



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Państwowa służba geologiczna
Państwowa służba hydrogeologiczna

**„Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych
w dorzeczach w latach 2015–2018”**

Temat nr 32.8407.1501.00.0.

RAPORT

z wykonania zadania nr 7

Temat nr 32.8407.1501.07.4

**Opracowanie wyników badań i ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu
pochodzenia rolniczego w obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia pochodzenia
rolniczego według danych z 2016 roku**

(wykonane w ramach realizacji IV etapu umowy nr 15/2015/F z dnia 12.05.2015 r.)

Kierownik zadania

.....
mgr Anna Rojek
upr. Geol. V-1621

Kierownik tematu

.....
mgr Dorota Palak-Mazur
upr. geol. V-1618



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej

Warszawa, lipiec 2017

ZAMAWIAJACY:

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

Umowa nr 15/2015/F z dnia 12.05.2015 r. zawarta pomiędzy Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym w Warszawie

WYKONAWCA:

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,

Państwowa Służba Hydrogeologiczna

Program Zagrożenia i Ochrona Wód Podziemnych

00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4

ZESPÓŁ AUTORSKI:

mgr Anna Rojek – Kierownik zadania

mgr Dorota Palak-Mazur – Kierownik tematu

mgr Karolina Piskorek

mgr Małgorzata Stojek

dr inż. Anna Kuczyńska

SPIS TREŚCI

1	Wstęp.....	13
2	Cel opracowania	13
3	Podstawy prawne.....	14
4	Charakterystyka wyznaczonych obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzącymi ze źródeł rolniczych (OSN)	16
5	Ogólna charakterystyka sieci monitoringowych na obszarach OSN	17
5.1	Krajowa sieć obserwacyjno-badawcza wód podziemnych Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego na obszarach OSN	17
5.2	Sieć monitoringowa Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska na obszarach OSN.....	18
6	Podstawy metodyczne oznaczeń i interpretacji wyników	18
6.1	Oznaczenia laboratoryjne – metodyki referencyjne	18
6.2	Kryteria oceny wyników badań	19
7	Analiza stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego na podstawie danych z 2016 roku w ujęciu obszarów OSN.....	21
8	Podsumowanie wyników badań i interpretacji przeprowadzonych w 2016 roku	80
8.1	Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami pochodzenia rolniczego zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Środowiska z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych	80
8.2	Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami pochodzenia rolniczego zgodnie z kryteriami zawartymi w poradniku „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”	84
9	Podsumowanie	87
10	Spis wykorzystanych materiałów i opracowań	96

SPIS TABEL

Tabela 1. Zestawienie liczby punktów monitoringowych monitoringu krajowego PIG–PIB oraz regionalnego WIOŚ opróbowanych w roku 2016 uwzględnionych w analizie, w podziale na poszczególne obszary OSN.	18
Tabela 2. Przedziały 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”.	19
Tabela 3. Wartości graniczne stężeń związków azotu w klasach jakości wód podziemnych wg RMŚ z dn. 21 grudnia 2015 r.	20
Tabela 4. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 1 w latach 2010–2016	25
Tabela 5. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 5 w latach 2010–2016	26
Tabela 6. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 6 w latach 2010–2016	27
Tabela 7. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 8 w latach 2010–2016	28
Tabela 8. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 2 w latach 2010–2016	30
Tabela 9. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 3 w latach 2010–2016	31
Tabela 10. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 4 w latach 2010–2016	32
Tabela 11. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 7 w latach 2010–2016	33
Tabela 12. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 11 w latach 2010–2016	35
Tabela 13. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 12 w latach 2010–2016	36
Tabela 14. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 13 w latach 2010–2016	37
Tabela 15. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 14 w latach 2010–2016	40
Tabela 16. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 15 w latach 2010–2016	41
Tabela 17. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 16 w latach 2010–2016	42
Tabela 18. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 17 w latach 2010–2016	44
Tabela 19. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 18 w latach 2010–2016	46
Tabela 20. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 19 w latach 2010–2016	47
Tabela 21. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 20 w latach 2010–2016	50
Tabela 22. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 21 w latach 2010–2016	51
Tabela 23. Charakterystyka studni nr 848, Doba	53
Tabela 24. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 22 w latach 2010–2016	54
Tabela 25. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 23 w latach 2010–2016	55
Tabela 26. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 24 w latach 2010–2016	56
Tabela 27. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 26 w latach 2010–2016	57
Tabela 28. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 27 w latach 2010–2016	58
Tabela 29. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 35 w latach 2010–2016	59
Tabela 30. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 28 w latach 2010–2016	60
Tabela 31. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 29 w latach 2010–2016	61
Tabela 32. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 30 w latach 2010–2016	62
Tabela 33. Charakterystyka studni nr 17, Pniewnik	63

Tabela 34. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 31 w latach 2010–2016.....	64
Tabela 35. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 32 w latach 2010–2016.....	65
Tabela 36. Charakterystyka studni Przegaliny Duże, Brzeziny i Derewiczna.....	67
Tabela 37. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 33 w latach 2010–2016.....	68
Tabela 38. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 34 w latach 2010–2016.....	69
Tabela 39. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 48 w latach 2010–2016.....	69
Tabela 40. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 36 w latach 2010–2016.....	71
Tabela 41. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 37 w latach 2010–2016.....	72
Tabela 42. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 38 w latach 2010–2016.....	74
Tabela 43. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 44 w latach 2010–2016.....	75
Tabela 44. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 41 w latach 2010–2016.....	76
Tabela 45. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 42 w latach 2010–2016.....	77
Tabela 46. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 46 w latach 2010–2016.....	78
Tabela 47. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 46 w latach 2010–2016.....	79
Tabela 48. Zestawienie liczby punktów pomiarowych na obszarach OSN uwzględnionych w analizie stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego według danych z 2016 r. z uwzględnieniem podziału stężeń azotanów wg RMS z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych, Dz. U. 2016, poz. 85.....	82
Tabela 49. Zestawienie liczby punktów pomiarowych na obszarach OSN uwzględnionych w analizie stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego według danych z 2016 r. z uwzględnieniem podziału stężeń azotanów wg wymogów poradnika „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”.....	85
Tabela 50. Zestawienie OSN, w których stwierdzono przekroczenie wartości 50 mgNO ₃ /l w punktach pomiarowych.....	90
Tabela 51. Wykaz OSN w poszczególnych przedziałach wartości stężenia azotanów wg danych z 2016 r.....	92
Tabela 52. Porównanie wyników monitoringu OSN w latach 2012–2016 – dobry i słaby stan chemiczny wód podziemnych w OSN na podstawie stężeń azotanów.....	93

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Lokalizacja obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego (OSN) na tle podziału administracyjnego kraju, według podziału z 2012 roku.	15
Rysunek 2. Zestawienie liczby punktów monitoringu wód podziemnych w klasach jakości I–V w zależności od stężenia NO ₃ [mg/l] w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	83
Rysunek 3. Procentowy udział punktów monitoringu wód podziemnych w klasach jakości I–V w zależności od stężenia NO ₃ [mg/l] w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	83
Rysunek 4. Zestawienie liczby punktów monitoringu wód podziemnych w przedziałach stężeń definiowanych przez poradnik „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	86
Rysunek 5. Procentowy udział punktów monitoringu wód podziemnych w przedziałach stężeń definiowanych przez poradnik „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody	86

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- ZAŁĄCZNIK 1. Wykaz rozporządzeń dyrektorów RZGW w sprawie OSN.
- ZAŁĄCZNIK 2. Wykaz OSN ustanowionych w 2012 roku.
- ZAŁĄCZNIK 3. Charakterystyka wyznaczonych obszarów szczególnie narażonych na związki azotu (OSN) pochodzące ze źródeł rolniczych
- ZAŁĄCZNIK 4. Wykaz punktów pomiarowych krajowej sieci Monitoringu Wód Podziemnych wykorzystanych do oceny stanu chemicznego wód podziemnych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego w 2016 r.
- ZAŁĄCZNIK 5. Wykaz punktów pomiarowych regionalnej sieci Monitoringu Wód Podziemnych wykorzystanych do oceny stanu jakości wód podziemnych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego w 2016r.
- ZAŁĄCZNIK 6. Wykaz wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN w punktach wykorzystanych do oceny stanu jakości wód podziemnych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego w 2016 r.
- ZAŁĄCZNIK 7. Mapy obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu pochodzenia rolniczego (OSN) obowiązujących od 2012 roku wraz z informacją o punktach pomiarowych i stężeniach azotanów.
- ZAŁĄCZNIK 8. Lokalizacja punktów pomiarowych opróbowanych w OSN w ramach monitoringu krajowego i regionalnego w 2016 r.

1 Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) w Warszawie, w trakcie realizacji IV etapu umowy nr 15/2015/F z dnia 12.05.2015 r., w ramach tematu „Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2015–2018”. Analiza jakości wód podziemnych na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu pochodzenia rolniczego (OSN) jest zadaniem cyklicznym. Dane źródłowe do tego opracowania pochodzą z:

- a. regionalnych sieci monitoringowych jakości wód podziemnych prowadzonych przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (WIOŚ) na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego, oraz
- b. krajowej sieci monitoringu wód podziemnych prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, na obszarze 172 jednolitych części wód podziemnych (JCWPd).

Wyniki badań monitoringowych wód podziemnych regionalnych sieci obserwacyjnych pozyskiwane są bezpośrednio od Zamawiającego i pochodzą z Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska w Szczecinie, Wrocławiu, Poznaniu, Lublinie, Łodzi, Warszawie, Bydgoszczy i Olsztynie z delegaturą w Giżycku. Raz do roku są one przekazywane do PIG–PIB, gdzie są kodowane, wprowadzane do bazy danych i analizowane. Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska prowadzą badania wód podziemnych fakultatywnie na podstawie Art. 155a ustawy Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 roku z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2015 poz. 469).

Częstotliwość opróbowania wszystkich punktów opróbowanych przez PIG–PIB w 2016 roku wynosiła 1 raz w roku. Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (WIOŚ) prowadzące monitoring na obszarach szczególnie narażonych na oddziaływanie rolnictwa na systemy wodne, opróbowanie przeprowadzały w liczbie od jednego do pięciu razy na rok.

Opracowanie zostało wykonane przez pracowników państwowej służby hydrogeologicznej, a programem wiodącym w realizacji tego zadania był Program Zagrożenia i Ochrona Wód Podziemnych. W przygotowywaniu pracy uwzględniono wymagania znajdujące się w zapisach prawnych i ich interpretacjach, które są zawarte w: Dyrektywie Azotanowej 91/676/EWG (z dn. 12 grudnia 1991 r. dotyczącej ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych), oraz dostosowano się do wymagań zawartych w Ramowej Dyrektywie Wodnej (2000/60/EC) i Dyrektywie Wód Podziemnych (2006/118/EC).

2 Cel opracowania

Zgodnie z programem Zadania nr 7 ustalonym na rok 2017, wykonanym w ramach realizacji IV etapu umowy nr 15/2015/F z dnia 12.05.201 r., celem pracy jest analiza stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego na podstawie wyników badań parametrów fizykochemicznych wód podziemnych

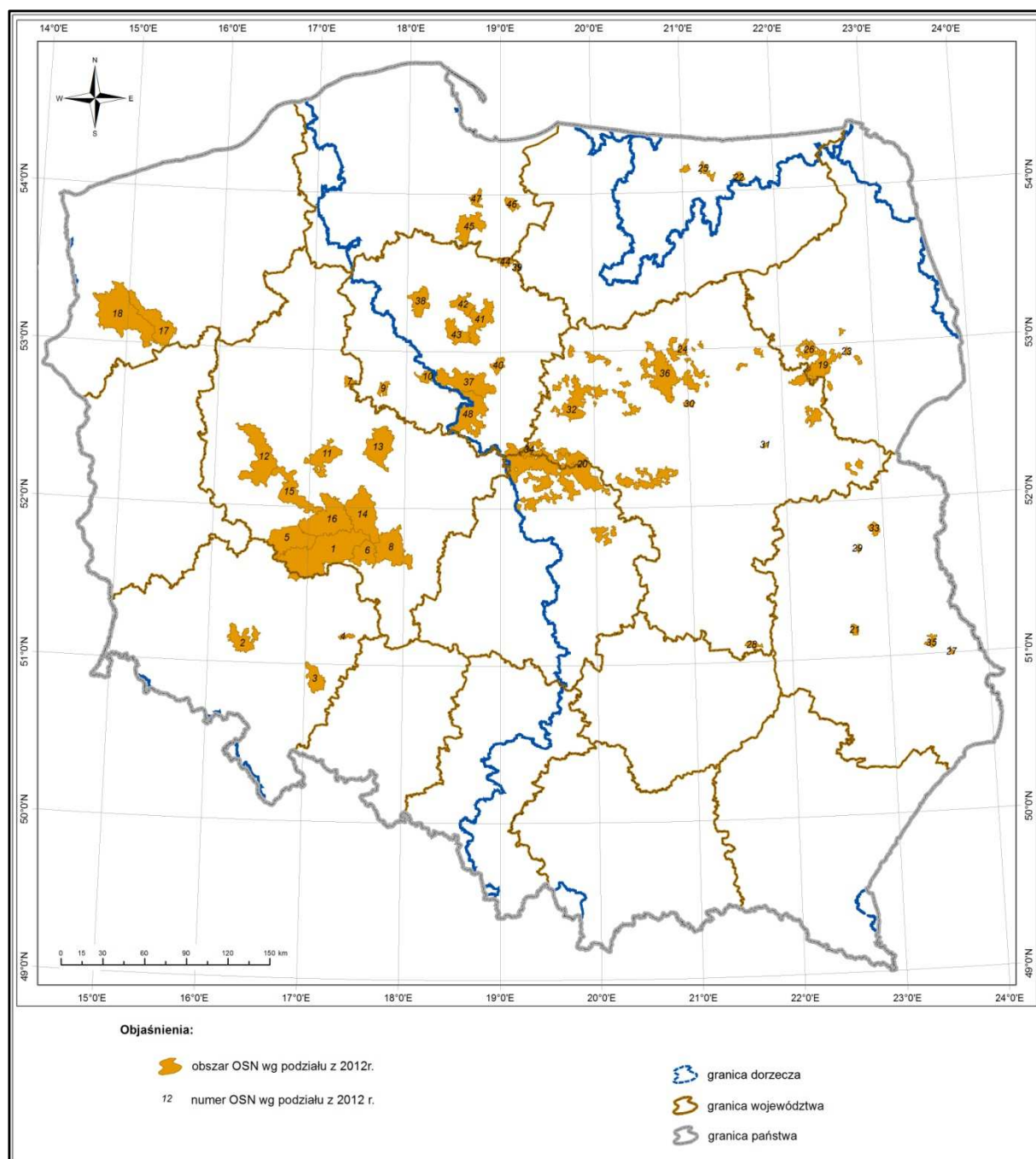
zebranych w 2016 roku przez PIG–PIB oraz Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, w obrębie obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego (OSN). Niniejsze opracowanie stanowi sprawozdanie z wyżej określonych prac.

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 związkami azotu pochodzenia rolniczego. Zasady wyznaczania obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego określa załącznik I Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz. U. 2002 Nr 241, poz. 2093).

W Polsce, od roku 2012 funkcjonuje 48 OSN, w tym 4 obszary wyznaczone ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego, 3 obszary wyznaczone ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego oraz 41 obszarów wyznaczonych ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego (Rysunek 1). Zmiany te zostały wprowadzone w życie poprzez odpowiednie rozporządzenia dyrektorów RZGW (wykaz w Załączniku 1).



Rysunek 1. Lokalizacja obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego (OSN) na tle podziału administracyjnego kraju, według podziału z 2012 roku.

