnych).

2 Cel opracowania

Zgodnie z zakresem Zadania nr 11.2 ustalonym na rok 2020, wykonanym w ramach realizacji V etapu umowy nr 25/2018/F z dnia 12 lipca 2018 r., celem pracy jest ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami na podstawie syntetycznie zebranych wyników badań parametrów fizykochemicznych wód podziemnych prowadzonych na poziomie krajowym przez PIG–PIB na zlecenie GIOŚ w okresie lat 2016–2019. Niniejsze opracowanie stanowi sprawozdanie z wyżej wymienionych prac i uwzględnia wyniki poprzedniego opracowania (Kuczyńska i in., 2016).

3 Podstawy prawne

Z dniem wstąpienia do Unii Europejskiej, Polska jako państwo członkowskie zobowiązała się do realizacji zadań wynikających z dyrektyw unijnych, w tym również dyrektyw dotyczących gospodarowania i ochrony zasobów wodnych kraju. Obowiązkiem każdego państwa członkowskiego wynikającym z wdrażania Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG) jest dokonywanie cyklicznej oceny stopnia zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych azotanami. W dniu 23 sierpnia 2017 r. ogłoszono znowelizowaną Ustawę Prawo Wodne. Artykuły od 102 do 112 regulujące zagadnienia ochrony wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych weszły w życie z dniem następującym po dniu ogłoszenia. Na mocy art. 104 na obszarze całego państwa opracowuje się i wdraża program działań mający na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych co oznacza, że wyznaczone wcześniej obszary szczególnie narażone na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) przestają istnieć. W związku z tym ocena zanieczyszczenia azotanami wód podziemnych prowadzona jest na obszarze całego kraju.

4 Podstawy metodyczne oznaczeń i interpretacji wyników

4.1 Oznaczenia laboratoryjne – metodyki referencyjne

Metodyki referencyjne pomiarów oraz dokładność oznaczeń związków azotu definiuje załącznik IV Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG). Metodyki referencyjne pomiarów i badań w ramach monitoringu wód podziemnych zostały również zdefiniowane w Rozporządzeniu 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; załącznik 7 do rozporządzenia).

4.2 Kryteria oceny wyników badań

Zgodnie z Dyrektywą Azotanową (91/676/EWG) za wody zanieczyszczone azotanami uważa się wody podziemne, w których stężenie azotanów jest wyższe niż 50 mgNO₃/l. Zalecenia Komisji Europejskiej dotyczące sprawozdawczości zgodnej z Artykułem 10 (91/676/EWG) wprowadzają rozszerzoną klasyfikację uwzględniającą 4 przedziały stężeń (Komisja Europejska, 2011, poradnik: „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”), Tabela 1.

Tabela 1. Przedziały wartości stężeń do określania wód zanieczyszczonych azotanami zgodnie z Dyrektywą Azotanową 91/676/EWG i poradnikiem „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”

Rodzaj wód	Wartość stężenia azotanów [mgNO ₃ /l]			
Wody podziemne	0–24,99	25–39,99	40–50	>50

Kryteria oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami zawarte w Dyrektywie Wód Podziemnych (2006/118/WE) są zgodne z kryteriami zawartymi w Dyrektywie Azotanowej (91/676/EWG). Dopuszczalna wartość stężenia azotanów w wodach podziemnych wynosi 50 mgNO₃/l.

Obowiązujące, krajowe przepisy prawne (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, Dz. U. 2019 poz. 2148) wprowadzają wartości graniczne dla pięciu klas jakości wód podziemnych, gdzie wartość graniczna dla III klasy, określona jako 50 mgNO₃/l, jest wartością progową dobrego stanu chemicznego wód podziemnych (Tabela 2).

Tabela 2. Wartości graniczne stężeń związków azotu w klasach jakości wód podziemnych wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

Wskaźnik	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
Azotany [mgNO ₃ /l]	10	25	50	100	>100
Azotyny [mgNO ₂ /l]	0,03	0,15	0,5	1	>1
Jon amonowy [mgNH ₄ /l]	0,5	1	1,5	3	>3

Wartość 50 mgNO₃/l jest również maksymalnym dopuszczalnym stężeniem w wodach przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dz. U. 2017 poz. 2294), dlatego też należy zwracać uwagę na stężenia bliskie tej wartości.

Zgodnie z art. 5 Dyrektywy KE 2009/90/WE z dnia 31 lipca 2009 r. ustanawiającej, na mocy dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód, w przypadku gdy wartości stężeń azotanów oznaczonych w poszczególnych próbkach wody były niższe niż granica oznaczalności, w celu obliczenia średnich wartości, wyniki pomiaru zamieniono na połowę wartości danej granicy oznaczalności.

4.3 Wytyczne dotyczące raportowania

Zakres raportowania wyników oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami jest określony w Dyrektywie Azotanowej (91/676/EWG), a ich interpretacja zawarta jest w poradniku KE: „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” (Komisja Europejska, 2011). W poradniku tym znajdują się szczegółowe wytyczne dotyczące struktury raportowania wyników dla czteroletnich okresów sprawozdawczych. Opracowanie takie powinno zawierać następujące elementy:

1. Informacje dotyczące sieci monitoringu w analizowanym okresie sprawozdawczym, z zaznaczeniem zmian wprowadzonych w stosunku do poprzedniego okresu sprawozdawczego, wraz z mapą punktów;
2. Porównanie przestrzenne obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego pomiędzy okresami sprawozdawczymi – tylko w przypadku, gdy nie

zastosowano podejścia zakładającego wdrożenie programu działań mającego na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami na obszarze całego państwa;

3. Wyniki oznaczeń stężeń azotanów: średnich wartości (wyliczanych ze średnich wartości rocznych) oraz maksymalnych wartości dla okresu sprawozdawczego w formie tabelarycznej i na mapach;
4. Analizę tendencji zmian stężeń azotanów pomiędzy okresami sprawozdawczymi na podstawie porównania średnich wartości stężeń azotanów (wyliczanych ze średnich wartości rocznych) dla kolejnych okresów sprawozdawczych, w formie tabelarycznej i na mapach, zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Tabeli 3;
5. Informację nt. liczby wykonanych opróbowań w punkcie pomiarowym w okresie sprawozdawczym oraz w poszczególnych latach 2016–2019;

Wszystkie powyższe informacje zostały zebrane i przygotowane w ramach realizacji niniejszego zadania.

Tabela 3. Wskaźnik tendencji zmian wartości stężenia NO_3 wg wytycznych „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” (Komisja Europejska, 2011)

Charakter zmian stężeń NO_3		Symbol	Wskaźnik tendencji zmian stężeń NO_3
Wzrost	Silny	△	> + 5mg/l
	Słaby	△	od +1 do +5 mg/l
Stan stabilny		▷	od -1 do 1 mg/l
Spadek	Słaby	▽	od -5 do -1 mg/l
	Silny	▽	< -5 mg/l

Zgodnie z wytycznymi europejskimi, ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami wykonana została w odniesieniu do danych z poprzedniego okresu sprawozdawczego. W ramach prac wykonano analizę tendencji zmian dla średnich wartości stężeń pomiędzy kolejnymi okresami sprawozdawczymi oraz wyliczono maksymalne wartości stężeń dla lat 2012–2015 i 2016–2019. Zgodnie z zapisami umowy, ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami wykonana została w ujęciu całego kraju – na podstawie wyników z krajowej sieci pomiarowej monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych. Zapisy umowy uwzględniają zmiany wprowadzone przez zapisy ustawy Prawo Wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. 2020, poz.310). Na mocy art. 104 ustawy na obszarze całego państwa opracowuje się i wdraża program działań mający na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych co oznacza, że wyznaczone wcześniej obszary szczególnie narażone na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) przestają istnieć. W związku z tym ocena zanieczyszczenia azotanami wód podziemnych prowadzona jest na obszarze całego kraju.