4 Charakterystyka wyznaczonych obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzącymi ze źródeł rolniczych (OSN)

W ramach trzeciego cyklu wdrażania Dyrektywy Azotanowej przeprowadzono prace związane z wyznaczeniem i weryfikacją wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych i obszarów szczególnie narażonych, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć. Wykonane w 2011 roku przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa–Państwowy Instytut Badawczy badania modelowe dotyczące oceny presji rolniczej na stan wód powierzchniowych i podziemnych zaowocowały wskazaniem nowych obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego. Dostarczone fakty naukowe oraz przeprowadzone analizy były podstawą do określenia przez dyrektorów regionalnych zarządów gospodarki wodnej aktualnych granic obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego. W wyniku przeprowadzonych prac z 19 wcześniej istniejących obszarów powiększeniu uległo 15 (w tym dwa połączono), zmniejszeniu uległy 2, zlikwidowano 2 i powstały 32 nowe, dając ostateczną liczbę OSN równą 48. Obecnie powierzchnia wyznaczonych OSN wynosi 14310.91 km² co stanowi 4,58% powierzchni całego kraju, o 3,09% więcej w stosunku do podziału obowiązującego w latach 2008–2011.

Dla OSN wyznaczonych w 2012 roku opracowano programy działań mające na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. Programy te były obowiązujące na lata 2012–2016. W przypadku niektórych OSN termin wygaśnięcia obowiązujących programów działań sięgał nawet połowy 2017 roku.

W 2015 roku oraz na początku roku 2016, Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej, do istniejących od 2012 roku 48 obszarów, doznaczyły 37 nowych obszarów. Po wyznaczeniu granic nowych obszarów dalsze prace zostały zatrzymane i dla doznaczonych 37 obszarów nie powstały wyżej wspomniane programy działań. W związku z tym, w uzgodnieniu z Zamawiającym, jako prawnie obowiązujące uznano 48 obszarów wyznaczonych w 2012 roku, ze względu na to, że posiadały obowiązujące w 2016 roku programy działań mające na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych.

Szczegółowe opisy obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu, uwzględniające charakterystyki warunków geologicznych, hydrogeologicznych i geograficznych według granic ustanowionych w 2012 r., wykonano dla obszarów, które posiadają chociaż jeden punkt monitoringowy w obrębie granic lub w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru. Włączenie do analizy OSN buforu w odległości 5 km od granicy obszarów wynika z prawidłowości zjawisk hydrogeologicznych, które mogą w warstwach wodonośnych przedostawać się na większe odległości, w zależności od właściwości ośrodków skalnych. Zastosowanie takiego konserwatywnego rozwiązania pozwala na ocenę potencjalnego wpływu zagrożeń związanych z presją rolniczą, występujących wewnątrz obszarów OSN, poza ich granicę. Dodatkowym argumentem za rozszerzeniem obszaru analizy była stosunkowo mała liczba punktów monitoringowych występujących wewnątrz OSN. Ze względu na stosunkowo ograniczoną głębokość rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego, sięgającą do kilkudziesięciu metrów, w analizie geologicznej skupiono uwagę na wodonośnych osadach do głębokości 60 m.

Szczegółowe opisy obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie związkami azotu, według granic ustanowionych w 2012 r. zawarto w Załączniku nr 3 do opracowania, pozostawiając w głównym tekście jedynie informacje dotyczące warunków hydrogeologicznych.

5 Ogólna charakterystyka sieci monitoringowych na obszarach OSN

Do oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego wykorzystano wyniki badań przeprowadzonych przez PIG–PIB w roku 2016 w punktach monitoringu wód podziemnych oraz badania przeprowadzone przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (WIOŚ) na OSN. Łącznie do oceny wykorzystano dane z 219 punktów pomiarowych (Załącznik 8), w tym z 161 punktów opróbowanych przez PIG–PIB, z 55 punktów opróbowanych przez WIOŚ oraz z 3 punktów opróbowanych zarówno przez PIG–PIB i WIOŚ.

W wyniku prowadzonych obserwacji dokonano oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami w obrębie 41 OSN spośród 48 ustanowionych. Wśród ocenionych OSN znalazły się wszystkie obszary wyznaczone ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych lub podziemnych i powierzchniowych. Ze względu na brak na terenie OSN oraz w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru punktów spełniających kryteria punktów monitoringowych, oraz brak środków finansowych na wykonanie nowych wierceń bądź adaptację istniejących otworów – oceny nie przeprowadzono na OSN nr 9, 10, 25, 39, 40, 45 i 47.

5.1 Krajowa sieć obserwacyjno-badawcza wód podziemnych Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego na obszarach OSN

W zależności od roku, program monitoringu uwzględnia jednokrotne (monitoring diagnostyczny) bądź dwukrotne (monitoring operacyjny) badania próbek wody w ciągu roku. Dodatkowo, badania próbek wody wykonywane są w ramach kontroli technicznej punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PIG–PIB.

W roku 2016 PIG–PIB przeprowadził monitoring diagnostyczny na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska obejmujący jednokrotne opróbowanie 1286 punktów monitoringowych. W ramach kontroli technicznej punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PIG–PIB opróbowano 48 punktów, a w ramach monitoringu badawczego – 14 punktów. Ponadto opróbowane zostały 32 nowo odwiercone punkty.

Spośród wszystkich punktów próbowanych w roku 2016 wybrano 164 punkty leżące na terenie OSN lub nie dalej niż 5 km od granic obszaru, oraz o głębokości do stropu warstwy wodonośnej nie przekraczającej 60 m. Wśród nich wyróżniono 69 punktów pomiarowych znajdujących się wewnątrz granic OSN, oraz 95 punktów znajdujących się w odległości nie większej niż 5 km od granic obszarów (Załącznik 4). Są to głównie studnie wiercone oraz piezometry.

W dalszej części raportu, w odniesieniu do wszystkich punktów opróbowanych przez PIG–PIB poddanych analizie w niniejszym opracowaniu, stosuje się zwrotów monitoring PIG–PIB lub monitoring krajowy.

Monitoring PIG–PIB objął łącznie 39 OSN (Tabela 1). OSN, które nie zostały objęte monitoringiem krajowym w 2016 roku to obszary o numerach: 4, 9, 10, 25, 34, 39, 40, 45 i 47.

W dalszej części raportu, w odniesieniu do wszystkich punktów opróbowanych przez PIG–PIB poddanych analizie w niniejszym opracowaniu, stosuje się zwrotów monitoring PIG–PIB lub monitoring krajowy.

5.2 Sieć monitoringowa Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska na obszarach OSN

Na podstawie informacji przekazanych przez Zamawiającego, badania prowadzone w roku 2016 przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska objęły ogółem 58 punktów (Załącznik 5). Są to głównie studnie wiercone oraz piezometry.

Wśród 58 punktów opróbowanych przez WIOŚ, 54 położonych jest wewnątrz granic OSN, a 4 pozostałe poza granicami OSN.

Badania w punktach monitoringów regionalnych prowadzone były od jednego do pięciu razy w roku.

Monitoring regionalny objął 19 obszarów OSN (Tabela 1) o numerach: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 29, 31, 33, 34 i 38.

Tabela 1. Zestawienie liczby punktów monitoringowych monitoringu krajowego PIG–PIB oraz regionalnego WIOŚ opróbowanych w roku 2016 uwzględnionych w analizie, w podziale na poszczególne obszary OSN.

Nr OSN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PIG–PIB	12	3	1	BRAK	5	2	2	3	BRAK	BRAK	5	11
WIOŚ	1	2	4	1	4	2	BRAK	1	BRAK	BRAK	BRAK	1
Nr OSN	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PIG–PIB	1	6	3	6	5	14	4	20	1	3	4	3
WIOŚ	BRAK	1	4	3	BRAK	4	BRAK	12	BRAK	4	BRAK	BRAK
Nr OSN	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
PIG–PIB	BRAK	2	2	2	3	1	2	3	1	BRAK	2	14
WIOŚ	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	1	BRAK	3	BRAK	4	1	BRAK	BRAK
Nr OSN	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
PIG–PIB	1	3	BRAK	BRAK	2	6	1	1	BRAK	1	BRAK	2
WIOŚ	BRAK	3	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	BRAK

Niebieską ramką wyróżniono OSN ustanowione ze względu na możliwość zanieczyszczeniem związkami azotu wód podziemnych, zaś zieloną ramką te obszary, w których na zanieczyszczenie narażone są zarówno wody podziemne jak i powierzchniowe. W pozostałych przypadkach, OSN ustanowione zostały ze względu na możliwość zanieczyszczenia wód powierzchniowych.

6 Podstawy metodyczne oznaczeń i interpretacji wyników

6.1 Oznaczenia laboratoryjne – metodyki referencyjne

Metodyki referencyjne pomiarów oraz dokładność oznaczeń związków azotu definiuje załącznik IV Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG) transponowany do ustawodawstwa polskiego Rozporządzeniem Ministra Środowiska

z dnia 23 grudnia 2002 r. (Dz. U. 2002 Nr 21, poz. 2093) w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych (załącznik 2 do rozporządzenia). Metodyki referencyjne pomiarów i badań w ramach monitoringu wód podziemnych zostały dodatkowo zdefiniowane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. (Dz.U. nr 258, poz. 1550) w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (załącznik 5 do rozporządzenia) oraz w ogłoszonym 5 sierpnia a obowiązującym od 19 sierpnia 2016 roku Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. (Dz.U. 2016, poz. 1178) w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (załącznik 7 do rozporządzenia). Pomiędzy Rozporządzeniami nie ma różnic w zakresie metod referencyjnych pomiarów i badań dotyczących azotanów.

Przekazane przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska dane uwzględniały informacje o zastosowanych metodach pomiarowych, co umożliwiło sprawdzenie zgodności oznaczeń z metodykami referencyjnymi. Oznaczenia azotanów we wszystkich inspektoratach WIOŚ wykonano zgodnie z obowiązującymi standardami, tj. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. (Dz.U. nr 258, poz. 1550) w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych oraz ogłoszonym 5 sierpnia a obowiązującym od 19 sierpnia 2016 roku Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2016, poz. 1178).

Oznaczenia stężeń azotanów przeprowadzone w 2016 roku przez Centralne Laboratorium Chemiczne Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego wykonano zgodnie z obowiązującymi standardami.

6.2 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. Wytyczne 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 2).

Tabela 2. Przedziały 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	Stężenie 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 tym, jakie przedstawia Dyrektywa Azotanowa i wyznaczają wartość dopuszczalną stężenia azotanów w wodach podziemnych na poziomie 50 mgNO₃/l.

Obowiązujące, krajowe przepisy prawne (Rozporządzenie Ministra Środowiska z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych, Dz. U. 2016, poz. 85) wprowadzają w odniesieniu do azotanów 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 (Tabela 3).

Tabela 3. Wartości graniczne stężeń związków azotu w klasach jakości wód podziemnych wg RMŚ z dn. 21 grudnia 2015 r.

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
Amoniak[mgNH ₄ /l]	0,5	1	1,5	3	>3

Wartość 50 mgNO₃/l jest najwyższym dopuszczalnym stężeniem w wodach przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dz. U. 2015 poz. 1989), dlatego też należy zwracać uwagę na stężenia bliskie tej wartości.

Analiza stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami wykonana została na podstawie obowiązujących kryteriów jakości wód podziemnych (RMŚ w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych, Dz. U. 2016, poz. 85) oraz Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG), Dyrektywy Komisji (2009/90/WE) z dnia 31.07.2009 r. ustanawiającej na mocy Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód i poradnika: „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” (Komisja Europejska, 2011).

7 Analiza stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego na podstawie danych z 2016 roku w ujęciu obszarów OSN

Do analizy stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego w 2016 r. wykorzystano wyniki badań przeprowadzonych w punktach krajowej sieci monitoringu wód podziemnych oraz badania przeprowadzone przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (WIOŚie) w OSN.

W uzgodnieniu z Zamawiającym, jako prawnie obowiązujące uznano 48 obszarów wyznaczonych w 2012 roku, ze względu na to, że posiadały obowiązujące w 2016 roku programy działań mające na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych.

W relacji do ustanowionych w 2012 roku obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie wód azotanami pochodzenia rolniczego wykorzystano łącznie dane z 219 punktów. Punkty, w których prowadzono obserwacje, dostarczyły danych do przeprowadzenia analizy w 41 OSN spośród 48 ustanowionych. Szczegółowe opisy zawierające charakterystykę geograficzną, geologiczną i hydrogeologiczną uwzględniono jedynie dla obszarów, w których prowadzono obserwacje monitoringowe.

Analizę wykonano w oparciu o dane ze 164 punkty opróbowane przez PIG–PIB oraz z 58 punktów opróbowanych przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska. Wśród tych punktów 3 zostały opróbowane zarówno przez PIG–PIB jak i przez właściwe WIOŚie, stąd łączna liczba punktów wynosi 219. Wśród wszystkich punktów monitoringowych wyróżniono 120 punktów pomiarowych znajdujących się wewnątrz granic OSN, oraz 99 punktów znajdujących się w odległości nie większej niż 5 km od granic OSN. Wśród punktów opróbowanych przez WIOŚ, 1 punkt (nr PLOSN22004, Strzelce) położony jest poza granicami OSN oraz w odległości większej niż 5 km od granic obszarów.

Ze względu na różną częstotliwość opróbowania w ramach monitoringów PIG–PIB (jeden pomiar w roku) i WIOŚ (od jednego do pięciu), dla każdego punktu, posiadającego więcej niż jeden pomiar, obliczono średnią arytmetyczną wszystkich oznaczeń wykonanych na próbach wody pobranych w danym punkcie roku 2016.

Zgodnie z Dyrektywą Komisji (2009/90/WE) z dnia 31.07.2009 r. ustanawiającą, na mocy Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód, w przypadkach oznaczeń stężeń azotanów poniżej granicy oznaczalności, do dalszej analizy, obliczeń statystycznych oraz prezentacji danych przyjmowano podobnie jak w latach ubiegłych, wartość równą połowie wartości granicy oznaczalności.

Charakterystyki geograficzne, geologiczne i hydrogeologiczne OSN, które ze względu na bliskie położenie znajdują się w obrębie jednej jednostki hydrogeologicznej (JCWPd) lub na obszarze jednego arkusza Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, zostały wykonane wspólnie. Natomiast wyniki monitoringu w 2016r. dla tych obszarów zostały opisane oddzielnie.

Punkty zestawione w tabelach przedstawiających wyniki badań stężeń azotanów dla każdego OSN w latach 2010-2016 zostały posortowane na trzech poziomach: 1 – pod względem położenia (wewnątrz OSN/poza OSN), 2 – ze względu na charakter zwierciadła wód podziemnych (swobodne/napięte), i 3 – pod względem głębokości do stropu warstwy wodonośnej (od najpłytszych do najgłębszych).

Od 2012 roku stosuje się numerację punktów monitoringów regionalnych WIOŚ, zgodnie z kodem **PL****OSN01001** gdzie: **PL** = kod kraju; **OSN01** = numer OSN (zawsze dwa miejsca); **001** = numer punktu w danym OSN (zawsze trzy miejsca).