5 Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami w latach 2016–2019 na podstawie wyników z krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych

Do analizy stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami w latach 2016–2019 r. wykorzystano wyniki badań z łącznie 1599 punktów pomiarowych. Wśród opróbowanych punktów, większość z nich (57,5%) ujmuje wody o zwierciadle napiętym. Odsetek punktów ujmujących warstwy wodonośne o zwierciadle swobodnym stanowił 42,5% wszystkich punktów.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w poradniku KE, ocenę stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami w ujęciu całego kraju dla okresu 2016–2019 przeprowadzono w odniesieniu do średnich wartości stężeń, maksymalnych wartości stężeń oraz dokonano analizy tendencji zmian wartości stężeń zarówno średnich jak i maksymalnych, które porównano z wynikami dla poprzedniego okresu sprawozdawczego 2012–2015. Analizę średnich wartości stężeń przeprowadzono na średnich arytmetycznych wyliczonych ze średnich wartości rocznych. Do analizy maksymalnych wartości stężeń nie wyliczano średnich wartości rocznych, lecz przeprowadzono ją na wartościach maksymalnych z analizowanego czterolecia.

5.1 Porównanie liczebności punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych pomiędzy okresami sprawozdawczymi

Sieć krajową monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych stanowi obecnie ok. 1300 punktów badawczych. Dodatkowo, badania próbek wody wykonywane są w ramach kontroli technicznej punktów sieci obserwacyjno badawczej wód podziemnych PIG–PIB oraz w ramach tematu reorganizacja sieci monitoringu wód podziemnych. W zależności od roku, program monitoringu stanu chemicznego uwzględnia jednokrotne bądź dwukrotne badania próbek wody w ciągu roku. I tak w latach 2016–2019 opróbowano kolejno:

- w roku 2016 – 1286 punktów w ramach monitoringu diagnostycznego, opróbowanie jednokrotne;
- w roku 2017 – 395 punktów w ramach monitoringu operacyjnego, opróbowanie dwukrotne: w wiosennej i jesiennej serii pomiarowej;
- w roku 2018 – 384 punkty w ramach monitoringu operacyjnego, opróbowanie dwukrotne: w wiosennej i jesiennej serii pomiarowej; oraz
- w roku 2019 – 1289 punktów w ramach monitoringu diagnostycznego, opróbowanie jednokrotne.

Próbki pobierane w ramach kontroli technicznej punktów pobierane są raz na 3 lata, a w ramach reorganizacji sieci – w momencie włączania punktu do sieci. Ogółem, w ramach wymienionych zadań realizowanych przez PSH w latach 2016–2019 opróbowano łącznie 1599 punktów. W poprzednim okresie sprawozdawczym, liczba opróbowanych punktów wynosiła 1489 Tabela 4.

Jak wynika z danych przedstawionych w Tabela 4, liczba punktów uwzględnionych w analizie dla okresu 2016–2019 wzrosła o 110 punktów w stosunku do okresu poprzedniego, z czego najwięcej przybyło punktów monitorujących wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2, +53 punkty) oraz otworów monitorujących płytkie wody

o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0, +27 punktów). Spośród 1599 punktów opróbowanych w tym okresie, 1398 punktów było uwzględnionych już w analizie dla poprzedniego okresu sprawozdawczego. Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej (Komisja Europejska, 2011) Tabela 4 uwzględnia podział punktów na tzw. typ stacji w zależności od głębokości poboru próbki wody. Korekta liczby punktów w podziale na typ stacji wg raportu za okres 2012–2015 wynika z przeprowadzonej na przestrzeni ostatnich lat weryfikacji informacji dotyczących charakterystyki punktów monitoringowych.

Lokalizację punktów pomiarowych monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych na obszarze całego kraju w latach 2016–2019 przedstawia Załącznik 1. Mapa uwzględnia dodatkowo podział na punkty ujmujące zwierciadło swobodne i zwierciadło napięte. Szczegółową charakterystykę punktów pomiarowych uwzględnionych w analizie oraz wyniki stężeń azotanów w wodach podziemnych wraz z wymaganymi statystykami przedstawiają Załączniki 6 i 7.

Tabela 4. Ilość punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w latach 2016–2019 w porównaniu z poprzednim okresem sprawozdawczym

Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Poprzedni okres sprawozdawczy 2012–2015		Bieżący okres sprawozdawczy 2016–2019	Wspólne punkty	Zmiana w liczbie punktów
		wg raportu za okres 2012–2015	po korekcie			
Płytke wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 0–5 m)	0	333	339	366	316	+ 27
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	153	146	161	135	+ 15
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	31	29	34	29	+ 5
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. >30 m)	1c	12	11	13	11	+ 2
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	853	867	920	815	+ 53
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	107	97	105	92	+ 8
	Suma:	1489	1489	1599	1398	+ 110

5.2 Średnie wartości stężenia azotanów w wodach podziemnych w okresie sprawozdawczym 2016–2019

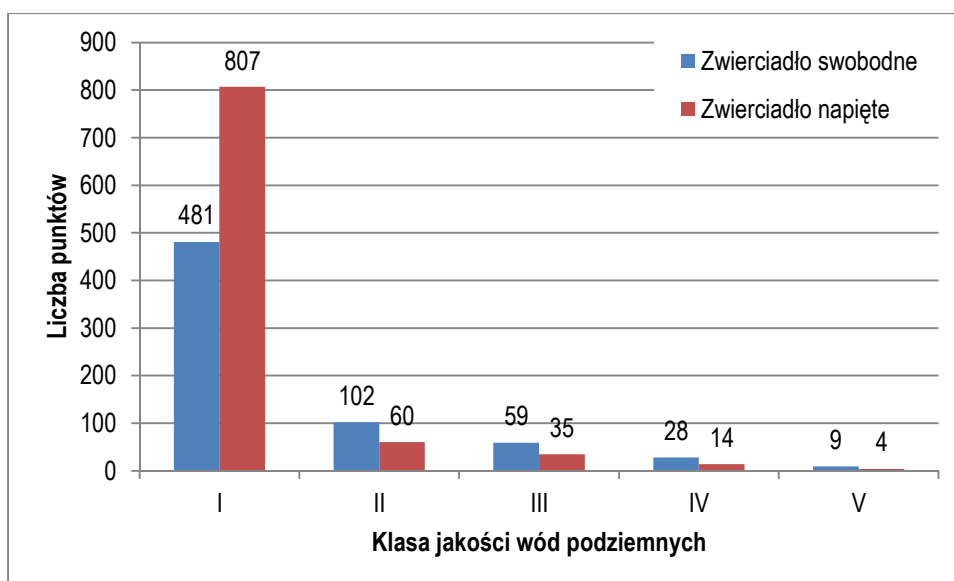
Ocena wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

Analiza pozyskanych danych wykazała, że w okresie sprawozdawczym 2016–2019 w zdecydowanej większości punktów pomiarowych wartości stężenia azotanów były niskie, a w ponad 96% wszystkich punktów wartości stężenia azotanów były w zakresie stężeń wskazujących na dobry stan wód (poniżej 50 mgNO₃/l), Tabela 5. Spośród wszystkich punktów monitorujących wody o zwierciadle swobodnym, odsetek punktów, w których średnie wartości stężenia azotanów w okresie 2016–2019 był poniżej progu stanu dobrego stanowił 94,55%, zaś wśród punktów monitorujących wody o zwierciadle napiętym – odsetek ten wynosi 98,05%.

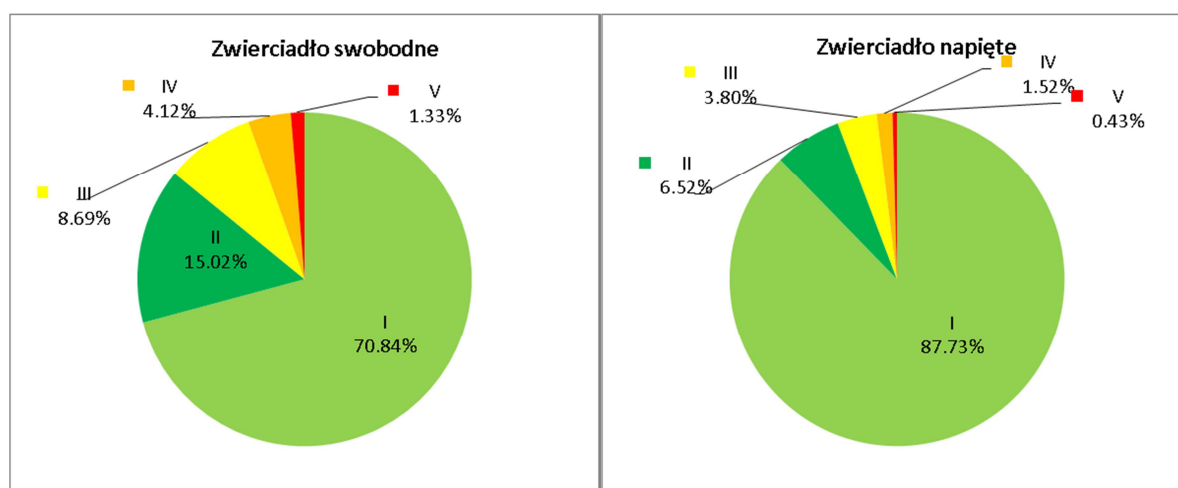
Średnie wartości stężeń azotanów mniejsze niż 10 mgNO₃/l (I klasa jakości wód podziemnych wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, Dz. U. 2019, poz. 2148) odnotowane zostały w 1288 punktach pomiarowych (80,55% punktów), w tym w 481 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym, oraz w 807 punktach ujmujących wody o zwierciadle napiętym. Średnie wartości stężeń azotanów w przedziale 10–25 mgNO₃/l (II klasa jakości wód) odnotowano w 162 punktach pomiarowych (10,13% punktów), w tym w 102 punktach monitorujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 60 punktach monitorujących wody o zwierciadle napiętym. Średnie wartości stężeń azotanów w przedziale 25–50 mgNO₃/l (III klasa jakości wód) odnotowano w 94 punktach pomiarowych (5,88% punktów), w tym w 59 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 35 punktach wody o zwierciadle napiętym. Średnie wartości stężeń azotanów w przedziale 50–100 mgNO₃/l (IV klasa jakości wód) odnotowano w 42 punktach pomiarowych (2,63% punktów), w tym w 28 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 14 punktach wody o zwierciadle napiętym. Średnie wartości stężeń azotanów powyżej 100 mgNO₃/l (V klasa jakości wód) odnotowano w 13 punktach monitoringowych (0,81% punktów), w tym w 9 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 4 punktach wody o zwierciadle napiętym. Powyższe statystyki przedstawiają Tabela 5, Rysunek 1 i Rysunek 2.

Tabela 5. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla średnich wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019

Klasa jakości	Stężenie azotanów [mgNO ₃ /l]	Liczba punktów w klasie	% punktów w klasie	Zwierciadło swobodne (wliczając źródła)		Zwierciadło napięte	
I	<10	1288	80,55%	481	70,84%	807	87,73%
II	10–25	162	10,13%	102	15,02%	60	6,52%
III	25–50	94	5,88%	59	8,69%	35	3,80%
IV	50–100	42	2,63%	28	4,12%	14	1,52%
V	>100	13	0,81%	9	1,33%	4	0,43%
Suma		1599	100%	679	100%	920	100%



Rysunek 1. Zestawienie liczby punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla średnich wartości stężeń azotanów w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody



Rysunek 2. Procentowy udział punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, w zależności od średniej wartości stężenia NO_3 [mg/l] w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody

Ocena wg kryteriów zawartych w Dyrektywie Azotanowej

Analiza danych uwzględniająca graniczne wartości stężeń azotanów wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG), wykazała średnie wartości stężenia azotanów dla okresu 2016–2019 mniejsze niż $25 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ w łącznie 1450 punktach pomiarowych, co stanowi 90,68% wszystkich punktów. Średnie wartości stężeń azotanów w przedziale $25\text{--}39,99 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 66 punktach (4,13% punktów). Średnie wartości stężeń azotanów w przedziale $40\text{--}50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 28 punktach pomiarowych (1,75% punktów). Średnie wartości stężeń azotanów powyżej $50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 55 punktach monitoringowych (3,44% punktów). Powyższe statystyki prezentuje Tabela 6.

Tabela 6. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w przedziałach wartości stężeń wg wymogów Dyrektywy Azotanowej(91/676/EWG) dla średnich wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019

Przedział stężeń wg Dyrektywy Azotanowej [mgNO ₃ /l]	Liczba punktów w przedziale	% punktów w przedziale
<25	1450	90,68%
25–39,99	66	4,13%
40–50	28	1,75%
>50	55	3,44%
Suma	1599	100%

Analizując głębokość pobieranej próbki wody, jak wymaga tego Dyrektywa Azotanowa, najwięcej punktów monitoringowych, w których średnie wartości stężenia azotanów przekraczają 50 mgNO₃/l, to punkty o zwierciadle napiętym (1,13% wszystkich punktów), Tabela 7. Stanowi to blisko 1/3 (32,73%) wszystkich punktów, w których stwierdzono stężenia powyżej 50 mgNO₃/l. Równie dużą grupę stanowią głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 5–15 m (30,91% w grupie punktów ze stężeniami >50 mgNO₃/l). Pozostałe 36,36% to punkty ujmujące płytkie wody podziemne o głębokości do stropu warstwy wodonośnej w przedziale głębokości 0–5 m (25,45% w grupie punktów ze stężeniami >50 mgNO₃/l), oraz wody porowo-szczelinowo-krasowe (10,91% w grupie punktów ze stężeniami >50 mgNO₃/l).

We wszystkich stacjach ujmujących poszczególne rodzaje wód największy odsetek (90,68% wszystkich punktów) stanowią wartości stężeń poniżej 25 mgNO₃/l, z czego największy udział mają punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym, typ stacji 2 (54,22%). Pełne zestawienie powyższych statystyk przedstawia Tabela 7. Średnie wartości stężeń NO₃ w wodach podziemnych według badań w latach 2016–2019 dla obszaru całego kraju przedstawia Załącznik 2 (mapa) oraz Załącznik 7 (tabela xls).