Grupa: OSN nr 1: zlewnia rzeki Orla. Powierzchnia: 1164,19 km²

OSN nr 5: zlewnia rzeki Rów Polski. Powierzchnia: 466,17 km²

OSN nr 6: zlewnia rzek Czarna Woda i Kuroch. Powierzchnia: 232,71 km²

OSN nr 8: zlewnia rzek Giszka, Lipówka, Ołobok i Trzemna (Ciemna). Powierzchnia: 464,75 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

Grupa OSN nr 1, 5, 6 i 8 położona jest w obrębie JCWPd nr 79, 80 i 81 (wg podziału na 172 JCWPd). Na obszarze JCWPd nr 79 występują dwa piętra wodonośne czwartorzędowe i paleogeńsko-neogeńskie. Czwartorzędowe piętro wodonośne wykształcone jest w obrębie doliny Baryczy, fragmentu prawostronnej części doliny Odry, dolin kopalnych oraz obszarów wysoczyznowych. Utwory wodonośne to osady rzeczne i fluwioglacjalne rzadziej glacialne zlodowaceń północnopolskich. Na piętro czwartorzędowe składają się 3 warstwy wodonośne zbudowane z osadów rzecznych i fluwioglacjalnych rzadziej glacialnych zlodowaceń północnopolskich. Występują one na głębokościach od 0 m do 90 m. Ich miąższość jest zróżnicowana i wynosi od kilku metrów na obszarach wysoczyznowych do 90 metrów w dolinie Baryczy. Zwierciadło wód ma charakter swobodny miejscami napięte. Piętro czwartorzędowe jest zasilane poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych do warstw piaszczysto-żwirowych, przesiąkanie wód przez wyżej zalegające utwory półprzepuszczalne lub spływ wód z obszarów wysoczyznowych oraz drenaż poziomów wgłębnych (Kazimierski 2011). W obrębie piętra paleogeńsko-neogeńskiego, rolę użytkowego poziomu wodonośnego pełni poziom mioceniński. Występuje on w rejonie Wysoczyzny Kaliskiej oraz Wału Trzebnickiego. Na poziom mioceniński składają się dwie warstwy; górna i dolna zbudowane z piasków drobnoziarnistych rzadziej średnioziarnistych, przewarstwione utworami ilastymi. Warstwy te zalegają na zróżnicowanych głębokościach od 40 do 160 m. Zwierciadło wód jest napięte, występuje pod ciśnieniem artezyjskim i subartezyjskim. Poziom mioceniński w obszarach wysoczyzn zasilany jest poprzez przesiąkanie przez półprzepuszczalne osady przykrywające utwory wodonośne natomiast w rejonach wychodni i zaburzeń glacictektonicznych zasilanie warstw odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych. W obszarach dolinnych poziom zasilany jest poprzez ascenzję. Na obszarze JCWPd nr 80 także występują dwa piętra wodonośne czwartorzędowe i paleogeńsko-neogeńskie. Piętro czwartorzędowe stanowi główny użytkowy poziom wodonośny. Poziom wykształcony jest w osadach

Wysoczyzny Kaliskiej i Kotliny Odolanowskiej gdzie występują najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne. Kotlina Odolanowska jest fragmentem czwartorzędowego zbiornika wód podziemnych nr 303 Pradolina Barycz - Głogów. Zbiornik związany jest z osadami piaszczysto-żwirowymi których miąższość osiąga 90 m, osady te rozdzielają warstwy glin zwałowych lub osady zastoiskowe. Zwierciadło jest przeważnie swobodne i zalega na rzędnych 110 – 190 m n.p.m. Wysoczyzna Kaliska związana jest z czwartorzędowym zbiornikiem międzymorenowym Smoszew-Chwaliszew-Sulim GZWP 309 zbudowanym z osadów piaszczystych sandrów i terasów dolin rzecznych. Warstwy wodonośne występujące w obrębie tego zbiornika charakteryzują się zróżnicowaną miąższością wynoszącą od 5 m do 20 m. Zwierciadło wód ma charakter napięty. Utwory wodonośne piętra czwartorzędowego są również związane z osadami interglacjalnymi występującymi w obrębie czwartorzędowych dolin kopalnych, w postaci warstw wodonośnych o miąższości 40 - 60 m. Warstwy wodonośne poziomu czwartorzędowego występują na głębokości od 0 do 68 m. Piętro czwartorzędowe jest zasilane poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych do warstw wodonośnych lub poprzez przesiekanie wód przez przykrywające warstwy wodonośne utwory półprzepuszczalne. Miocenijski poziom wodonośny występuje przeważnie w postaci jednej warstwy wodonośnej. Jest on izolowany od piętra czwartorzędowego miąższą warstwą ilów. Charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi spowodowanymi zaburzeniami glacytektonicznymi. Zwierciadło wody jest napięte, warstwa wodonośna poziomu występuje na głębokości od 60 m do 166 m a jej miąższość wynosi od 3 m do 25 m. Na obszarze JCWPd nr 81 występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, paleogeńsko-neogeńskie, kredowe i jurajskie. W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżnić można dwa poziomy wodonośne: gruntowy i międzymorenowy. Poziom gruntowy związany jest z piaskami i żwirami rzecznych interglacjału emskiego, zlodowacenia bałtyckiego i holocenu, miejscami z osadami fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego i rzecznych interglacjału mazowieckiego. Występuje głównie w obrębie obniżów dolinnych i tarasów rzecznych, rzadziej na obszarach wysoczyznowych. Miąższość utworów wodonośnych przeważnie oscyluje w granicach od 10 m do 15 m, maksymalnie wynosi 40 m. Poziom zasilany jest w wyniku efektywnej infiltracji opadów na tarasach wysokich. Poziom międzymorenowy wykształcony jest w osadach rzecznych interglacjału mazowieckiego oraz fluwioglacjalnych i rzecznych – interstadiału, które występują w postaci przewarstwień między glinami morenowymi zlodowacenia południowopolskiego a wyżej zalegającymi glinami zlodowacenia środkowopolskiego. Zwierciadło wód podziemnych ma przeważnie charakter naporowy. Miąższość utworów wodonośnych przeważnie oscyluje w granicach od 5 m do 15 m, maksymalnie wynosi 40 m. Zasilanie poziomu odbywa się poprzez przesączanie się wód z wyżej ległego poziomu wód gruntowych lub bezpośrednio przez infiltrację poprzez wyżej ległe warstwy słaboprzepuszczalnych glin morenowych. Dodatkowo w obrębie dużych dolin rzecznych zasilanie może zachodzić poprzez drenaż niżej zalegających poziomów w utworach neogeńskich i mezozoicznych. W obrębie piętra Neogeńskiego osady wodonośne to piaski, głównie drobnoziarniste, miocenu stanowiące ciągłą warstwę o miąższości oscylującej między 5 a 15 m (maksymalnie 50 m). Zwierciadło wód ma charakter subartezyjski i artezyjski. Wynika to z obecności serii ilów poznańskich o miąższości wynoszącej do 75 m. Poziom miocenijski zasilany jest w wyniku przesączania się wód z poziomów czwartorzędowych. Drenaż poziomu miocenijskiego zachodzi w dolinie rzeki Prosna oraz na ujęciach wód. Kredowe piętro wodonośne wykształcone jest w postaci

margli, opok, gez i piaskowców. Wodonośnik ma charakter szczelinowy. W obrębie piętra występuje jeden poziom wodonośny. Zwierciadło wód ma charakter subartezyjski, miejscami w dolinach rzecznych przyjmuje charakter artezyjski lub swobodny. Poziom kredowy jest zasilany przeważnie poprzez przesączanie się wód z utworów kenozoicznych lub w wyniku przepływu wód przez okna hydrogeologiczne na obszarach wysoczyznowych. Drenaż poziomu zachodzi w obrębie dolin rzecznych większych rzek obszaru. Jurajskie piętro wodonośne związane jest z piaskami i piaskowcami jury dolnej i środkowej oraz wapieniami, marglami i wapieniami piaszczystymi jury górnej. Na jurajskie piętro wodonośne składają się trzy poziomy wodonośne poroździelane warstwami mułowcowo-ilastymi. Piętro jurajskie jest eksploatowane głównie w południowej i środkowej części JCWPd nr 81. Poziom górnourajski występuje na głębokości 30-150 m i jest zbudowany z wapieni i margli oksfordu i kimerydu oraz wapieni piaszczystych i piaskowców wapnistych kelloweju. Zwierciadło wód ma charakter subartezyjski i artezyjski. Szczególnie korzystne parametry występują w rejonach dolin kopalnych oraz kontaktów poziomu z utworami kenozoiku. Zasilanie poziomu zachodzi w obrębie wysoczyzn poprzez przesączanie i przepływy w oknach hydrogeologicznych z nadległych poziomów w osadach kenozoicznych. Poziom jest drenowany w dolinie Prosny, Warty i Pyszej. Poziom środkowourajski stanowią warstwy piaskowców i piasków aalenu i bajosu oraz warstwy piasków i piaskowców występujące w górnych partiach batonu. Utwory wodonośne pojawiają się na zróżnicowanej głębokości od wychodni w dolinie Prosny do 220-240 m do ich stropu w rejonie Wielunia. Utwory wodonośne są izolowane od wyżejległych warstw seria ilów rudonośnych. Charakter zwierciadła wód jest subartezyjski. Zasilanie poziomu zachodzi na drodze infiltracji w obszarach wychodni oraz częściowo przez przesączanie z nadległych warstw wodonośnych przez kompleks ilów rudonośnych. Poziom jest drenowany w dolinie Prosny i Warty. Poziom dolnourajski wykształcony jest w piaskowcach, żwirach i zlepieńcach i występuje na południe od Wieruszowa-Wielunia. Poziom ten ma także charakter subartezyjski i wraz z poziomem środkowourajskim i mioceńskim tworzy wspólny układ krążenia wód. (Kazimierski 2011).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 1

OSN nr 1 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku, na terenie OSN nr 1, w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano jeden punkt monitoringowy o nr PLOSN01001, ujmujący poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych wynoszącej 11,88 m p.p.t. (Tabela 4, Załącznik 7.1). Jest to punkt włączony do obserwacji w 2013 roku. Średnia wartość stężenia azotanów w wodach podziemnych w 2016 roku była bardzo wysoka i wynosiła 112,24 mgNO₃/l. Wartość ta, wg RMŚ z dn. 21.12.2015 roku, klasyfikuje wody podziemne ujmowane w tym punkcie w V klasie jakości. Zgodnie z przekazanymi informacjami otwór zafiltrowany jest na głębokości od 40 do 60 m p.p.t., co wskazuje na przenikanie zanieczyszczenia w głąb warstwy wodonośnej. Punkt zlokalizowany jest na granicy pól ornych oraz lasu, na południowej granicy OSN nr 1. Przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku ze wschodu na zachód, w kierunku OSN. W ramach monitoringu krajowego PIG-PIB opróbowano 6 punktów na terenie OSN oraz 6 punktów w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru. Punkty te ujmują wody podziemne zarówno o zwierciadle swobodnym jak i

napiętym. Głębokość do stropu warstwy wodonośnej wynosi od 4,2 do 57 m p.p.t. W żadnym z tych punktów nie stwierdzono przekroczenia wartości 25 mgNO₃/l. W większości punktów średnie stężenie azotanów w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, nie przekroczyło wartości 3 mgNO₃/l. Wyjątkiem są punkty 1960 i 2644, gdzie odnotowano średnią wartość stężenia azotanów odpowiednio 20,2 i 14,1 mgNO₃/l (Tabela 4). Stężenia na tym poziomie notowane są od kilku lat. Punkt 2644 znajduje się w odległości ok. 6km na północ od punktu PLOS01001. Oba punkty ujmują poziom czwartorzędowy. W lokalizacji punktu 2644 poziom ten stanowi GUPW, a warstwa wodonośna występuje na głębokości 13 m p.p.t. Punkt zafiltrowany jest na głębokości 43-53 m. W Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie jakości wód podziemnych, wartości tła hydrogeochemicznego dla azotanów, czyli wartości stężeń typowych dla wód podziemnych, określono w przedziale 0-5 mgNO₃/l. Należy więc stwierdzić, że w analizowanym obszarze OSN nr 1, jakość wód podziemnych wskazuje jedynie na lokalny wpływ presji antropogenicznej, ograniczony do południowej granicy OSN nr 1.

Tabela 4. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 1 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2622	TAK	PIG-PIB	371593.0427	423017.7993	1a	swobodne	6.0	0.11	0.26	0.02	0.50	0.38	0.74	0.30
2641	TAK	PIG-PIB	378122.2431	434171.2422	1a	swobodne	9.0	b.d.	0.38	0.04	0.39	0.42	0.93	0.32
PLOS01001	TAK	WIOŚ	373608.8440	415084.4930	1a	swobodne	11.9	b.d.	b.d.	b.d.	119.13	117.86	103.17	112.24
2633	TAK	PIG-PIB	373462.9064	414791.4408	1a	swobodne	13.3	b.d.	0.15	b.d.	1.33	0.22	0.34	0.06
2648	TAK	PIG-PIB	393945.2416	433615.1054	2	napięte	15.6	b.d.	0.46	b.d.	0.90	0.37	2.17	0.49
2630	TAK	PIG-PIB	345942.0250	428328.1933	2	napięte	19.1	b.d.	0.33	b.d.	0.63	0.27	0.73	0.53
2650	TAK	PIG-PIB	351691.2678	421702.6234	2	napięte	51.0	0.08	0.20	0.01	0.41	0.18	0.62	0.43
2652	NIE	PIG-PIB	356985.7263	410291.6792	0	swobodne	4.2	0.16	0.28	0.02	0.53	0.20	0.62	0.22
1960	NIE	PIG-PIB	391489.6814	421241.0803	1a	swobodne	5.9	27.80	41.20	20.10	23.05	16.65	22.30	20.20
2626	NIE	PIG-PIB	371367.9453	409152.4788	1a	swobodne	15.0	b.d.	0.27	0.37	0.37	0.74	0.28	0.81
2644	NIE	PIG-PIB	373338.5433	420813.8100	2	napięte	13.0	b.d.	14.50	b.d.	15.00	15.00	14.40	14.10
2635	NIE	PIG-PIB	339809.6645	421675.9659	2	napięte	49.0	b.d.	4.02	b.d.	2.88	2.68	2.32	1.84
2628	NIE	PIG-PIB	387624.1258	419416.1815	2	napięte	57.0	b.d.	0.25	b.d.	0.42	0.40	0.77	0.14
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 5

OSN nr 5 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku, w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ na terenie OSN nr 5 opróbowano cztery punkty monitoringowe, w tym dwa ujmujące płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym i dwa o zwierciadle napiętym. W ramach monitoringu prowadzonego przez PIB–PIB opróbowano pięć punktów monitoringowych, w tym trzy wewnątrz granic OSN nr 5 oraz dwa punkty w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Tabela 5, Załącznik 7.5). Dwa punkty (2631 i 1962) ujmują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 2–2,6 m, a pozostałe trzy punkty ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 24 do 36 m p.p.t.

Tylko w jednym punkcie monitoringowym średnie stężenie azotanów w 2016 roku było bardzo wysokie i wyniosło 112,35 mgNO₃/l. Jest to punkt PLOSN05002, w którym od 2007 roku wartości stężenia azotanów utrzymują się na wysokim poziomie i przekraczają wartość progową dobrego stanu wód podziemnych (>50 mgNO₃/l, Dyrektywa Azotanowa). Według RMŚ z dn. 21.12.2015 roku wartości stężeń azotanów w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie mieszczą się w V klasie jakości. Punkt ten ujmuje czwartorzędową warstwę wodonośną, występująca na głębokości od 2,5 do 43 m p.p.t., otwór zaś zafiltrowany jest na głębokości 20–43 m p.p.t., co świadczy o głębokim przenikaniu zanieczyszczenia wгłęb warstwy wodonośnej. Wyniki monitoringu prowadzonego w punkcie 2639, ujmującego warstwę trzeciorzędową na głębokości 35–42,5 m p.p.t., oddalonego od PLOSN05002 o ok. 100 m nie wskazuje na zanieczyszczenie tego poziomu wodonośnego. Monitoring warstwy czwartorzędowej prowadzony w punkcie 2631 (warstwa wodonośna = GUPW na głębokości od 2,6 do 30,5 m p.p.t.), oddalonym od punktu PLOSN05002 o ok. 11 km również nie wskazuje na jakiegokolwiek zanieczyszczenie azotanami. W pozostałych punktach pomiarowych odnotowane w 2016 roku wartości stężeń nie przekroczyły 1 mg NO₃/l. Należy więc przyjąć, że zanieczyszczenie wód podziemnych monitorowane w punkcie PLOSN05002 ma charakter lokalny, aczkolwiek bardzo wysokie stężenia azotanów > 100 mgNO₃/l wymaga dalszej kontroli i monitoringu wód podziemnych w OSN nr 5.

Tabela 5. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 5 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN05001	TAK	WIOŚ	357660.7293	437100.5690	0	swobodne	2.0	b.d.	0.57	0.70	0.40	0.72	0.22	0.56
PLOSN05002	TAK	WIOŚ	361395.1157	440380.1948	0	swobodne	2.5	85.52	52.65	61.85	150.80	135.77	91.41	112.35
2631	TAK	PIG-PIB	350985.7656	437550.5429	0	swobodne	2.6	b.d.	0.52	0.03	0.60	0.44	1.55	0.83
PLOSN05003	TAK	WIOŚ	347838.3720	443191.8630	2	napięte	20.7	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.22
PLOSN05004	TAK	WIOŚ	349545.9710	443478.5050	2	napięte	34.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.22
2639	TAK	PIG-PIB	361491.5404	440334.2696	2	napięte	35.0	b.d.	0.56	0.02	0.68	0.67	0.80	1.05
2634	TAK	PIG-PIB	339314.0172	444475.5661	2	napięte	36.0	b.d.	0.30	b.d.	0.38	0.24	0.82	0.41
1962	NIE	PIG-PIB	333124.0711	443104.2620	0	swobodne	2.0	0.07	0.38	0.01	1.32	0.78	3.29	0.01
2637	NIE	PIG-PIB	335799.2365	430818.3305	2	napięte	24.0	b.d.	0.32	0.22	0.68	0.39	1.39	0.74
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 6

OSN nr 6 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku, w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano dwa punkty – jeden na terenie OSN nr 6, a drugi w odległości ok. 700 m od granic obszaru (Załącznik 7.6). Punkty te ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 13,8 do 34 m p.p.t. (Tabela 6). PIG-PIB w 2016 r. opróbował po jednym punkcie wewnątrz granic OSN nr 6 oraz w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru. Punkty PLOSN06001 i PLOSN06002 to nowe punkty, w których badania w ramach monitoringu regionalnego pierwszy raz przeprowadzono w 2013 roku. Średnie wartości azotanów w tych punktach są bardzo niskie i nie przekraczają 1 mgNO₃/l. W punktach opróbowanych przez PIG-PIB średnie

stężenie azotanów, również było niskie i w punkcie 2647 wynosiło 0,29 mgNO₃/l, a w punkcie 463 – 0,38 mgNO₃/l.

Tabela 6. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 6 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2647	TAK	PIG-PIB	396540.1833	433097.6552	1a	swobodne	11.0	b.d.	21.33	0.08	8.62	6.83	0.86	0.29
PLOSN06001	TAK	WIOŚ	402358.6750	428906.8040	2	napięte	34.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.45	0.68	0.14
PLOSN06002	NIE	WIOŚ	397993.7960	418390.2240	2	napięte	13.8	b.d.	b.d.	b.d.	0.36	0.09	0.27	0.43
463	NIE	PIG-PIB	412232.4609	421032.7875	2	napięte	44.0	0.25	0.24	0.03	0.07	0.33	0.30	0.38
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 8

OSN nr 8 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku, na terenie OSN nr 8 opróbowano jeden punkt w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ (Załącznik 7.8). Punkt ten ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych wynoszącej 7 m p.p.t. (Tabela 7). Średnie stężenie azotanów odnotowane w 2016 roku wyniosło 52,40 mgNO₃/l. Według RMŚ z dn. 21.12.2015 roku wody podziemne ujmowane w tym punkcie klasyfikują się w IV klasie jakości wód. W latach 2008–2010 średnie stężenie azotanów w tym punkcie utrzymywało się w przedziale 40–50 mgNO₃/l. Od roku 2011, stężenia NO₃ utrzymują się na poziomie powyżej 50 mgNO₃/l, a więc w zakresie stężeń ustalonym dla słabego stanu wód podziemnych. Czwartorzędowa warstwa wodonośna w punkcie występuje na głębokości od 7 do 44,5 m p.p.t, zaś otwór zafiltrowany jest na głębokości 27,7 – 43,7 m p.p.t, co wskazuje na głębokie przenikanie zanieczyszczenia do wód podziemnych. Kierunek przepływu wód podziemnych w tej okolicy współgra z kierunkiem przepływu rzeki Ciemnej na północny wschód. Na terenie wokół punktu dominują pola uprawne oraz zabudowa wiejska. W ramach monitoringu PIG–PIB w 2016 roku opróbowano trzy punkty leżące w odległości nie większej niż 5 km od granic OSN nr 8. Punkty te ujmują poziomy wodonośne czwartorzędowe, zarówno o zwierciadle swobodnym jak i napiętym, występujące na głębokości od 2,5 do 28 m p.p.t. W żadnym z nich, tak jak w latach poprzednich, średnia wartość azotanów nie przekroczyła 1 mgNO₃/l. Świadczy to o tym, że nie ma dowodów na to, że zanieczyszczenie stwierdzone wewnątrz OSN nr 8 rozprzestrzenia się poza granice obszaru.

Tabela 7. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 8 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN08001	TAK	WIOŚ	425383.4834	437702.8429	1a	swobodne	7.0	42.60	59.98	62.78	59.47	59.90	59.13	52.40
464	NIE	PIG-PIB	439362.6864	425366.3704	0	swobodne	2.5	0.01	0.24	0.07	0.06	0.44	0.85	0.30
2204	NIE	PIG-PIB	426590.9812	451743.3718	2	napięte	2.5	0.01	0.06	0.34	0.31	0.01	0.01	0.01
462	NIE	PIG-PIB	422100.8114	422569.9558	2	napięte	28.0	0.02	0.50	0.01	0.14	0.62	1.18	0.68
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 2: zlewnia rzek Cicha Woda i Wierzbiak. Powierzchnia: 242,54 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 2 leży na terenie dwóch JCWPd o numerach: 94 i 95 (wg podziału na 172 JCWPd). Obszar zachodni OSN 2 znajduje się w obrębie JCWPd nr 94 natomiast obszar wschodni znajduje się w obrębie JCWPd nr 95. Obie jednostki JCWPd są zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych. Omawiany obszar charakteryzuje się występowaniem 5 pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego, kredowego, permskiego oraz paleozoicznego. W obrębie pierwszego od powierzchni terenu piętra czwartorzędowego wydziela się trzy poziomy wodonośne: poziom współczesnych dolin rzecznych, poziom wysoczyznowy i poziom struktur kopalnych. Poziom współczesnych dolin rzecznych związany jest z osadami fluwioglacjalnymi i rzecznyymi zlodowacenia Warty i Wisły, na których rozwinęły się namuły tarasów zalewowych oraz mady holocenijskie. Osady te są w różnym stopniu zaglinione. Ze względu na brak ciągłych pokryw izolujących wody te narażone są na zanieczyszczenia spowodowane ściekami bytowymi oraz działalnością rolniczą (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). W obrębie JCWPd nr 95 głównym źródłem zaopatrzenia w wodę jest pierwsze od powierzchni terenu piętro czwartorzędowe. Poziom wodonośny współczesnych dolin rzecznych rozwinięty jest przede wszystkim w dolinach większych rzek, np. Odry i jej dopływów: Jezierzycy, Zimnicy oraz Średzkiej Wody. Zwierciadło wód podziemnych poziomu współczesnych dolin rzecznych kształtuje się na głębokości od kilkudziesięciu centymetrów do 5 metrów. Dany poziom wodonośny związany jest z osadami fluwioglacjalnymi i rzecznyymi zlodowaceń; Odry, Warty i Wisły na których rozwinęły się namuły tarasów zalewowych oraz mady holocenijskie. Poziom charakteryzuje się zróżnicowaną miąższością, która wynosi od 5 do 25 m. Wysoczyznowy poziom wodonośny na terenie JCWPd nr 94 wykształcony jest w obrębie struktur o charakterze rynnowym, erozyjnym, powstałych w wyniku erozyjnej działalności wód lodowcowych. Struktury te są wypełnione materiałem akumulacyjnym o znacznej miąższości. Na wysoczyznowy poziom wodonośny składają się dwie warstwy wodonośne: górna – pozbawiona izolacji, często odwodniona, o swobodnym zwierciadle i dolna – częściowo izolowana warstwą glin zwałowych lub mułków od powierzchni terenu, o zwierciadle napiętym. Na terenie JCWPd nr 95 wysoczyznowy poziom wodonośny piętra czwartorzędowego tworzą warstwy wodonośne zbudowane z piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych. W obrębie poziomu wysoczyznowego występują wody

przypowierzchniowe oraz wody izolowane warstwą glin. Głębokość zwierciadła wód podziemnych wynosi od 5 do 50 m. Poziom wodonośny struktur kopalnych w granicach JCWPd nr 94 występuje w obrębie dolin kopalnych pra-Bobru oraz pra-Kwisy. Struktury te charakteryzuje znaczne zawodnienie. Zwierciadło wód poziomych jest napięte, jedynie lokalnie swobodne (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Czwartorzędowy poziom wodonośny struktur kopalnych JCWPd nr 95 występuje w obrębie struktury kopalnej Wołowa znajdującej się w północnej części JCWPd oraz struktury Przedmoście-Źródła-Bogdaszowice Sadków występującej w południowej części obszaru. W obrębie struktury kopalnej Wołów warstwy wodonośne tworzy kompleks piaszczysto-żwirowy. Struktura pozbawiona jest izolacji od powierzchni terenu, zasilanie następuje bezpośrednio z powierzchni terenu. Miąższość warstwy wodonośnej kształtuje się między 43,8 a 64,0 m (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Struktura kopalna Przedmoście- Źródła – Bogdaszowice - Sadków, wciną się w osady neogenu do głębokości około 100 m. Poziom wodonośny występuje na głębokości 22-72 m i jest słabo izolowany warstwą glin. Zwierciadło wód podziemnych jest napięte. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 15 do 45 m (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). W obrębie JCWPd nr 95 przepływ wód piętra czwartorzędowego następuje generalnie w kierunku doliny Odry. Bazą drenażu jest rzeka Odra. Zasilanie wód piętra czwartorzędowego w zachodniej części JCWPd 95 następuje poprzez infiltrację części opadów do warstwy wodonośnej lub na drodze przesączania się wód z wyżej leżących osadów czwartorzędowych (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Neogeńskie piętro wodonośne stanowi izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych zbiornik o charakterze subartezyjskim. Piętro neogeńskie związane jest z osadami piaszczysto-żwirowymi występującymi w postaci warstw i soczew o zmiennej miąższości i rozprzestrzenieniu. W obrębie piętra wydziela się trzy poziomy wodonośne: górnomioceniński i plioceniński (nadwęglowy), środkowomioceniński (międzywęglowy) i dolnomioceniński, lokalnie oligoceniński górny (podwęglowy), z których poziomy: nadwęglowy i międzywęglowy to poziomy użytkowe. Piętro neogeńskie pozostaje w kontakcie hydraulicznym z piętrem czwartorzędowym. W strefach kontaktu piętra neogeńskiego z poziomami wodonośnymi piętra czwartorzędowego występują najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne. W obrębie JCWPd nr 95 łączna miąższość warstw wodonośnych piętra neogeńskiego wynosi od 1 do 90 m. W obrębie JCWPd nr 94 miąższość warstw wodonośnych piętra neogeńskiego wynosi od 5 do 70 m, a głębokość do stropu warstwy wodonośnej zawiera się w przedziale 1 – 70 m. Odpływ wód podziemnych tego poziomu w obrębie JCWPd nr 95 następuje w kierunku rzeki Odry. Znaczny wpływ na dynamikę wód piętra neogeńskiego (poziomu podwęglowego oraz częściowo międzywęglowego) ma system odwodnieniowy kopalń rud miedzi LGOM (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Kredowe piętro wodonośne występuje w obrębie JCWPd nr 94. Warstwy wodonośne tego poziomu są zbudowane z górnokredowych, różnoziarnistych piaskowców oraz zlepieńców rowu Leszczyny (synkliny złotoryjskiej).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 2

OSN nr 2 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano dwa punkty monitoringowe na terenie OSN nr 2 (Załącznik 7.2). Są to punkty, w których wody podziemne badane są od roku 2013. Średnie wartości stężenia azotanów w roku 2016 w obu punktach były bardzo niskie i nie przekroczyły

2 mgNO₃/l (Tabela 8). PIG–PIB w 2016 roku prowadził badania w jednym punkcie na terenie OSN nr 2 (punkt o numerze 1473) oraz w dwóch punktach poza OSN (punkty 642 i 1510). Średnie stężenia azotanów w tych punktach w roku 2016 nie przekroczyły 10 mgNO₃/l. Należy zwrócić uwagę na stosunkowo duże wahania stężeń NO₃ w punkcie 642 (od 3,14 do 20,6 mgNO₃/l) w latach 2010–2016.

Tabela 8. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 2 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN02002	TAK	WIOŚ	320253.0677	360567.0377	1c	swobodne	74.0	b.d.	b.d.	b.d.	1.93	0.71	1.11	1.09
PLOSN02001	TAK	WIOŚ	322805.0157	375331.7090	b.d.	swobodne	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.25	0.03	0.25
1473	TAK	PIG-PIB	323766.0554	367157.2230	2	napięte	39.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.55	0.48	0.01
642	NIE	PIG-PIB	304967.3283	373252.2530	1a	swobodne	5.1	3.14	6.22	6.55	b.d.	20.60	19.90	10.00
1510	NIE	PIG-PIB	319362.7424	358475.2143	2	napięte	2.5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	2.81	1.07
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 3: zlewnia rzeki Żurawka. Powierzchnia: 173,61 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 3 leży na terenie JCWPd nr 108 (wg podziału na 172 JCWPd). Główne znaczenie użytkowe mają tutaj dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie. Piętro czwartorzędowe w obrębie JCWPd nr 108 ma zróżnicowaną miąższość i nieciągłe rozprzestrzenienie. Piętro czwartorzędowe związane jest z występowaniem: holocenijskich osadów współczesnych dolin rzek tj.: Bystrzycy i Ślęzy i ich dopływów; piasków i żwirów plejstoceńskich osadów wodnolodowcowych wysoczyzn morenowych, stożków napływowych uformowanych u podnóża zboczy skał krystalicznych oraz struktur kopalnych. W obrębie plejstoceńskich struktur kopalnych występują najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne. Miąższość warstw wodonośnych w rejonie kopalnej struktury rynnowej Bogdaszowice - Radakowice - Kąty Wrocławskie osiąga 100 m. Pozostałe struktury wodonośne utworów czwartorzędowych mają stosunkowo niewielką miąższość 2 - 10 m. Zwierciadło wody przeważnie jest swobodne, miejscami gdzie od powierzchni terenu występują a warstwy namulów i glin, zwierciadło jest lekko napięte. Piętro czwartorzędowe na omawianym terenie nie pozostaje w łączności hydraulicznej z poziomami mioceńskimi. Piętro jest zasilane na drodze bezpośredniej infiltracji opadów do warstwy wodonośnej lub poprzez przesączanie się wód przez nakład utworów słabo przepuszczalnych. Odpływ wód podziemnych zachodzi w kierunku północnym i północno-wschodnim wskutek drenującego charakteru rzek Bystrzycy i Ślęzy, natomiast regionalną bazą drenażu jest rzeka Odra. Neogeńskie piętro wodonośne na omawianym obszarze jest związane z niecką wrocławską. Piętro to stanowi najpowszechniejsze i główne, piętro wodonośne. Osadami wodonośnymi są piaski drobnoziarniste, pylaste, lokalnie piaski średnioziarniste. Utwory te występują w postaci soczew lub warstw zazębiających się facjalnie z osadami ilastymi. Głębokość występowania poziomu użytkowego wynosi od 3,5 m, miejscami nawet do 100 m, najczęściej jednak wynosi 60 -80 m. Płycej,

już od kilku metrów, poziom ten występuje, w rejonach przedgórskich natomiast w rejonie Wrocławia zalega on na większych głębokościach. W obrębie piętra neogeńskiego występują od 1 do 3 poziomów wodonośnych. Poziomy te charakteryzują się zmiennym rozprzestrzenieniem i różnorodną miąższością, która wynosi od 2,5 do 60 m. Wpływa to na zmienność parametrów hydrogeologicznych poziomów wodonośnych. Zasilanie odbywa się poprzez przesączanie się wód opadów atmosferycznych z warstw wyżej ległych oraz bezpośrednio na wychodniach utworów neogeńskich, dodatkowo zasilanie zachodzi w strefach kontaktów hydraulicznych z poziomem czwartorzędowym, a także w wyniku ascenzji wód z pięter podkenozoicznych (proces można zaobserwować na terenie m. Wrocławia). Ze względu na dobrą izolację wodonośca ograniczona jest odnawialność jego zasobów, co skutkuje niskimi zasobami dyspozycyjnymi. W związku z powyższym możliwość zagospodarowania i wykorzystania wód tego piętra jest ograniczona (Czerski, Kielczawa, 2011).