Tabela 7. Zestawienie wyników średnich wartości stężeń azotanów dla okresu 2016–2019 uwzględniające charakterystykę wód podziemnych w punktach pomiarowych wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG)

Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Liczba punktów w przedziale stężeń [mgNO ₃ /l]				
		SUMA	< 25	25–39.99	40–50	>50
Płytkie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 0–5 m)	0	366	328	15	9	14
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	161	132	9	3	17
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	34	30	3	1	0
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. >30 m)	1c	13	12	1	0	0
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	920	867	22	13	18
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	105	81	16	2	6
	SUMA	1599	1450	66	28	55
Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	% punktów w przedziale stężeń [mgNO ₃ /l]*				
		SUMA	< 25	25–39.99	40–50	>50
Płytkie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 0–5 m)	0	22,89%	20,51%	0,94%	0,56%	0,88%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	10,07%	8,26%	0,56%	0,19%	1,06%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	2,13%	1,88%	0,19%	0,06%	0,00%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. >30 m)	1c	0,81%	0,75%	0,06%	0,00%	0,00%
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	57,53%	54,22%	1,38%	0,81%	1,13%
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	6,57%	5,07%	1,00%	0,13%	0,38%
	SUMA	100,00%	90,68%	4,13%	1,75%	3,44%

*Wartości procentowe przeliczone w odniesieniu do całkowitej sumy punktów.

5.3 Analiza tendencji zmian średnich wartości stężeń azotanów w wodach podziemnych

Porównanie okresów sprawozdawczych 2012–2015 i 2016–2019

Zmiany wartości stężeń azotanów określono na podstawie porównania średnich wartości dla poprzedniego (2012–2015) i obecnego (2016–2019) okresu sprawozdawczego i przedstawiono za pomocą wskaźnika tendencji zmian (Tabela 3) zgodnych z wytycznymi Komisji Europejskiej (Komisja Europejska, 2011). Wyniki tabelaryczne wspomnianego porównania dla punktów pomiarowych zawiera Załącznik 7, zaś opracowanie graficzne zawiera Załącznik 4. Syntetyczne podsumowanie tych wyników zawierają Tabela 8 i Rysunek 3.

Analizę tendencji zmian wykonano w odniesieniu do 1398 punktów, dla których dostępne były wyniki oznaczeń azotanów z obydwu okresów sprawozdawczych. Wśród tych punktów, największy odsetek punktów pomiarowych (68,60%) mieści się w przedziale zmian średniej wartości stężenia azotanów od -1 do 1 mgNO₃/l, czyli w tzw. stabilnej klasie tendencji zmian, przy czym najwięcej punktów pomiarowych w tej grupie (45,64%) to punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2).

Kolejną grupą pod względem wysokości udziału (14,23%) są punkty, w których zaobserwowano zmiany średnich wartości stężeń na poziomie < -5 mgNO₃/l, czyli tzw. silnego spadku. W grupie tej mieszczą się głównie punkty ujmujące płytkie wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2) oraz punkty monitorujące płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0).

Następną grupą pod względem wysokości udziału (8,66%) są punkty, w których zaobserwowano zmiany stężeń w przedziale od -5 do -1 mg/l (słaby spadek). W tej grupie punktów mieszczą się głównie punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2) oraz płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0).

Kolejną grupą pod względem wysokości udziału (5,44%) są punkty, w których zaobserwowano zmiany średnich wartości stężeń na poziomie od +1 do +5 mgNO₃/l, czyli tzw. słabego wzrostu. W tej grupie punktów mieszczą się głównie punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2) oraz punkty ujmujące płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0).

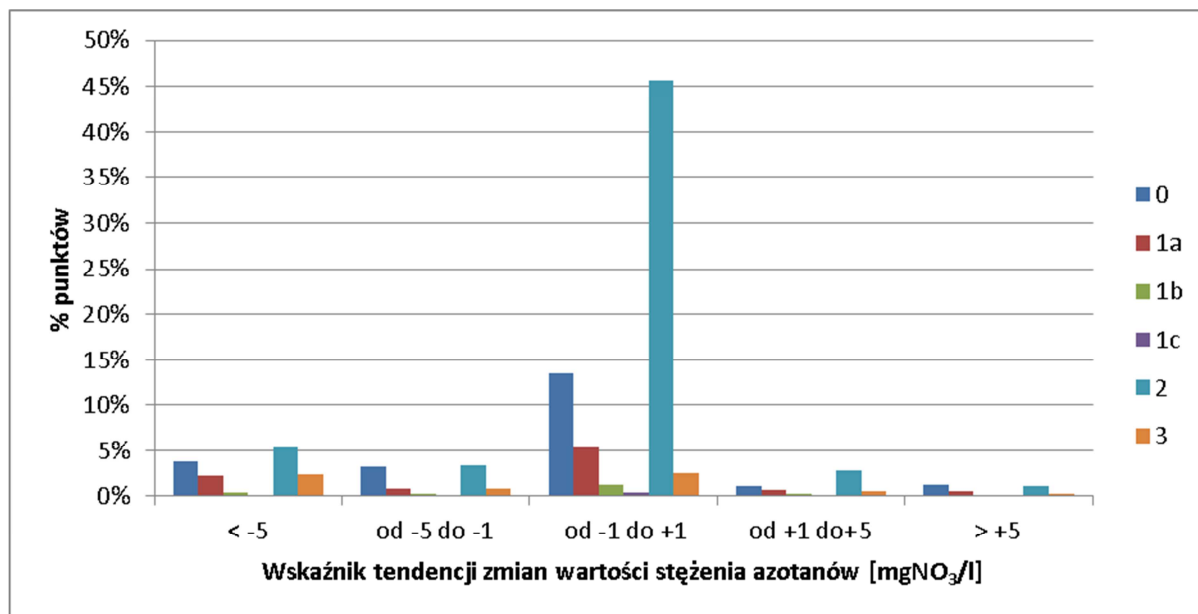
Najmniejszy odsetek punktów pomiarowych (3,08%) wykazał zmiany średnich wartości stężeń na poziomie > +5 mgNO₃/l, czyli tzw. silnego wzrostu i były to głównie punkty monitorujące płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0) oraz wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2).

Reasumując, zmiany średnich wartości stężeń azotanów pomiędzy następującymi po sobie okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019 znajdują się głównie w przedziale zmian stabilnych (68,60%). W 22,89% punktów zaobserwowano zmiany spadkowe pomiędzy okresami sprawozdawczymi, zaś w 8,51% – zmiany wzrostowe. Wyniki te sugerują poprawę jakości wód podziemnych w kontekście zanieczyszczenia azotanami, w skali całego kraju, w okresie 2012–2019.

Tabela 8. Tendencje zmian średnich wartości stężeń NO₃ w punktach krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych między okresem lat 2012–2015 i 2016–2019.

Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Liczba punktów	Liczba punktów w przedziale zmian stężeń [mgNO ₃ /l]				
			< -5	od -5 do -1	od -1 do +1	od +1 do +5	> +5
Płytke wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 0–5 m)	0	316	52	44	188	15	17
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	135	31	12	75	10	7
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	29	5	4	17	3	0
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. >30 m)	1c	11	2	2	5	2	0
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	815	75	47	638	39	16
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	92	34	12	36	7	3
	SUMA	1398	199	121	959	76	43
Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Liczba punktów	% punktów w przedziale zmian stężeń [mgNO ₃ /l]*				
			< -5	od -5 do -1	od -1 do +1	od +1 do +5	> +5
Płytke wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 0–5 m)	0	316	3,72%	3,15%	13,45%	1,07%	1,22%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	135	2,22%	0,86%	5,36%	0,72%	0,50%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	29	0,36%	0,29%	1,22%	0,21%	0,00%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. >30 m)	1c	11	0,14%	0,14%	0,36%	0,14%	0,00%
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	815	5,36%	3,36%	45,64%	2,79%	1,14%
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	92	2,43%	0,86%	2,58%	0,50%	0,21%
	SUMA	1398	14,23%	8,66%	68,60%	5,44%	3,08%

* Wartości procentowe przeliczone w odniesieniu do całkowitej sumy punktów.