Wyniki monitoringu 2014: OSN nr 3

OSN nr 3 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano cztery punkty na terenie OSN nr 3 (Załącznik 7.3). Są to punkty włączone do obserwacji w 2013 roku, które ujmują poziomy wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych od 10 do 97 m p.p.t. Średnie wartości stężeń azotanów w tych punktach były bardzo niskie i nie przekroczyły 0,25 mgNO₃/l (Tabela 9). W ramach monitoringu prowadzonego przez PIG–PIB, opróbowano jeden punkt wewnątrz OSN nr 3. Punkt o numerze 638 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 10,3 m. Średnia wartość stężenia azotanów w 2016 roku w punkcie była bardzo niska i podobnie jak w latach poprzednich nie przekroczyła 1 mgNO₃/l.

Tabela 9. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 3 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN03002	TAK	WIOŚ	369328.1100	336639.9115	1a	swobodne	10.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.25	0.25	0.25
PLOSN03003	TAK	WIOŚ	369427.2859	342142.0472	1b	swobodne	18.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.25	0.25	0.25
PLOSN03004	TAK	WIOŚ	364875.4474	333639.4439	1b	swobodne	20.0	b.d.	b.d.	b.d.	3.86	0.25	0.25	0.25
PLOSN03001	TAK	WIOŚ	361953.6148	341845.1981	1c	swobodne	97.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.25	0.25	0.25
638	TAK	PIG-PIB	364614.8304	334845.5769	2	napięte	10.3	b.d.	b.d.	0.17	b.d.	0.33	1.05	0.63
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 4: zlewnia rzeki Świerzna. Powierzchnia: 28,66 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 4 leży w obrębie JCWPd nr 96 (wg podziału na 172 JCWPd). Obszar ten charakteryzuje się występowaniem trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego i triasowego. Pierwsze dwa posiadają charakter użytkowy. Ich zasięg i miąższość uwarunkowane są zróżnicowaniem warunków geologiczno-

strukturalnych oraz litologicznych. W wielu rejonach nie zachowują ciągłości, mogą również występować w łączności hydraulicznej poprzez rynnowe struktury kopalne. Czwartorzędowe piętro wodonośne wykształcone jest w postaci wodonośnych utworów piaszczystych holocenu (w dolinach rzecznych) i plejstocenu (w osadach lodowcowych, wodnolodowcowych i rzecznych). Najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne występują w strukturach rynnowych i pradolinach rzecznych, stanowiących obszary drenażu dla wód podziemnych. Zwierciadło wód podziemnych w obrębie piętra czwartorzędowego jest przeważnie swobodne, lokalnie napięte (Czerski, 2011). Warstwy wodonośne występują na głębokości od 1 do 50 m. Neogeńskie piętro wodonośne występuje na całym obszarze OSN nr 4. Lokalnie stanowi główny użytkowy poziom wodonośny. Warstwa wodonośna zbudowana jest z piasków drobnoziarnistych często pylastych, rzadziej średnioziarnistych. W obrębie tego piętra występuje zazwyczaj jeden lub dwa poziomy wodonośne o miąższości 5–20 m. Poziomy te występują na głębokości 20–100 m (Czerski, 2011). Wydajności potencjalne są zróżnicowane, jednak przeważnie wynoszą od 10 do 30 m³/h. Zwierciadło wód jest napięte, występuje pod ciśnieniem artezyjskim lub subartezyjskim. Piętro neogeńskie na opisywanym terenie jest raczej mało zasobne w wodę. Zasilanie następuje na drodze przesączania z nadległych poziomów czwartorzędowych oraz poprzez kontakt hydrauliczny z występującym poniżej triasowym piętrzem wodonośnym. Wskutek tych kontaktów wody często mają obniżoną jakość wykazując podwyższone zawartości głównie siarczanów i suchej pozostałości (Czerski, 2011). Triasowe piętro wodonośne reprezentowane jest przez dwa poziomy wodonośne: wapienia muszlowego i pstrego piaskowca. Tylko poziom wapienia muszlowego lokalnie może mieć charakter użytkowy. Jest on związany z występowaniem porowatych, kawernistych i spękanych wapieni, margli i dolomitów. Poziom wodonośny pstrego piaskowca występuje poniżej utworów wapienia muszlowego. Ma znacznie słabszą wodonośność i charakteryzuje się gorszą jakością wody. Wraz z głębokością wzrasta mineralizacja wód (siarczany i chlorki) co ma związek z występującymi poniżej zasolonymi wodami cechsztynu (Czerski, 2011).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 4

OSN nr 4 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano jeden punkt monitoringowy położony na terenie OSN nr 4 (Załącznik 7.4), w którym obserwacje rozpoczęto w 2013 roku. Ujmuje on poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych 14 m p.p.t. Wartość średniego stężenia azotanów w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie była bardzo niska i nie przekraczała 1 mgNO₃/l (Tabela 10). PIG–PIB nie prowadził obserwacji na terenie OSN nr 4 w 2016 roku.

Tabela 10. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 4 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN04001	TAK	WIOŚ	390207.3484	369069.7514	1a	swobodne	14.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.25	0.25	0.25
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 7: zlewnia rzeki Dopływ z Gruntowic. Powierzchnia: 45,08 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 7 leży w obrębie JCWPd nr 42 (wg podziału na 172 JCWPd). Wody podziemne na omawianym terenie reprezentowane są przez piętra: neogeńskie i kredowe. Warstwy wodonośne piętra czwartorzędowego występują jedynie są lokalnie, na opisywanym obszarze piętro to nie pełni roli użytkowej. Piętro neogeńskie zbudowane jest z utworów miocenijskich. Zalega pod ciągłą pokrywą ilów poznańskich. Poziom miocenijski jest powszechnie ujmowany do eksploatacji i budują go piaski o zróżnicowanej granulacji. Zwierciadło wód jest napięte (Jezierski, 2010). Warstwy wodonośne poziomu występują na głębokości od 17,3 do 151 m. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 0,7 do 106,2 m. Współczynnik filtracji oscyluje w granicach 0,004-7,92 m/h, przewodność osiąga wartości od 0,099 do 190,08 [m²/h] (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Piętro kredowe związane jest z występowaniem spękanych węglanowych utworów kredy górnej. Warstwy wodonośne występują na głębokości od 110 do 180,5 m. Na omawianym obszarze piętro kredowe nie pełni roli użytkowej (Jezierski, 2010).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 7

OSN nr 7 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 7 w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ. W ramach monitoringu PIG–PIB prowadzono obserwacje w dwóch punktach zlokalizowanych poza obszarem OSN nr 7, ale w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.7). Punkt 1269 i 1508 ujmują poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej odpowiednio 9 i 11,3 m p.p.t. Podobnie jak w latach poprzednich, średnie stężenie azotanów w wodach podziemnych ujmowanych w tych punktach było bardzo niskie i nie przekroczyło 2 mgNO₃/l (Tabela 11).

Tabela 11. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 7 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1269	NIE	PIG-PIB	397999.7081	544695.1927	2	napięte	9.0	b.d.	b.d.	0.35	0.92	2.11	2.44	1.14
1508	NIE	PIG-PIB	397187.5129	544357.3500	2	napięte	11.3	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.60	0.20	0.08
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Grupa: OSN nr 9: zlewnia jezior Biskupińskie i Gąsawskie. Powierzchnia: 51,98 km²

OSN nr 10: zlewnia rzeki Kanał Smyrnia. Powierzchnia: 75,47 km²

Brak punktów monitoringowych WIOŚ i PIG–PIB.

Grupa: OSN nr 11: zlewnia rzeki Kopel. Powierzchnia: 288,14 km²

OSN nr 12: zlewnie rzeki Mogilnica i Kanału Grabarskiego. Powierzchnia: 592,79 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

OSN nr 11 i 12 położone są w obrębie JCWPd nr 60 (wg podziału na 172 JCWPd). Rozpoznanie hydrogeologiczne jednostki (Dąbrowski, Przybyłek, 2008) wykazało, że stanowi ona wielopoziomowy, niezwykle złożony system wodonośny, który tworzą struktury hydrogeologiczne różnej genezy i fragment neogeńsko–paleogeńskiego basenu wielkopolskiego o różnej rozciągłości przestrzennej oraz związkach hydraulicznych między sobą. Wody w piętrze czwartorzędowym występują w piaskach różnej granulacji, żwirach rzecznych i w osadach struktur wodnolodowcowych różnej genezy. Na piętro to składają się trzy poziomy: gruntowy, międzyglinowy górny, międzyglinowy dolny – o regionalnym, choć nie zawsze ciągłym rozprzestrzenieniu. Poziom gruntowy związany jest z osadami zlodowacenia Wisły i holocenu, zaś pozostałe poziomy z osadami starszych zlodowaceń. W strukturach hydrogeologicznych czwartorzędu tworzących poziomy gruntowy i międzyglinowy górny do głębokości ok. 30–50 m mamy do czynienia z układami lokalnego krążenia, które powiązane są z wodami powierzchniowymi. Natomiast układy krążenia wód w strukturach poziomu międzyglinowego dolnego mają charakter obiegów przejściowych i wiążą się z głównymi dolinami cieków dopływowych Warty i rzeki Warty. Te układy krążenia wód są powiązane ściśle poprzez przesączanie (zasilania i drenaż) z niżej występującym zbiornikiem neogeńsko–paleogeńskim. W jego obrębie wyróżnia się dwa poziomy wodonośne: mioceni i oligoceni, z których podstawowe znaczenie ma poziom mioceni. Formację pokrywową basenu stanowi zespół osadów ilastych i ilasto-mułkowych warstw poznańskich górnego miocenu, w których lokalnie występują piaszczyste soczewy wodonośne. Miąższość warstw poznańskich jest bardzo zróżnicowana i wynosi średnio 20–60 m, lokalnie 80–120 m; w obrębie najstarszych dolin plejstoceniskich seria poznańska została zerodowana. Uformowane układy krążenia wód drenowane są w dolinie Warty. Obszary wysoczyzn są bezpośrednimi strefami zasilania z powierzchni terenu opadami, nadległych poziomów wodonośnych lub bezpośrednimi przez nakłady gliniasto-ilaste o miąższości 60–120 m. Udokumentowane są również głębsze poziomy wodonośne w piętrach jurajskim i kredowym.

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 11

OSN nr 11 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 11 w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ. W ramach monitoringu PIG–PIB prowadzono obserwacje w trzech punktach na terenie OSN nr 11 i w dwóch punktach zlokalizowanych poza obszarem (Załącznik 7.9). Wszystkie punkty monitoringowe ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 28 do 59 m p.p.t. Średnie stężenie azotanów w wodach podziemnych w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, było bardzo niskie i nie przekroczyło 1 mgNO₃/l w żadnym z badanych punktów (Tabela 12).

Tabela 12. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 11 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1224	TAK	PIG-PIB	368822.2819	491993.4069	2	napięte	28.0	4.54	0.12	1.63	0.57	0.73	0.35	0.10
6	TAK	PIG-PIB	368839.8225	492011.4839	2	napięte	28.4	0.07	0.41	0.01	0.06	0.16	0.26	0.06
2563	TAK	PIG-PIB	363637.6842	492750.7246	2	napięte	36.0	b.d.	0.12	0.05	0.24	0.23	0.38	0.14
2564	NIE	PIG-PIB	371069.9525	510158.2466	2	napięte	46.0	b.d.	1.53	0.05	0.19	0.36	0.53	0.18
2557	NIE	PIG-PIB	378369.4089	510659.5103	2	napięte	59.0	b.d.	0.09	b.d.	b.d.	0.31	0.51	0.22
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 12

OSN nr 12 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ na terenie OSN nr 12 opróbowano jeden punkt (Załącznik 7.10). Jest to punkt włączony do obserwacji w 2013 roku. Punkt PLOSN12001 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 23 m p.p.t. Średnie stężenie azotanów w 2016 roku było bardzo niskie i nie przekroczyło 1 mgNO₃/l (Tabela 13). W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano pięć punktów na terenie OSN nr 12 i sześć punktów poza granicami obszaru, w odległości nie większej niż 5km od granic OSN. Punkty ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i swobodnym. Obserwacje prowadzone w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, w większości punktów wykazały bardzo niskie stężenia azotanów w wodach podziemnych – wartości nie przekroczyły 1 mgNO₃/l. Wyjątkiem są punkty o numerach 496 i 583, w których odnotowano stężenie 51,6 i 39,7 mgNO₃/l. Główną strefą drenażu w okolicy punktów 583 i 496 jest Kanał Mosiński na wschód od OSN nr 12. Punkty znajdują się więc w obszarze pomiędzy OSN a Kanałem, w związku z czym zanieczyszczenia wykryte w punktach mogą być warunkowane presją występującą wewnątrz OSN. Punkt 496 ujmuje wody płytkie o swobodnym zwierciadle wody. Czwartorzędowa warstwa wodonośna występuje na głębokości od 1,99 do 19 m p.p.t., otwór zafiltrowany jest w przedziale od 10 do 15 m p.p.t. Punkt opróbowywany jest od roku 1991. Początkowe dane wskazywały na zanieczyszczenia rolnicze i bytowo ściekowe z podwyższonymi wartościami HPO₄, NH₄, NO₂, TOC, jak również skażenie metalami Zn, Sb i As. Od roku 2004 nie odnotowywano jednak znaczących stężeń żadnych wskaźników fizyczno-chemicznych, dopiero w roku 2009 odnotowano azotany w stężeniu 31,30 mgNO₃/l. Można wnioskować, że punkt leży w zasięgu presji antropogenicznej o charakterze bytowo-rolniczym. Punkt 583 również ujmuje wody płytkie o swobodnym zwierciadle wody. Głębokość do czwartorzędowej warstwy wodonośnej wynosi 4,72 m. W roku 2008 odnotowano w nim stężenie azotanów na poziomie 110,0 mgNO₃/l. Monitoring prowadzony w latach 1991-2002 i 2008 wskazuje na silne zanieczyszczenie wód podziemnych tym punkcie czynnikami antropogenicznymi charakteryzującymi się wysokimi stężeniami SO₄, K, NO₃, NO₂, NH₄, TOC, Sb, As, Zn, Cl. W roku 2016, oprócz wysokich stężeń NO₃ odnotowano również wysokie stężenia Ca, Cl i K.