Rysunek 3. Tendencja zmian średnich wartości stężeń NO₃ w wodach podziemnych, wg "Nitrates' directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice", pomiędzy okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019, z uwzględnieniem typu stacji

5.4 Maksymalne wartości stężenia azotanów w wodach podziemnych w okresie sprawozdawczym 2016–2019

Ocena wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

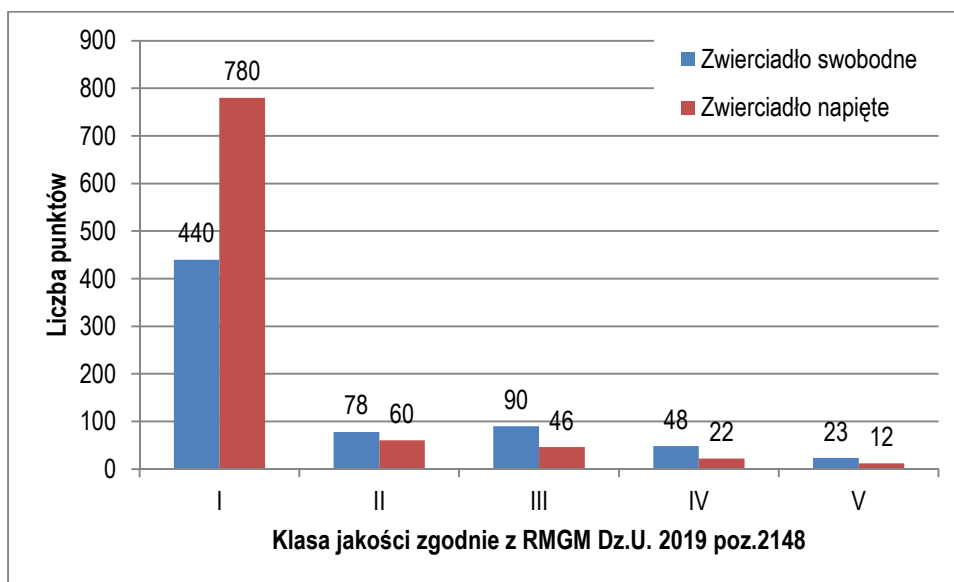
Analiza pozyskanych danych wykazała, że w okresie sprawozdawczym 2016–2019 maksymalne wartości stężenia azotanów w zakresie stężeń wskazujących na dobry stan wód (poniżej 50 mgNO₃/l) odnotowano w 93,43% wszystkich punktów, Tabela 9. Spośród wszystkich punktów monitorujących wody o zwierciadle swobodnym, odsetek punktów, w których maksymalne wartości stężenia azotanów w okresie 2016–2019 był poniżej progu stanu dobrego stanowił 89,54%, zaś wśród punktów monitorujących wody o zwierciadle napiętym – odsetek ten wynosi 96,31%.

Maksymalne wartości stężeń azotanów mniejsze niż 10 mgNO₃/l (I klasa jakości wód podziemnych wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, Dz. U. 2019, poz. 2148) odnotowane zostało w 1220 punktach pomiarowych (76,29% punktów), w tym w 440 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym, oraz w 780 punktach ujmujących wody o zwierciadle napiętym. Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale 10–25 mgNO₃/l (II klasa jakości wód) odnotowano w 138 punktach pomiarowych (8,63% punktów), w tym w 78 punktach monitorujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 60 punktach wody o zwierciadle napiętym. Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale 25–50 mgNO₃/l (III klasa jakości wód) odnotowano w 136 punktach pomiarowych (8,51% punktów), w tym w 90 punktach ujmujących wody

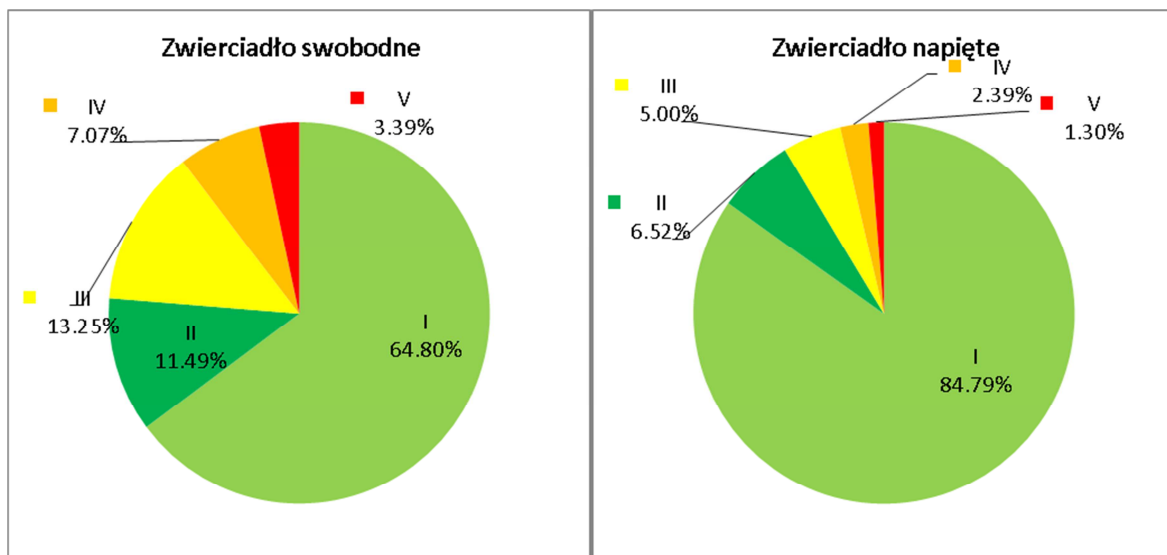
o zwierciadle swobodnym oraz w 46 punktach wody o zwierciadle napiętym. Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale 50–100 mgNO₃/l (IV klasa jakości wód) odnotowano w 70 punktach pomiarowych (4,38% punktów), w tym w 48 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 22 punktach wody o zwierciadle napiętym. Maksymalne wartości stężeń azotanów powyżej 100 mgNO₃/l (V klasa jakości wód) odnotowano w 35 punktach monitoringowych (2,19% punktów), w tym w 23 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym oraz w 12 punktach wody o zwierciadle napiętym. Powyższe statystyki przedstawiają Tabela 9, Rysunek 4 i Rysunek 5.

Tabela 9. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla maksymalnych wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019

Klasa jakości	Stężenie azotanów [mgNO ₃ /l]	Liczba punktów w klasie	% punktów w klasie	Zwierciadło swobodne (wliczając źródła)		Zwierciadło napięte	
I	<10	1220	76,29%	440	64,80%	780	84,79%
II	10–25	138	8,63%	78	11,49%	60	6,52%
III	25–50	136	8,51%	90	13,25%	46	5,00%
IV	50–100	70	4,38%	48	7,07%	22	2,39%
V	>100	35	2,19%	23	3,39%	12	1,30%
Suma		1599	100%	679	100%	920	100%



Rysunek 4. Zestawienie liczby punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla maksymalnych wartości stężeń azotanów w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody



Rysunek 5. Procentowy udział punktów krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w klasach jakości wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, w zależności od maksymalnej wartości stężenia NO_3 [mg/l] w latach 2016–2019, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody.

Ocena wg kryteriów zawartych w Dyrektywie Azotanowej

Analiza danych uwzględniająca graniczne wartości stężeń azotanów wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG), wykazała maksymalne wartości stężeń azotanów dla okresu 2016–2019 mniejsze niż $25 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ w łącznie 1358 punktach pomiarowych, co stanowi 84,92% wszystkich punktów. Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale $25\text{--}39,99 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 98 punktach (6,13% punktów). Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale $40\text{--}50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 38 punktach pomiarowych (2,38% punktów). Maksymalne wartości stężeń azotanów powyżej $50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 105 punktach monitoringowych (6,57% punktów). W porównaniu ze statystykami wyliczonymi dla średnich wartości stężeń, liczba punktów, w których maksymalne wartości stężeń azotanów przekraczają próg stanu dobrego jest większa o 3,13%. Powyższe statystyki prezentuje Tabela 10.

Tabela 10. Zestawienie liczby punktów pomiarowych krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych w przedziałach wartości stężeń wg wymogów Dyrektywy Azotanowej(91/676/EWG) dla maksymalnych wartości stężeń azotanów z okresu 2016–2019

Przedział stężeń wg Dyrektywy Azotanowej [mgNO_3/l]	Liczba punktów w przedziale	% punktów w przedziale
<25	1358	84,92%
25–39,99	98	6,13%
40–50	38	2,38%
>50	105	6,57%
Suma	1599	100%

Analizując głębokość pobieranej próbki wody, jak wymaga tego Dyrektywa Azotanowa, najwięcej punktów monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, w których maksymalne wartości stężenia azotanów przekraczają 50 mgNO₃/l, to punkty o zwierciadle napiętym. Stanowią one 2,13% wszystkich punktów i jednocześnie niemal 1/3 (32,38%) punktów, w których stwierdzono stężenia powyżej 50 mgNO₃/l. Podobny odsetek, 2,06% wszystkich punktów, czyli niemal 1/3 (31,43%) punktów, w których maksymalne wartości stężenia azotanów przekraczają 50 mgNO₃/l, to punkty monitorujące płytkie wody podziemne o głębokości do stropu warstwy wodonośnej w przedziale głębokości 0–5 m. Pozostałe 36,19% punktów w tym przedziale stężeń to głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 5–15 m (20,00%) oraz wody szczelinowo-porowo-krasowe (13,33%). Odsetek punktów, w których stwierdzono stężenia powyżej 50 mgNO₃/l, należące do typów stacji 1b i 1c, wynosi łącznie 2,86% w tym przedziale (odpowiednio 2 i 1 punkt w danym typie stacji).

We wszystkich stacjach ujmujących poszczególne rodzaje wód największy odsetek (84,92% wszystkich punktów) stanowią wartości poniżej 25 mgNO₃/l, z czego największy udział mają punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym, typ stacji 2 (52,53%). Pełne zestawienie powyższych statystyk przedstawia Tabela 11. Maksymalne wartości stężeń NO₃ w wodach podziemnych według badań w latach 2016–2019 dla obszaru całego kraju przedstawia Załącznik 3 (mapa) i Załącznik 7 (tabela xls).

Tabela 11. Zestawienie wyników maksymalnych wartości stężeń azotanów dla okresu 2016–2019 uwzględniające charakterystykę wód podziemnych w punktach pomiarowych wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG)

Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Liczba punktów w przedziale stężeń [mgNO ₃ /l]				
		SUMA	< 25	25–39.99	40–50	>50
Płytkie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 0–5 m)	0	366	299	25	9	33
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	161	116	17	7	21
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	34	29	1	2	2
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. >30 m)	1c	13	10	2		1
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	920	840	34	12	34
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	105	64	19	8	14
	SUMA	1599	1358	98	38	105
Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	% punktów w przedziale stężeń [mgNO ₃ /l]*				
		SUMA	< 25	25–39.99	40–50	>50
Płytkie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 0–5 m)	0	22,88%	18,70%	1,56%	0,56%	2,06%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	10,07%	7,25%	1,06%	0,44%	1,31%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	2,13%	1,81%	0,06%	0,13%	0,13%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gł. do stropu w.w. >30 m)	1c	0,81%	0,63%	0,13%	0,00%	0,06%
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	57,54%	52,53%	2,13%	0,75%	2,13%
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	6,57%	4,00%	1,19%	0,50%	0,88%
	SUMA	100,00%	84,92%	6,13%	2,38%	6,57%

*Wartości procentowe przeliczone w odniesieniu do całkowitej sumy punktów.

5.5 Analiza tendencji zmian maksymalnych wartości stężeń azotanów w wodach podziemnych

Porównanie okresów sprawozdawczych 2012–2015 i 2016–2019

Zmiany wartości stężeń azotanów określono na podstawie porównania wartości maksymalnych dla poprzedniego (2012–2015) i obecnego (2016–2019) okresu sprawozdawczego i przedstawiono za pomocą klas tendencji zmian (Tabela 3), zgodnych z wytycznymi Komisji Europejskiej (Komisja Europejska, 2011). Wyniki tabelaryczne

wspomnianego porównania dla punktów pomiarowych zawiera Załącznik 7, zaś opracowanie graficzne zawiera Załącznik 5. Syntetyczne podsumowanie tych wyników zawierają Tabela 12 i Rysunek 6.

Analizę tendencji zmian maksymalnych wartości stężeń wykonano w odniesieniu do 1398 punktów, dla których dostępne były wyniki oznaczeń azotanów z obydwu okresów sprawozdawczych. Wśród tych punktów, największy odsetek punktów pomiarowych (64,02%) mieści się w przedziale zmian wartości stężenia azotanów od -1 do 1 mgNO₃/l, czyli w tzw. stabilnej klasie tendencji zmian, przy czym najwięcej punktów pomiarowych w tej grupie (42,92%) to punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2).

Poza punktami w tzw. stabilnej klasie tendencji zmian, grupą z najwyższym udziałem (12,02%) są punkty, w których zaobserwowano zmiany maksymalnych wartości stężeń na poziomie od +1 do +5 mgNO₃/l, czyli tzw. słabego wzrostu. W tej grupie punktów połowę stanowią punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2). Mniej licznie reprezentowane są punkty monitorujące płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0), stanowiące ok. ćwierć tej grupy (25,62%).

Następną grupą pod względem wielkości udziału (10,59%) są punkty, w których zaobserwowano zmiany maksymalnych wartości stężeń w przedziale od -5 do -1 mg/l (słaby spadek). W tej grupie punktów mieszczą się głównie punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2), stanowiące niemal połowę liczebności tej grupy (45,23%) oraz płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0) stanowiące niemal 1/3 liczebności tej grupy (29,75%). Mniej licznie reprezentowane są punkty monitorujące głębokie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 1) a oraz wody szczelinowo-porowo-krasowe (typ stacji 3).

Kolejną grupą pod względem wielkości udziału (6,87%) są punkty, w których zaobserwowano zmiany maksymalnych wartości stężeń na poziomie < -5 mgNO₃/l, czyli tzw. silnego spadku. W tej grupie punktów mieszczą się głównie punkty monitorujące wody o zwierciadle napiętym (typ stacji 2) oraz ujmujące płytkie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 0). Mniej licznie reprezentowane są punkty monitorujące głębokie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 1) oraz wody szczelinowo-porowo-krasowe (typ stacji 3).