Tabela 13. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 12 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN12001	TAK	WIOŚ	322388.9030	478785.1990	2	napięte	23.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.20	0.73	0.95
2558	TAK	PIG-PIB	327330.3564	499115.5543	2	napięte	32.0	b.d.	0.10	0.06	1.02	0.43	0.63	0.30
2556	TAK	PIG-PIB	327856.6993	510511.1162	2	napięte	33.5	0.49	0.11	0.08	0.14	0.53	0.82	0.22
1282	TAK	PIG-PIB	331261.0362	494772.2450	2	napięte	37.0	b.d.	b.d.	0.07	0.74	0.33	0.52	0.16
1279	TAK	PIG-PIB	331491.8902	500652.5850	2	napięte	42.0	b.d.	b.d.	0.05	0.82	0.40	0.58	0.23
2555	TAK	PIG-PIB	323178.7473	512587.4916	2	napięte	45.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.46	0.72	0.21
496	NIE	PIG-PIB	332449.0479	478427.4265	0	swobodne	2.0	0.09	6.78	0.10	1.18	59.10	34.30	51.60
583	NIE	PIG-PIB	342485.4052	492852.6456	0	swobodne	4.7	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	66.20	b.d.	39.70
1278	NIE	PIG-PIB	337387.0654	506855.3124	1a	swobodne	11.5	b.d.	b.d.	0.09	1.06	0.88	38.70	0.61
1273	NIE	PIG-PIB	319489.6918	487954.2685	2	napięte	20.0	b.d.	b.d.	0.25	0.79	1.13	1.46	0.82
1281	NIE	PIG-PIB	335333.6693	512714.1662	2	napięte	39.0	b.d.	b.d.	0.03	0.16	0.49	0.69	0.22
1287	NIE	PIG-PIB	319428.1480	489934.4359	2	napięte	41.5	b.d.	b.d.	0.09	0.21	0.34	0.41	0.21
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 13: zlewnia rzeki Struga Bawół. Powierzchnia: 393,3 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 13 leży w obrębie JCWPd nr 61 (wg podziału na 172 JCWPd). Obszar ten charakteryzuje się występowaniem czterech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńsko-paleogeńskiego, kredowego i jurajskiego. Z czego główne znaczenie użytkowe mają piętra czwartorzędowe i neogeńsko-paleogeńskie. W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżnić można dwa poziomy wód: przypowierzchniowy poziom wód gruntowych i poziom wgłębny – międzyglinowy środkowy. Poziom wód gruntowych występuje głównie w piaskach i żwirach fluwioglacjanych zlodowacenia północnopolskiego i rzecznych interglacjalu eemskiego. Miąższość warstwy wodonośnej osiąga 45 m, współczynnik filtracji wynosi od 0,1 do 9,36 m/h a przewodność wynosi do 205 m²/h. Zwierciadło wody jest swobodne (lokalnie napięte). Warstwy wodonośne poziomu występują przy powierzchni terenu do głębokości ok. 17 m (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Poziom międzyglinowy środkowy związany jest z osadami rzecznych interglacjalu mazowieckiego. Miąższość warstwy wodonośnej oscyluje między 6 a 65 m, współczynnik filtracji wynosi od 0,08 do 4,67 m/h a przewodność waha się między 0,7 a 145 m²/h. Zwierciadło wody jest swobodne (lokalnie napięte). Warstwy wodonośne poziomu występują przy powierzchni na głębokościach od 42 do 74 m (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Drugim użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom mioceński w osadach neogeńskich. Tworzą go piaski drobnoziarniste i pylaste lokalnie średnioziarniste o miąższości od kilku do 90 m. Współczynnik filtracji wynosi od 0,004 do 3,6 m/h a przewodność jest nie większa niż 1365 m²/h. Zwierciadło wody jest napięte. Warstwy wodonośne poziomu występują przy powierzchni na głębokościach od 3 do 175 m (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). poziom mioceński jest izolowany nakładem ilów poznańskich i glin zwałowych przez co wody tego poziomu są dobrze chronione w sposób naturalny. Występujące warstwy piaszczyste oligocenu nie stanowią samodzielnego

poziomu wodonośnego, lecz pozostają w łączności hydraulicznej z wodami poziomu mioceńskiego (Nowicki, 2011). Piętro kredowe budują głównie spękane margle oraz w mniejszym stopniu wapienie i piaski. W obrębie piętra kredowego wydziela się jeden poziom wodonośny o zróżnicowanych parametrach hydrogeologicznych. Warstwy wodonośne poziomu występują na głębokościach od 83 do 154 m. Miąższość warstwy wodonośnej sięga 67 m. Zwierciadło wód jest napięte (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Osadami wodonośnymi tworzącymi piętro jurajskie są wapienie, margle, wapienie margliste, piaski drobne i piaszkowce. Piętro to pozostaje w łączności hydraulicznej z piętrem neogeńsko-paleogeńskim. Warstwy wodonośne poziomu występują na głębokościach od 103 do 230 m. Miąższość warstw wodonośnych jest przeważnie większa niż 40 m (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 13

OSN nr 13 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadził obserwacji na terenie OSN nr 13. W ramach monitoringu prowadzonego przez PIG–PIB opróbowano jeden punkt, o numerze 1912. Punkt ten leży poza obszarem OSN nr 13, ale w odległości nie większej niż 5 km od granicy obszaru (Załącznik 7.11). Punkt ten ujmuje wody podziemne o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej wynoszącej 13 m p.p.t. Wartość stężenia NO_3 odnotowana w 2016 roku była bardzo niska i nie przekroczyła $1 \text{ mgNO}_3/\text{l}$.

Tabela 14. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 13 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO_3 [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1912	NIE	PIG-PIB	405459.7772	514968.1303	1a	swobodne	13.0	0.14	b.d.	0.09	0.53	b.d.	0.14	0.07
Stężenie azotanów mgNO_3/l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

Grupa: OSN nr 14: zlewnia rzeki Lutynia. Powierzchnia: 564,02 km²

OSN nr 15: zlewnie rzek Olszynka, Racocki Rów i Żydowski Rów. Powierzchnia: 380,39 km²

OSN nr 16: zlewnie Kanału Mosińskiego i rzeki Kanał Książ. Powierzchnia: 662,09 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

Obszar występowania OSN nr 14 i północna część obszaru OSN nr 15 położona jest w JCWPd nr 61 (wg podziału na 172 JCWPd). Część centralna OSN nr 16 i południowa OSN nr 15 położone są w obrębie JCWPd nr 70 (wg podziału na 172 JCWPd). Natomiast północna część OSN nr 15 znajduje się w granicach JCWPd nr 60 (wg podziału na 172 JCWPd). Na terenie JCWPd nr 61 występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńsko-paleogeńskie, kredowe i jurajskie. Główne znaczenie użytkowe mają piętra czwartorzędowe i neogeńsko-paleogeńskie. W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżnić można dwa poziomy wód:

przypowierzchniowy poziom wód gruntowych i poziom wgłębny – międzyglinowy środkowy. Poziom wód gruntowych występuje głównie w piaskach i żwirach fluwioglacjalnych zlodowacenia północnopolskiego i rzecznych interglacjalu eemskiego. Miąższość warstwy wodonośnej osiąga 45 m. Zwierciadło wody jest swobodne (lokalnie napięte). Warstwy wodonośne poziomu występują przy powierzchni terenu do głębokości ok. 17 m. Poziom międzyglinowy środkowy związany jest z osadami rzecznyymi interglacjalu mazowieckiego. Miąższość warstwy wodonośnej oscyluje między 6 a 65 m. Zwierciadło wody jest swobodne (lokalnie napięte). Warstwy wodonośne poziomu występują przy powierzchni na głębokościach od 42 do 74 m (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Drugim użytkowym poziomem wodonośnym na obszarze JCWPd nr 61 jest poziom mioceński w osadach neogeńskich. Tworzą go piaski drobnoziarniste i pylaste lokalnie średnioziarniste o miąższości od kilku do 90 m. Zwierciadło wody jest napięte. Warstwy wodonośne poziomu występują przy powierzchni na głębokościach od 3 do 175 m (karta JCWPd). poziom mioceński jest izolowany nakładem ilów poznańskich i glin zwałowych przez co wody tego poziomu są dobrze chronione w sposób naturalny. Występujące warstwy piaszczyste oligocenu nie stanowią samodzielnego poziomu wodonośnego, lecz pozostają w łączności hydraulicznej z wodami poziomu mioceńskiego (Nowicki, 2011). Piętro kredowe budują głównie spękane margle oraz w mniejszym stopniu wapienie i piaski. W obrębie piętra kredowego wydziela się jeden poziom wodonośny o zróżnicowanych parametrach hydrogeologicznych. Warstwy wodonośne poziomu występują na głębokościach od 83 do 154 m. Miąższość warstwy wodonośnej waha się od do 67 m. Zwierciadło wód jest napięte (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Osadami wodonośnymi tworzącymi piętro jurajskie są wapienie, margle, wapienie margliste, piaski drobne i piaszkowce. Piętro to pozostaje w łączności hydraulicznej z piętrzem neogeńsko-paleogeńskim. Warstwy wodonośne poziomu występują na głębokościach od 103 do 230 m. Miąższość warstw wodonośnych jest przeważnie większa niż 40 m (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172). Na obszarze JCWPd 70 wody podziemne związane są z piętrami czwartorzędowym i paleogeńsko-neogeńskim. Zwykle wody podziemne stwierdzono do głębokości 230 m. Oba te piętra mają znaczenie użytkowe (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Piętro czwartorzędowe składa się z dwóch poziomów wodonośnych: poziomu wód gruntowych i poziomu międzyglinowego. Poziom wód gruntowych związany jest z osadami piaszczysto - żwirowymi doliny Obry i mniejszych plejstocieńskich dolin oraz zagłębień jeziornych zlodowacenia Wisły. Miąższość poziomu wód gruntowych w dolinie Obry jest nie większa niż 12 m. Największe miąższości osadów wodonośnych poziomu wód gruntowych można zaobserwować lokalnie w miejscach gdzie nakładają się one w oknie hydrogeologicznym na osady podobne starszego wieku. Zasilanie opisywanego poziomu zachodzi przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych oraz ascenzję wód z niżej leżącego poziomu międzyglinowego. Zwierciadło wód gruntowych jest swobodne, jego położenie znacznie się waha z uwagi na powiązanie z wodami powierzchniowymi i bezpośredni wpływ opadów atmosferycznych (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Poziom międzyglinowy związany jest z występowaniem serii piaszczysto żwirowych zalegających w partii spągowej czwartorzędu lub w postaci przewarstwień glin morenowych zlodowaceń środkowopolskich. Zwierciadło wody jest naporowe, jedynie w pobliżu dolin rzecznych, gdzie następuje silny drenaż, zwierciadło zmienia swój charakter na swobodne. Zasilanie poziomu następuje wyłącznie poprzez przesączanie wód przez nadległe warstwy glin piaszczystych. Osady wodonośne poziomu charakteryzują się

znacznie zmienną miąższością, która oscyluje między 5 a 35 m (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Głębokość do stropu warstwy wodonośnej dla piętra czwartorzędowego wynosi od 0,5 do 58 m, a miąższość warstw wodonośnych waha się między 1 a 40 m. Neogeńskie piętro wodonośne składa się z dwóch poziomów wodonośnych: miocenijskiego i lokalnie oligocenijskiego. W obrębie miocenijskiego poziomu wodonośnego występują dwie warstwy. Górna warstwa zbudowana jest z piasków środkowego i górnego miocenu, jej miąższość wynosi 10-35 m. Dolna warstwa zbudowana jest z piasków dolnego miocenu, jej miąższość osiąga 40 m. Poziom miocenijski zasilany jest przez przesączanie wód z poziomów czwartorzędowych. Drenaż poziomu odbywa się w dolinach głównych rzek: Warty i Obry w pradolinie, na ujęciach wód podziemnych oraz poza obszarem JCWPd w dolinie Baryczy. Zwierciadło wód jest napięte, występuje pod ciśnieniem subartezyjskim (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Na obszarze JCWPd 60 znaczenie użytkowe mają te same piętra wodonośne: czwartorzędowe i paleogeńsko-neogeńskie. Piętro Czwartorzędowe składa się z 4 poziomów: gruntowego, międzyglinowego górnego, międzyglinowego dolnego i podglinowego (Dąbrowski, 2008). Poziom Gruntowy tworzą utwory wodonośne w postaci piasków i żwirów pradolin, dolin rzecznych, sandrów, rynien lodowcowych i moren piaszczystych zlodowacenia bałtyckiego. Poziom ten występuje na głębokości: 0,5 m – 35 m. Miąższość warstw jest zróżnicowana i wynosi od 0,1 m do 35 m, przeciętnie mieści się w przedziale 3 m – 15 m. Zasilanie poziomu następuje głównie poprzez infiltrację opadów, dodatkowo w dolinach rzecznych zasilanie zachodzi poprzez drenaż z poziomów wód wgłębnych oraz z infiltracji wód powierzchniowych (Dąbrowski, 2008). Poziom Międzyglinowy górny związany jest z piaskami i żwirami fluwioglacjalnymi zlodowacenia bałtyckiego i środkowopolskiego oraz rzecznyymi interglacjału eemskiego. Utwory wodonośne występują na głębokości od 0,5 m do 35 m. Miąższość warstw wodonośnych waha się między 0,1 m a 35 m przeciętnie wynosi od 2 do 7 m. Zwierciadło wody ma charakter napięty, a w pobliżu dolin rzecznych, wskutek silnego drenażu, swobodny. Poziom zasilany jest poprzez infiltrację opadów przez nadległy kompleks utworów gliniastych (Dąbrowski, 2008). Poziom Międzyglinowy dolny budują piaski i żwiry rzeczne z interglacjału mazowieckiego i fluwioglacjalne zalegające między glinami zlodowacenia środkowopolskiego i południowopolskiego. Utwory wodonośne występują na głębokości od 0 do 80 m. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 5 do 60 m, przeciętnie oscyluje między 10 m a 30 m (Dąbrowski, 2008). Poziom podglinowy występuje lokalnie i związany jest z piaskami i żwirami rzecznyymi zlodowacenia południowopolskiego. Pojawia się na głębokości między 50 a 100 m. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od 1 do 30 m. W obrębie piętra neogeńskiego wyróżnić można dwa poziomy wodonośne: miocenijski i oligocenijski, przy czym poziom miocenijski ma znaczenie użytkowe (Dąbrowski, 2008). Poziom miocenijski tworzą trzy warstwy wodonośne: dolna, środkowa i górna. Wynika to z cykliczności sedimentacji utworów burowęglowych miocenu. Zwierciadło wód poziomu miocenijskiego ma charakter subartezyjski w obrębie wysoczyzn i artezyjski w obrębie głównych dolin i pradolinie warszawsko -berlińskiej. Warstwa górna zbudowana jest z piasków drobnych i pylastych o przeciętnej miąższości wynoszącej od 15 do 30 m. Warstwa ta jest nierównomiernie rozprzestrzeniona na terenie jednostki. Warstwę środkową, stanowią piaski o zróżnicowanej granulacji lokalnie ze żwirami. Charakterystyczną cechą tej warstwy jest rosnąca średnica ziarn wraz z głębokością, w części górnej warstwy występują piaski drobnoziarniste i pylaste natomiast w części dolnej pojawiają się osady gruboziarniste i piaski ze żwirem. Miąższość tej warstwy jest zróżnicowana, lokalnie osiąga

wartości do 50 -60 m. Warstwę dolną tworzą piaski drobnoziarniste i pylaste, lokalnie pojawiają się piaski średnioziarniste. Miąższość utworów wodonośnych warstwy dolnej oscyluje między 10 m a 130 m, przeważnie jednak wynosi od 50 m do 70 m. Poziom mioceński pozostaje w łączności hydrogeologicznej z poziomem oligoceńskim poprzez liczne okna hydrogeologiczne. Utwory wodonośne poziomu oligoceńskiego miejscami osiągają miąższość do 30 m. Poziom mioceński zasilany jest przez przesączanie wód z poziomów czwartorzędowych przez warstwy glin czwartorzędu i iłów trzeciorzędu (Dąbrowski, 2008).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 14

OSN nr 14 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 14 (Załącznik 7.12). Punkt PLOSN14001 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych 9 m p.p.t. Średnie stężenie azotanów odnotowane w tym punkcie w 2016 roku było niskie i wynosiło 0,42 mgNO₃/l (Tabela 15). PIG-PIB opróbował w 2016 r. cztery punkty na terenie OSN nr 14 i jeden dwa punkty poza granicami obszaru. Wszystkie punkty opróbowane przez PIG-PIB ujmują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym, poza punktem 2620, który ujmuje wody o zwierciadle napiętym i głębokości do warstwy wodonośnej mierzącej ponad 30 m. Wszystkie otwory ujmują poziom czwartorzędowy. W punktach 2203 i 2620 stężenia azotanów, podobnie jak w latach poprzednich przekroczyły wartość 25 mgNO₃/l. Niemniej jednak odnotowano spadek stężenia w stosunku do roku poprzedniego – w punkcie 2203 wartość stężenia zmniejszyła się o 22,9 mgNO₃/l i wyniosła 25,1 mg NO₃/l. Natomiast w punkcie 2620 wartość stężenia azotanów zmniejszyła się o 3,1 mgNO₃/l i wyniosła 37,7 mgNO₃/l. Punkt 2620 położony jest w północnej części obszaru, a punkt 2203 leży w odległości 4,5 km od punktu 2620, poza granicami OSN nr 14. W pozostałych punktach wartość stężenia azotanów nie przekroczyła 13 mgNO₃/l. Należy więc przyjąć, że zanieczyszczenie wód podziemnych monitorowane w punktach 2203 i 2620 ma charakter lokalny.