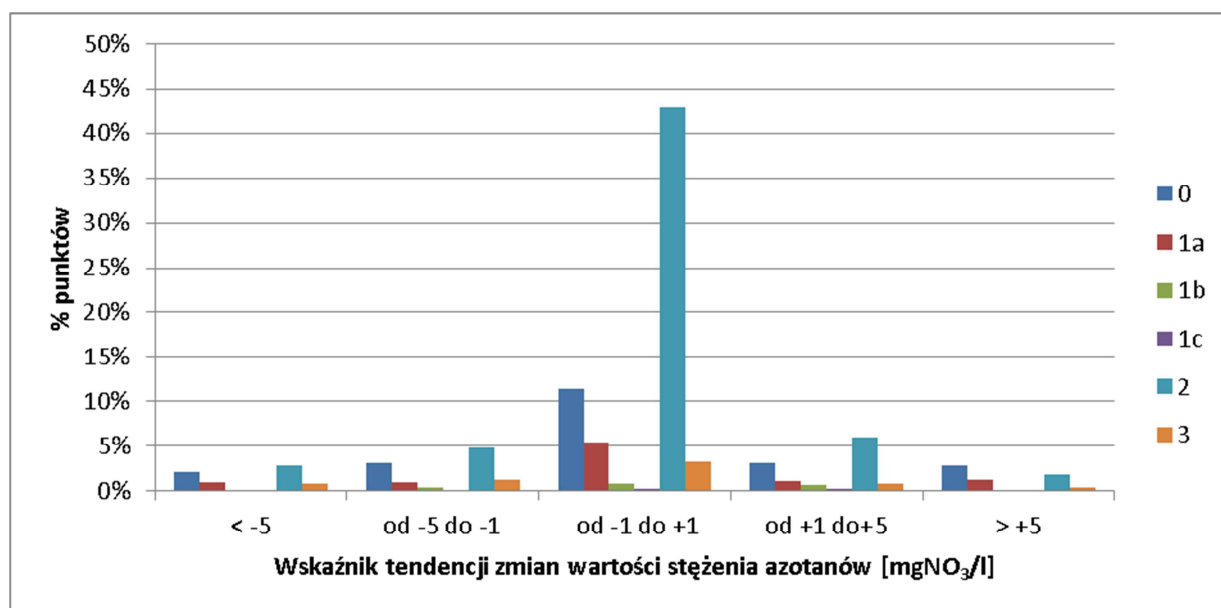
Najmniejszy odsetek punktów pomiarowych (6,51%) wykazał zmiany maksymalnych wartości stężeń na poziomie > +5 mgNO₃/l, czyli tzw. silnego wzrostu i były to głównie punkty ujmujące płytkie wody o swobodnym zwierciadle wody (typ stacji 0) stanowiące 43,93% tej grupy oraz punkty monitorujące wody o napiętym zwierciadle wody (typ stacji 2) stanowiące 27,50% tej grupy. Mniej licznie reprezentowane są punkty monitorujące głębokie wody o zwierciadle swobodnym (typ stacji 1).

Reasumując, zmiany maksymalnych wartości stężeń azotanów pomiędzy następującymi po sobie okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019 znajdują się głównie w przedziale zmian stabilnych (64,02%). W 17,46% punktów zaobserwowano zmiany spadkowe pomiędzy okresami sprawozdawczymi, zaś w 18,53% – zmiany wzrostowe.

Tabela 12. Tendencje zmian maksymalnych wartości stężeń NO₃ w punktach krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych pomiędzy okresem lat 2012–2015 i 2016–2019.

Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Liczba punktów	Liczba punktów w przedziale zmian stężeń [mgNO ₃ /l]				
			< -5	od -5 do -1	od -1 do +1	od +1 do +5	> +5
Płytke wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 0–5 m)	0	316	29	44	160	43	40
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	135	14	13	75	15	18
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	29	2	5	11	10	1
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. >30 m)	1c	11	0	1	4	4	2
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	815	39	67	600	84	25
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	92	12	18	45	12	5
	SUMA	1398	96	148	895	168	91
Charakterystyka wód podziemnych w punktach monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych	Typ stacji	Liczba punktów	% punktów w przedziale zmian stężeń [mgNO ₃ /l]*				
			< -5	od -5 do -1	od -1 do +1	od +1 do +5	> +5
Płytke wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 0–5 m)	0	316	2,07%	3,15%	11,44%	3,08%	2,86%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 5–15 m)	1a	135	1,00%	0,93%	5,36%	1,07%	1,29%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. 15–30 m)	1b	29	0,14%	0,36%	0,79%	0,72%	0,07%
Głębokie wody o swobodnym zwierciadle wody (gl. do stropu w.w. >30 m)	1c	11	0,00%	0,07%	0,29%	0,29%	0,14%
Wody o napiętym zwierciadle wody	2	815	2,79%	4,79%	42,92%	6,01%	1,79%
Wody szczelinowo-porowo-krasowe	3	92	0,86%	1,29%	3,22%	0,86%	0,36%
	SUMA	1398	6,87%	10,59%	64,02%	12,02%	6,51%

*Wartości procentowe przeliczone w odniesieniu do całkowitej sumy punktów.



Rysunek 6. Tendencja zmian maksymalnych wartości stężeń NO₃ w wodach podziemnych, wg "Nitrates' directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice", pomiędzy okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019, z uwzględnieniem typu stacji

6 Syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej analizy wartości stężeń azotanów w okresie 2016–2019

Zgodnie z zakresem zadania nr 11.2 (etap V Umowy 25/2018/F), efektem końcowym jest ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami w ujęciu całego kraju. Analizę wykonano na podstawie wyników badań monitoringowych prowadzonych w latach 2016–2019 przez państwową służbę hydrogeologiczną, w ramach realizacji umów z GIOŚ, KZGW i NFOŚiGW, które opracowano w konwencji ustalonej z Zamawiającym, zgodnie z wymogami raportowania zawartymi w poradniku Nitrates' directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice.

W dniu 23 sierpnia 2017 r. ogłoszono znowelizowaną Ustawę Prawo Wodne. Artykuły od 102 do 112 regulujące zagadnienia ochrony wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych weszły w życie z dniem następującym po dniu ogłoszenia. Na mocy art. 104 na obszarze całego państwa opracowuje się i wdraża program działań mający na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych co oznacza, że wyznaczone wcześniej obszary szczególnie narażone na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) przestają istnieć. W związku z tym ocena zanieczyszczenia azotanami wód podziemnych prowadzona jest na obszarze całego kraju.

W okresie sprawozdawczym 2016–2019, badania jakości wód podziemnych w krajowej sieci monitoringu stanu chemicznego wód podziemnych, adekwatne do oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami, przeprowadzono w łącznej liczbie 1599 punktów pomiarowych. W poprzednim okresie sprawozdawczym liczba ta wynosiła 1489 punktów, a więc pomiędzy okresami sprawozdawczymi 2012–2015 i 2016–2019 nastąpił wzrost

liczby punktów monitoringowych o 110 punktów. Ilość punktów wspólnych dla okresów sprawozdawczych 2012–2015 i 2016–2019 wyniosła 1398.

Przeprowadzona ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami dla okresu sprawozdawczego 2016–2019, zgodnie z podziałem wartości stężeń azotanów wg wymogów Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG), wykazała średnie wartości stężenia azotanów mniejsze niż 25 mgNO₃/l w łącznie 90,68% wszystkich punktów. Stężenie azotanów w przedziale 25–39,99 mgNO₃/l odnotowano w 4,13% punktów – zaś stężenie azotanów w przedziale 40–50 mgNO₃/l odnotowano w 1,75% punktów. Średnie wartości stężeń azotanów powyżej 50 mgNO₃/l odnotowano zaledwie 3,44% punktów.

W odniesieniu do maksymalnych wartości dla okresu sprawozdawczego 2016–2019, wartości stężenia mniejsze niż 25 mgNO₃/l zaobserwowano w 84,92%. Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale 25–39,99 mgNO₃/l odnotowano w 6,13% punktów. Maksymalne wartości stężeń azotanów w przedziale 40–50 mgNO₃/l odnotowano 2,38% punktów, a powyżej 50 mgNO₃/l odnotowano w 6,57% punktów. W porównaniu ze statystykami wyliczonymi dla średnich wartości stężeń, liczba punktów, w których maksymalne wartości stężenia azotanów przekraczają próg stanu dobrego jest większa o 3,13%. Analiza porównawcza w zakresie liczby punktów (w %) przekraczających wartości graniczne 40 i 50 mgNO₃/l pomiędzy następującymi po sobie okresami sprawozdawczymi przedstawiona została w Tabeli 13.

Udział punktów, w których wartości średnie i maksymalne stężeń azotanów są >40 i >50 mgNO₃/l, zmalał w stosunku do poprzedniego okresu sprawozdawczego – co szczególnie widoczne jest w przypadku średnich wartości stężeń azotanów.

Tabela 13. Różnica pomiędzy dwoma okresami monitorowania: 2012–2015 i 2016–2019 – odsetek punktów, w których odnotowano średnie i maksymalne wartości stężeń na poziomie > 40 mgNO₃/l i >50 mgNO₃/l

Klasyfikacja \ Odsetek punktów	Poprzedni okres sprawozdawczy, 2012–2015*	Bieżący okres sprawozdawczy, 2016–2019
>50 mgNO ₃ /l		
Dla maksymalnych wartości NO ₃	6,98%	6,57%
Dla średnich wartości NO ₃	4,77%	3,44%
>40 mgNO ₃ /l		
Dla maksymalnych wartości NO ₃	9,46%	8,94%
Dla średnich wartości NO ₃	7,32%	5,19%

*Dane wg raportu za okres 2012–2015

Dla punktów posiadających dane z dwóch i więcej okresów sprawozdawczych wykonano porównanie średnich i maksymalnych wartości stężeń dla okresów sprawozdawczych, wyznaczając w ten sposób tendencje zmian stężeń w horyzoncie czasowym 2012–2019 (Tabela 14 i Tabela 15).

W odniesieniu do średnich wartości stężeń (Tabela 14), w 68,60% punktów monitoringowych obserwuje się stabilną tendencję zmian w okresie 2012–2019, stanowiącym porównanie okresów sprawozdawczych 2012–2015

i 2016–2019. Odsetek tych punktów jest bardzo zbliżony do odsetka punktów, w których zaobserwowano stabilną tendencję zmian w okresie 2008–2015, stanowiącym porównanie okresów sprawozdawczych 2008–2011 i 2012–2015 (68,87%). Porównując odsetek punktów, w których zidentyfikowano zmiany wzrostowe, z tymi, w których zidentyfikowano spadek średnich wartości stężeń, w okresie 2012–2019 dużo wyraźniej niż w poprzednim zaznacza się różnica między tymi dwoma wartościami. Przeważa liczba punktów, w których odnotowano spadek stężeń azotanów – jest niemal trzykrotnie większa od liczby punktów, w których odnotowano wzrost średnich wartości stężeń – i wynosi 22,89%. Silny wzrost średnich wartości stężeń azotanów w okresie 2012–2019 odnotowano jedynie w 3,08% punktów – ponad dwukrotnie mniej, niż w poprzednim okresie 2008–2015. Liczba wspólnych punktów dla okresu 2012–2019 (stanowiącego porównanie okresów sprawozdawczych 2012–2015 i 2016–2019) jest wyższa niż dla okresu 2008–2015 (stanowiącego porównanie okresów sprawozdawczych 2008–2011 i 2012–2015) o 187 punktów. 87,43% procent punktów z okresu sprawozdawczego 2016–2019 ma pomiary również w okresie 2012–2015. Wysoki odsetek punktów wspólnych oznacza równie wysoki poziom wiarygodności odzwierciedlenia zmian pomiędzy okresami sprawozdawczymi.

Tabela 14. Podsumowanie analizy tendencji zmian średnich wartości stężeń NO₃ pomiędzy okresami 2008–2011 i 2012–2015 oraz 2012–2015 i 2016–2019

Okres sprawozdawczy	2008–2011 i 2012–2015*	2012–2015 i 2016–2019
Liczba punktów wspólnych	1211	1398
Wzrost stężeń		
Silny >+5 mgNO ₃ /l	6,52%	3,08%
Słaby od 1 do 5 mg NO ₃ /l	8,09%	5,44%
SUMA	14,61%	8,51%
Stan stabilny		
od -1 do +1 mgNO ₃ /l	68,87%	68,60%
Spadek stężeń		
Słaby od -1 do -5 mgNO ₃ /l	7,84%	8,66%
Silny < -5 mgNO ₃ /l	8,67%	14,23%
SUMA	16,51%	22,89%

*Dane wg raportu za okres 2012–2015

W odniesieniu do maksymalnych wartości stężeń azotanów (Tabela 15), w 64,02% punktów obserwuje się stabilną tendencję zmian pomiędzy okresami 2012–2015 i 2016–2019. Odsetek tych punktów jest bardzo zbliżony do odsetka punktów, w których zaobserwowano stabilną tendencję zmian w okresie 2008–2015, stanowiącym porównanie okresów sprawozdawczych 2008–2011 i 2012–2015 (63,58%). Różnica pomiędzy odsetkiem punktów, w których zidentyfikowano zmiany wzrostowe, a tymi, w których zidentyfikowano spadek maksymalnych wartości stężeń w okresie 2012–2019 jest niewielka, podobnie jak w okresie 2008–2015. Natomiast odwróceniu uległ stosunek ilości punktów z odnotowanym wzrostem wartości stężeń i punktów z odnotowanym spadkiem wartości stężeń azotanów – w okresie lat 2008–2015, stanowiącym porównanie okresów sprawozdawczych 2008–2011 i 2011–2015, większy odsetek punktów dotyczył punktów ze spadkiem

wartości stężeń, a w okresie lat 2012–2019, stanowiącym porównanie okresów sprawozdawczych 2012–2015 i 2016–2019 większy odsetek dotyczy punktów ze wzrostem wartości stężeń. Ta różnica mieści się jednak w granicach 1,5%, jest więc stosunkowo niewielka.

Tabela 15. Podsumowanie analizy tendencji zmian maksymalnych wartości stężeń NO₃ pomiędzy okresami 2008–2011 i 2012–2015 oraz 2012–2015 i 2016–2019

Okres sprawozdawczy	2008–2011 i 2012–2015*	2012–2015 i 2016–2019
Liczba punktów wspólnych	1211	1398
Wzrost stężeń		
Silny >+5 mgNO ₃ /l	7,18%	6,51%
Słaby od 1 do 5 mg NO ₃ /l	10,57%	12,02%
SUMA	17,75%	18,53%
Stan stabilny		
od -1 do +1 mgNO ₃ /l	63,58%	64,02%
Spadek stężeń		
Słaby od -1 do -5 mgNO ₃ /l	9,08%	10,59%
Silny < -5 mgNO ₃ /l	9,58%	6,87%
SUMA	18,66%	17,46%

*Dane wg raportu za okres 2012–2015

7 Spis wykorzystanych materiałów i opracowań

- Dyrektywa 91/676/EWG Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (inaczej Dyrektywa Azotanowa).
- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnego działania w dziedzinie polityki wodnej (inaczej Ramowa Dyrektywa Wodna).
- Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu (inaczej Dyrektywa Wód Podziemnych).
- Dyrektywa 2009/90/WE z dnia 31 lipca 2009 r. ustanawiająca na mocy Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód.
- Komisja Europejska (2011) Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Poradnik.
- Kuczyńska A., Palak-Mazur D., Kostka A., Ścibior K. (2016) „Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2015–2018”. Raport z wykonania zadania nr 7: Opracowanie wyników badań i ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego – Raport 2012 – 2015. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, Dz. U. 2019, poz. 2148.
- 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 podziemnych, Dz.U. 2019 poz. 2147.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dz. U. 2017 poz. 2294.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne (Dz.U. 2020, poz.310).