Tabela 15. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 14 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2613	TAK	PIG-PIB	396183.3801	446890.6577	0	swobodne	1.5	b.d.	0.60	1.18	1.39	0.55	1.56	0.68
1483	TAK	PIG-PIB	405795.6043	453797.1475	0	swobodne	2.0	b.d.	22.80	b.d.	b.d.	16.10	b.d.	12.90
2617	TAK	PIG-PIB	400134.8645	452303.5423	1a	swobodne	8.1	19.40	24.05	23.10	26.55	27.35	24.30	11.90
PLOSN14001	TAK	WIOŚ	397314.9140	451529.8480	1a	swobodne	9.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	1.27	0.08	0.42
2620	TAK	PIG-PIB	403792.5690	469307.6530	2	napięte	35.5	b.d.	b.d.	36.60	b.d.	43.10	40.80	37.70
2205	NIE	PIG-PIB	414984.3994	464395.6155	0	swobodne	2.5	3.85	4.16	4.19	0.53	b.d.	b.d.	2.50
2203	NIE	PIG-PIB	407381.1247	471890.3393	0	swobodne	2.7	0.01	1.26	0.22	16.72	49.50	48.00	25.10
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 15

OSN nr 15 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano cztery punkty

monitoringowe na terenie OSN nr 15 (Załącznik 7.13). Punkty PLOSN15002 i PLOSN15004 ujmują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. Średnie stężenie azotanów odnotowane w 2016 roku w tych punktach było niskie i nie przekroczyło 10mgNO₃/l. Punkty PLOSN15001 i PLOSN15003 ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 16 do 36 m p.p.t. W punkcie PLOSN15003 wartość średniego stężenia azotanów była bardzo niska i nie przekroczyła 1 mgNO₃/l (Tabela 16). W punkcie PLOSN15001 obserwacje prowadzone od 2007 roku wykazują wysokie stężenie azotanów w wodach podziemnych, w 2016 roku odnotowano wartość 82,0 mgNO₃/l. Od roku 2015 obserwowany jest spadek wartości stężenia średnio o 10 mgNO₃/l rocznie. Wg informacji przekazanych przez WIOŚ, studnia znajduje się na podwórzu rolniczej spółdzielni produkcyjnej, a przepływ wód podziemnych odbywa się z kierunku parku podworskiego, za którym znajdują się zabudowania wsi skanalizowanej w 2009 r. Wg danych z Banku Hydro, wody podziemne w punkcie PLOSN15001 izolowane są 8-mio metrową warstwą glin. Prawdopodobny przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku południowo zachodnim, a punkt PLN15001 znajduje się wewnątrz rozległego obszaru rolniczego, pomiędzy wsią a jeziorem Mórka. W ramach monitoringu PIG–PIB prowadzonego w roku 2016, w OSN nr 15 opróbowano dwa punkty wewnątrz obszaru i jeden poza jego granicami. Punkt 1481 leżący wewnątrz obszaru OSN został odwiercony w 2014 roku i ujmuje wody pierwszego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Głębokość do warstwy wodonośnej w tym punkcie wynosi 0,8 m p.p.t. Stężenie azotanów w tym punkcie od początku prowadzenia obserwacji jest wysokie (>50 mgNO₃/l) i w 2016 roku wyniosło 61,6 mgNO₃/l. Płytkie wody podziemne ujmowane w tym punkcie charakteryzują się brakiem izolacji od powierzchni terenu, przez co narażone są na przenikanie zanieczyszczeń. Na obszarze, na którym zlokalizowany jest punkt, przeważają łąki i pastwiska. W wodach podziemnych ujmowanych w punkcie 1481 od początku prowadzenia obserwacji obserwuje się również wysokie (w zakresie V klasy jakości wód podziemnych wg RMŚ z dnia 21.12.2015 r., Dz.U. 2015 poz. 85) wartości stężeń K. W związku z powyższym prawdopodobne jest antropogeniczne pochodzenie zanieczyszczeń. Wartość stężenia azotanów w punktach 1495 i 2588 było bardzo niskie i nie przekroczyło 1 mgNO₃/l. Należy podsumować, że pomimo tego, że OSN nr 15 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego wód powierzchniowych, wyniki monitoringu wód podziemnych wskazują na lokalne przekroczenia stężeń azotanów, powyżej 50 mgNO₃/l, również w wodach podziemnych.

Tabela 16. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 15 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN15004	TAK	WIOŚ	344796.2530	487714.4170	0	swobodne	0.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.22	0.28	0.35
1481	TAK	PIG-PIB	342746.8030	469466.0185	0	swobodne	0.8	b.d.	29.20	b.d.	b.d.	65.40	62.90	61.60
PLOSN15002	TAK	WIOŚ	350188.7870	465905.7840	0	swobodne	2.5	b.d.	b.d.	b.d.	3.20	7.11	12.49	8.73
1495	TAK	PIG-PIB	348394.9623	482489.1569	0	swobodne	3.1	b.d.	0.75	b.d.	b.d.	b.d.	1.50	0.93
PLOSN15001	TAK	WIOŚ	359903.6013	462657.7761	2	napięte	16.0	71.57	102.73	131.56	89.30	106.90	91.08	82.00
PLOSN15003	TAK	WIOŚ	340654.7890	486872.0430	2	napięte	36.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.25	0.20	0.22	0.22
2588	NIE	PIG-PIB	364032.6889	455457.0922	2	napięte	27.0	0.17	0.53	0.02	0.50	0.35	1.28	0.66
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 16

OSN nr 16 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano trzy punkty na terenie OSN nr 16 (Załącznik 7.14). Wszystkie punkty ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 7 do 25 m p.p.t (Tabela 17). Wartości stężeń azotanów oznaczone w 2016 roku były niskie i nie przekroczyły 7 mgNO₃/l. W ramach monitoringu krajowego PIG–PIB, opróbowano cztery punkty na terenie OSN nr 16 oraz dwa punkty poza granicami obszaru. We wszystkich punktach monitoringowych, poza punktami 1482 i 2608, średnie stężenie azotanów w wodach podziemnych w 2016 roku było bardzo niskie i nie przekroczyło 1 mgNO₃/l. W punkcie 1482, ujmującym płytkie wody podziemne bez izolacji od powierzchni terenu, odnotowano duży wzrost stężenia azotanów w stosunku do lat poprzednich. W latach 2014-2015 wartość stężenia azotanów w tym punkcie nie przekraczała 1 mgNO₃/l, natomiast w 2016 roku odnotowano wartość 42,7 mgNO₃/l. Od 2014 roku w wodach ujmowanych w tym punkcie odnotowywano w kontekście SO₄ stężenia przekraczające wartość 75% TV. W roku 2016 również wartość stężenia K przekroczyła 75% TV. W związku z tym, że teren, na którym położony jest punkt 1482, jest użytkowany rolniczo, a pochodzenie omawianych wskaźników jest antropogeniczne, należy ze szczególną uwagą kontynuować obserwacje wód podziemnych w tym punkcie. W punkcie 2608 średnie stężenie azotanów od 2012 roku waha się od 19,03 do 48,3 mg NO₃/l, a w roku 2016 odnotowano najwyższe z dotychczasowych, wynoszące 59,6 mg NO₃/l. Punkt ten ujmuje płytkie, nieizolowane wody podziemne i zlokalizowany jest na terenach użytkowanych rolniczo. Azotany są jedynym wskaźnikiem, którego stężenie przekroczyło próg dobrego stanu chemicznego – stężenia pozostałych wskaźników badanych w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie na przestrzeni lat 2012–2016 mieściły się w zakresie stężeń dobrego stanu chemicznego i nie przekraczały 75% TV dla tych wskaźników.

Tabela 17. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 16 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1482	TAK	PIG-PIB	371613.5393	453736.1910	0	swobodne	1.2	b.d.	0.10	b.d.	b.d.	0.01	0.95	42.70
2603	TAK	PIG-PIB	359781.4901	449319.3754	1a	swobodne	11.5	0.20	0.75	0.09	0.68	0.69	2.80	0.97
2618	TAK	PIG-PIB	390528.1303	450706.3478	2	napięte	7.0	b.d.	0.57	0.48	0.69	0.87	1.62	0.49
PLOSN16002	TAK	WIOŚ	390528.1300	450706.3470	2	napięte	7.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.45	0.45	0.37	0.17
PLOSN16001	TAK	WIOŚ	356418.1940	450063.9440	2	napięte	15.5	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.38	1.04	0.22
PLOSN16003	TAK	WIOŚ	372206.6820	450168.8270	2	napięte	25.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	6.56
2605	TAK	PIG-PIB	373524.5827	447797.6734	2	napięte	53.0	0.40	0.24	0.01	0.44	0.26	0.40	0.26
2608	NIE	PIG-PIB	371154.6992	474363.2090	1a	swobodne	5.9	b.d.	b.d.	28.30	19.03	48.30	25.90	59.60
2609	NIE	PIG-PIB	380254.6420	467958.3926	1a	swobodne	8.8	b.d.	b.d.	1.23	b.d.	1.10	0.60	0.14
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 17: zlewnia rzeki Mała Ina. Powierzchnia: 418,85 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 17 leży w obrębie JCWPd nr 7 (wg podziału na 172 JCWPd). Na obszarze tej jednostki występują wody podziemne związane z piętrami: czwartorzędowym, paleogeńsko-neogeńskim i lokalnie kredowym. Najlepiej rozpoznane jest piętro czwartorzędowe, pełniące rolę głównego poziomu użytkowego. Charakterystyczny jest wielowarstwowy układ poziomów wodonośnych, poprzedzielanych warstwami utworów słabo przepuszczalnych. Poziome rozprzestrzenienie poszczególnych warstw jest zróżnicowane, brak jest ciągłości w sposobie ich zalegania, a zaburzenia glacictoniczne i urozmaicona morfologia podłoża powoduje, że układ hydrostrukturalny jest złożony. W czwartorzędowym piętrze wodonośnym można wydzielić cztery poziomy wodonośne. Pierwszy, odkryty – zwany gruntowym – poziom wodonośny występuje dość powszechnie. Charakter zwierciadła wód jest swobodny lub lekko napięty. Warstwa wodonośna związana jest genetycznie z osadami rzecznyymi, rzeczno-rozlewiskowymi oraz lokalnie sandrami, ozami i kemami zlodowceń północnopolskich. Warstwę wodonośną budują piaski drobno i średnioziarniste, podrzędnie żwiry i piaski ze żwirem. Poziom wodonośny eksploatowany jest lokalnie przez ujęcia o charakterze komunalnym i przemysłowym, a także przez studnie kopane. Z uwagi na brak lub bardzo słabą i nieciągłą izolację, poziom ten jest narażony na zanieczyszczenie antropogeniczne. Poziom międzyglinowy górny związany jest z osadami rzecznyymi i lodowcowymi, występującymi między glinami zlodowceń północnopolskich i środkowopolskich. Wodonoścem są tu piaski różnoziarniste, miejscami mułkowate, a także żwiry. Miąższość utworów jest bardzo zróżnicowana i waha się od kilku do 40 m. Poziom ten jest w więzi hydraulicznej z wodami nadległego poziomu gruntowego oraz układem hydrograficznym. Drenaż wód poziomu międzyglinowego górnego następuje ku dolinom rzek. Poziom międzyglinowy – środkowy występuje w osadach wodnolodowcowych związanych ze zlodowaceniami środkowopolskimi oraz z osadami rzecznyymi interstadialu mazowieckiego. W poziomie tym można wydzielić jedną lub niekiedy dwie warstwy piasków, rozdzielone warstwą glin. Na omawianym obszarze jest to poziom stosunkowo ciągły i wyrównany, ma charakter naporowy, a wody odpływają w kierunku północnego zachodu. Poziom międzyglinowy – dolny jest najslabiej rozpoznany czwartorzędowym poziomem wodonośnym na omawianym obszarze. Jest on związany z utworami rzecznyymi i lodowcowymi występującymi między glinami zlodowceń południowopolskich lub w ich spągu. Poziom ten występuje przeważnie w obniżeniach stropu utworów paleogeńsko-neogeńskich i ma ograniczony zasięg. Często pozostaje w kontakcie hydraulicznym z poziomem paleogeńsko-neogeńskim i znacznie rzadziej z poziomem międzyglinowym środkowym i górnym. Wodonośność paleogenu związana jest z piaszczystymi osadami miocenu, a neogenu z oligoceńskimi utworami facji ilasto-mułkowej. Występowanie wód podziemnych w podłożu kenozoiku związane jest z wodonośnymi utworami kredy i jury. Rozpoznanie warunków hydrogeologicznych tych poziomów jest słabe i obejmuje niewielkie fragmenty przedmiotowego obszaru (Wiśniowski, 2010).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 17

OSN nr 17 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie

przewodzone obserwacji na terenie OSN. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt w granicach OSN nr 17 oraz cztery punkty monitoringowe zlokalizowane poza obszarem OSN nr 17, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.15). Punkt 1718 ujmuje płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej wynoszącej 5,9 m p.p.t. Opróbowywany jest od 2014 roku, a odnotowywane stężenia są wysokie – od 2015 roku przekraczają próg 50 mgNO₃/l, a w 2016 roku wartość stężenia azotanów wyniosła 50,1 mgNO₃/l. Stężenia pozostałych wskaźników badanych w latach 2014–2016 roku nie przekroczyły progów dobrego stanu chemicznego. W otoczeniu punktu 1718 dominują grunty orne, a poziom wodonośny ujmowany w tym punkcie charakteryzuje się słabą izolacją od powierzchni terenu. W pozostałych punktach stężenie azotanów było niskie i poza punktem 1492, w którym wyniosło 14,4 mgNO₃/l, nie przekroczyło 3 mgNO₃/l (Tabela 18).

Tabela 18. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 17 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1718	TAK	PIG-PIB	237141.7003	606192.5141	1a	swobodne	5.9	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	48.80	52.70	50.10
1492	NIE	PIG-PIB	256396.0914	574007.5476	1a	swobodne	10.2	55.80	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	19.50	14.40
1461	NIE	PIG-PIB	244896.5910	602534.1357	2	napięte	12.1	b.d.	2.00	b.d.	0.48	0.27	0.73	0.32
2216	NIE	PIG-PIB	231859.0926	615944.4192	2	napięte	14.5	0.13	0.26	0.56	0.31	0.34	0.50	0.30
298	NIE	PIG-PIB	264342.8794	595087.0925	2	napięte	22.0	0.01	b.d.	0.05	0.43	0.50	b.d.	2.58
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 18: zlewnia rzeki Płonia. Powierzchnia: 925,44 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

OSN nr 18 położony jest w obrębie JCWPd nr 24 (wg podziału na 172 JCWPd). Z kart JCWPd opracowanych przez PIG–PIB podczas wyznaczania granic jednolitych części wód podziemnych wynika, że w JCWPd nr 24 w czwartorzędowym piętrze wodonośnym występuje od jednego do trzech poziomów wodonośnych. Lokalnie pod osadami czwartorzędu występuje też piętro wodonośne mioceńskie z jednym poziomem wodonośnym, lokalnie zasolonym. W dolinie Odry na rzędnej poniżej 80 m n.p.m., w kredowych utworach węglanowych występują zasolone wody szczelinowe. Według Mitręgi i in. (2008), obszar występowania OSN nr 18 występuje w strefie częstszego niż przeciętnie występowania susz atmosferycznych, glebowych i niżówki hydrogeologicznej. Deficyt wody dla okresu susz atmosferycznych został obliczony jako 200–300 mm. Obszar zlewni obejmuje obszary zasilania, ale występują też warunki zbliżone do hydrostatycznych i drenażu (Mitręga i in., 2008) a wody użytkowe występują na głębokości większej niż 15 m. Analiza właściwości hydrochemicznych na danych historycznych, wskazywała lokalny, negatywny skutek presji azotanami (Mitręga i in., 2008).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 18

OSN nr 18 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano cztery punkty monitoringowych na terenie OSN nr 18 (Załącznik 7.16). W trzech punktach opróbowanych przez WIOŚ stężenia azotanów w roku 2016 były bardzo niskie i nie przekraczały 5 mgNO₃/l.. Wśród nich, duży spadek stężenia NO₃ odnotowano w punkcie PLOSN18005 (z 25,36 mgNO₃/l w roku 2015 do 0,22 mgNO₃/l w roku 2016). Zawartość azotanów w tym punkcie ulega dużym zmianom na przestrzeni lat i waha się od 0,41 do 224,78 mgNO₃/l w latach 2010–2015. Punkt PL18005 (Reńsko) zlokalizowany jest na działce należącej do Spółdzielczej Agrofarmy Witkowo. W otoczeniu punktu znajdują się pola uprawne gospodarki wielkopolowej, w niedalekiej odległości znajduje się płyta obornikowa. Bardzo wysokie wahania zawartości azotanów i notowane (okresowo) zanieczyszczenie wód azotanami związane są najprawdopodobniej ze sposobem realizacji produkcji rolniczej i stosowaniem nawozów naturalnych. W ramach monitoringu PIG–PIB, opróbowano dwanaście punktów monitoringowych na terenie OSN nr 18 oraz dwa poza granicami obszaru, w odległości nie większej niż 5 km od granic OSN. W punktach 1547, 2217, 2526, 2529 ujmujących poziomy wodonośny o zwierciadle swobodnym i punktach 949, 1541, 2225, 2521, 2524, 296, 297 ujmujących poziomy wodonośny o zwierciadle napiętym średnie stężenie azotanów odnotowane w wodach podziemnych w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, było niskie i nie przekroczyło 2 mgNO₃/l. W punkcie 2522 ujmującym poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych 9,8 m p.p.t. średnia wartość stężenia azotanów wyniosła 29,4 mgNO₃/l. Od roku 2011 średnia wartość stężenia ulega niewielkim wahaniom i utrzymuje się na poziomie ok. 30 mgNO₃/l. W punkcie 2523 ujmującym poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 13 m p.p.t. od 2013 roku odnotowuje się sukcesywny spadek wartości stężenia azotanów, a w 2016 roku odnotowano wartość najniższą od 2011 roku – na poziomie 29,5 mgNO₃/l. Punkt ten należy do Wodociągów Zachodniopomorskich, a obserwacje prowadzone są w nim od roku 2007. Oprócz wysokich stężeń azotanów, w punkcie tym od roku 2007 odnotowuje się wysokie stężenia potasu, w zakresie V klasy jakości. Dodatkowo, w latach 2011 i 2013 stwierdzono wysokie stężenia azotynów. W punkcie 2156 ujmującym poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych 5,9 m p.p.t. stężenie azotanów nadal pozostaje na wysokim poziomie (od 2012 roku) i w 2016 roku wyniosło 176 mgNO₃/l. Punkt ten od 2012 roku wskazywał na bardzo wysokie zanieczyszczenie płytkich wód podziemnych azotanami (54,2–200 mgNO₃/l). Na przestrzeni lat 2013–2016 zaobserwowano w nim również wysokie stężenia wapnia, charakteryzujące się znacznymi wahaniem, które podobnie jak w przypadku punktu PL18005 związane jest najprawdopodobniej ze sposobem realizacji produkcji rolniczej.

Tabela 19. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 18 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN18005	TAK	WIOŚ	230470.7128	604633.8809	0	swobodne	2.1	224.78	6.12	27.83	74.50	0.41	25.36	0.22
PLOSN18003	TAK	WIOŚ	228797.8782	607288.3022	0	swobodne	4.8	1.11	4.13	5.88	0.21	2.24	0.17	0.22
2156	TAK	PIG-PIB	229287.3569	606948.2507	1a	swobodne	5.9	36.00	48.30	60.90	200.00	156.00	54.20	176.00
2529	TAK	PIG-PIB	217068.1470	612903.8534	1a	swobodne	7.2	b.d.	0.20	0.03	0.27	0.16	0.69	0.33
PLOSN18006	TAK	WIOŚ	219002.7454	604951.7122	1a	swobodne	7.2	2.99	0.64	0.29	0.25	2.68	5.43	4.65
2217	TAK	PIG-PIB	237017.6883	592774.5418	1a	swobodne	8.9	b.d.	0.39	0.67	0.81	1.26	1.63	0.52
2522	TAK	PIG-PIB	222097.1495	599997.4113	1a	swobodne	9.8	21.50	29.15	30.90	32.70	32.00	32.00	29.40
1547	TAK	PIG-PIB	239933.3374	586790.7078	1b	swobodne	20.8	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.90	0.10
1541	TAK	PIG-PIB	235424.8328	601438.8673	2	napięte	6.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	1.17	0.16
2526	TAK	PIG-PIB	238597.3472	600097.3244	2	napięte	6.0	0.24	0.45	0.02	1.14	0.97	0.61	1.46
949	TAK	PIG-PIB	246861.4169	576185.4575	2	napięte	7.0	b.d.	0.15	0.08	0.25	0.34	0.22	0.16
2225	TAK	PIG-PIB	226848.4378	593119.7329	2	napięte	12.0	b.d.	0.22	0.01	0.42	0.32	0.78	0.28
2523	TAK	PIG-PIB	214882.2808	601506.8980	2	napięte	13.0	b.d.	31.79	70.70	57.45	49.00	31.10	29.50
PLOSN18002	TAK	WIOŚ	218789.6632	606791.8812	2	napięte	16.0	0.22	0.44	0.14	0.07	0.14	0.07	0.22
2521	TAK	PIG-PIB	250537.2460	587073.3217	2	napięte	18.0	b.d.	1.91	4.19	3.50	3.03	4.37	0.28
2524	TAK	PIG-PIB	236148.9000	596609.9400	2	napięte	20.0	0.22	b.d.	0.01	b.d.	0.56	0.96	0.43
296	NIE	PIG-PIB	233411.1411	622057.3185	2	napięte	23.0	0.05	b.d.	b.d.	0.38	0.25	0.54	0.56
297	NIE	PIG-PIB	233427.1193	622078.0975	2	napięte	38.0	0.12	b.d.	0.05	0.51	0.26	0.57	0.45
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 19: zlewnia dopływów rzeki Bug od Tocznej do Broku. Powierzchnia: 490,18 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 19 leży w obrębie JCWPd nr 55 (wg podziału na 172 JCWPd). Użytkowe poziomy wodonośne tej jednostki związane są głównie z utworami czwartorzędowymi, a jedynie lokalnie występują studnie ujmujące paleogeński lub neogeński poziom wodonośny. Poziom paleogeński tworzą piaski glaukonitowe z przewarstwieniami iłów i mułków, natomiast poziom neogeński budują piaski i mułki z węglem brunatnym. Piętro czwartorzędowe charakteryzuje się wielowarstwową i bardzo urozmaiconą strukturą. Można w nim wyróżnić trzy główne poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzymorenowy i przyspagowy. Poziom przypowierzchniowy, o swobodnym zwierciadle wód podziemnych, budują głównie utwory akumulacji rzecznej oraz piaski fluwioglacjalne z okresu zlodowaceń północnopolskich. Poziom międzymorenowy, o napiętym zwierciadle wód podziemnych, budują przede wszystkim osady fluwioglacjalne zlodowaceń środkowopolskich. Poziom przyspagowy, o napiętym zwierciadle wód podziemnych, budują osady powstałe podczas działalności lądolodu zlodowaceń południowopolskich. Poziomy wodonośne piętra czwartorzędowego rozdzielone są pakietami utworów słaboprzepuszczalnych – głównie glin zwałowych – które występują nieciągłe i mają zmienną przepuszczalność. Umożliwia to kontakt hydrauliczny poszczególnych warstw w obrębie tego piętra wodonośnego (Całka i in., 2011).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 19

OSN nr 19 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 19. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano cztery punkty poza granicami OSN nr 19, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.17). Punkt 1456 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 1,3 m p.p.t. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 wyniosła 12 mgNO₃/l (Tabela 20) i była niemal o połowę niższa od wartości odnotowywanych w latach 2013–2015, kiedy to wartości oscylowały w okolicy 20 mgNO₃/l. W punktach 1484, 1507 i 1681, które monitorują wody o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej odpowiednio od 18 do 56 m, stężenia azotanów w roku 2016 były bardzo niskie i nie przekroczyły 0,1 mgNO₃/l (Tabela 20).

Tabela 20. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 19 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1456	NIE	PIG-PIB	714792.5991	544405.9492	0	swobodne	1.3	b.d.	27.60	b.d.	20.40	20.80	21.50	12.00
1484	NIE	PIG-PIB	710887.4940	555587.7408	2	napięte	18.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.05	0.49	0.34	0.07
1507	NIE	PIG-PIB	729492.2634	544294.9326	2	napięte	35.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.10	0.36	0.07
1681	NIE	PIG-PIB	735883.7800	566682.6252	2	napięte	56.0	0.01	b.d.	0.16	b.d.	0.48	0.12	0.07
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 20: zlewnia rzeki Bzura i jej dopływów. Powierzchnia: 1845,15 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 20 leży w obrębie dwóch JCWPd o numerach 63 i 65 (wg podziału na 172 JCWPd). W granicach JCWPd nr 63 występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie, kredowe i jurajskie (Knyszyński, 2011). W obrębie JCWPd nr 65 występują trzy piętra wodonośne o znaczeniu regionalnym: czwartorzędowe, neogeńskie (mioceńskie) i paleogeńskie (oligoceńskie); oraz dwa piętra wodonośne nie stanowiące użytkowych pięter wodonośnych: kredowo-paleoceńskie oraz poziom neogeński (Stępińska-Drygała i in., 2009). JCWPd nr 63 w obrębie piętra czwartorzędowego zawiera trzy poziomy wodonośne o znaczeniu regionalnym, z których pierwszy (przypowierzchniowy), związany z piaszczysto-żwirowymi utworami zalegającymi w zagłębieniach powierzchni glin zwałowych, choć występuje powszechnie, jest mało zasobny w wodę, a drugi, rozdzielający dwa poziomy glin zwałowych złodowaceń środkowopolskich, związany z piaszczystymi osadami interglacjału lubelskiego, ma nieciągłe rozprzestrzenienie i tylko lokalnie jego miąższość powoduje, że ma on walory użytkowe. Trzeci poziom wodonośny, o średniej miąższości 20–40 m, związany jest z utworami rzecznyymi interglacjału mazowieckiego i wodnolodowcowymi złodowacenia odry, wypełnia liczne obniżenia w morfologii utworów mezozoicznych i najczęściej stanowi główny poziom wodonośny. Piętro neogeńskie (mioceńskie)

w północno-zachodniej części jednostki jest poziomem ciągłym o miąższości od 10 do 40 m. Związane jest z osadami piaszczystymi miocenu. Piętro kredowe w północno-wschodniej części jednostki eksploatowane jest lokalnie i nigdzie nie stanowi wydzielonego poziomu użytkowego. Poziom wodonośny stanowią zarówno utwory kredy dolnej (piaskowce) i kredy górnej (kreda piszcząca, wapienie, margle). Piętro jurajskie stanowi główny lub podrzędny użytkowy poziom wodonośny, często wspólnie z poziomem mioceńskim lub czwartorzędowym. Wodonośne są stropowe partie utworów górnourajskich zbudowanych z wapieni i margli oraz zdolomityzowanych, spękanych i skawernowanych wapieni rafowych. Miąższość utworów jury górnej wynosi ok. 400 m, a miąższość utworów zawodnionych oceniana jest na 80–130 m. Poziom wodonośny występuje pod izolacją utworów słabo przepuszczalnych zmiennej miąższości (od kilku do 40 m) a wody podziemne mają charakter napięty (Knyszyński, 2011). W obrębie piętra czwartorzędowego JCWPd nr 65 wyróżnić można poziomy wodonośne związane ze: strukturami dolin rzecznych – jeden poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym; strukturami piaszczysto-żwirowymi wśród glin zwałowych – trzy poziomy wodonośne o budowie piętrowej: spągowy, śródmorenowy dolny i śródmorenowy górny; kopalnymi strukturami wodonośnymi – dwa lub trzy poziomy wodonośne. Poziom plioceński ze względu na zmienną miąższość utworów zawodnionych, niewielkie wydajności potencjalne i lokalne występowanie nie stanowi użytkowego poziomu wodonośnego. Poziom ten występuje w postaci niewielkich przewarstwień, wkładek lub soczewek piasków o miąższości do 20 m w ilastych utworach pliocenu. Poziom mioceński reprezentowany jest przez piaski drobnoziarniste, niekiedy pylaste przewarstwione utworami pylastymi, mułkami, iłami i węglem brunatnym. Wkładowe nieprzepuszczalne na ogół nie mają ciągłego rozprzestrzenienia, dlatego też pomiędzy poszczególnymi przepuszczalnymi przewarstwieniami istnieje więź hydrauliczna. Poziom ten pozostaje również w więzi hydraulicznej z poziomem wodonośnym oligocenu. Miąższość wodonośnych utworów miocenu mieści się w granicach od kilku do 60 m. Lokalnie brak wodonośnych utworów miocenu. Poziom ten jest izolowany od poziomu czwartorzędowego utworami nieprzepuszczalnymi (iłami) pliocenu o znacznej miąższości. Zwierciadło wód tego piętra ma charakter napięty. Piętro wodonośne paleogenu (oligocen) reprezentowane jest przez morskie osady serii oligoceńskiej – piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, rzadziej gruboziarniste, niekiedy pylaste z glaukonitem oraz żwiry. Na przeważającej części obszaru poziom oligoceński jest drugim obok czwartorzędowego – głównym poziomem użytkowym i charakteryzuje się dobrymi parametrami hydrogeologicznymi. Miąższość warstwy wodonośnej mieści się w przedziale 11–64 m. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości od 75 do 145 m n.p.m. Piętro wodonośne kredowo-paleoceńskie na obszarze JCWPd nie stanowi piętra użytkowego. Reprezentowane jest przez szczelinowe utwory węglanowe kredy górnej i paleocenu. Charakteryzuje się niskimi wartościami hydrogeologicznymi, podwyższoną mineralizacją wód (2–3 g/l) oraz znaczną głębokością do stropu warstwy wodonośnej (Stępińska-Drygała i in., 2009).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 20

OSN nr 20 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano 11 punktów na terenie OSN nr 20 oraz jeden punkt poza granicami obszaru (Załącznik 7.18). Punkty te zostały włączone do

obserwacji w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ w latach 2013–2014. Wszystkie punkty ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 7,7 do 118,5 m p.p.t. We wszystkich punktach średnie stężenie azotanów w 2016 roku było bardzo niskie i nie przekroczyło 1 mgNO₃/l (Tabela 21). W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano łącznie 20 punktów, w tym jeden na obszarze OSN nr 20 oraz 19 poza granicami OSN, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru. Wysokie stężenia azotanów odnotowano w dwóch punktach 182 i 2167. Wartości pomierzone wyniosły odpowiednio 60,5 i 43,3 mgNO₃/l. W punkcie 182 wysokie stężenia azotanów pojawiły się w roku 2013, utrzymywały się powyżej 100 mgNO₃/l do 2015 roku, a w roku 2016 zmniejszyły się o połowę w stosunku do roku poprzedniego, osiągając wartość 60,5 mgNO₃/l. Punkt ten należy do stacji hydrogeologicznej I rzędu Michały i monitoruje najpłytszy z czterech zidentyfikowanych poziomów wodonośnych – czwartorzędowy, znajdujący się na głębokości 10,5 m p.p.t. Jest to jedyny poziom w profilu, w którym zanotowano zanieczyszczenie wód podziemnych. Dane historyczne od roku 1991 wskazują na obecność wielu pierwiastków wskazujących na zanieczyszczenie antropogeniczne w tym Pb, As, Zn, Al, K, Sb, HPO₄, NO₂, F. Kierunek spływu wód podziemnych odbywa się kierunku wschodnim do rzeki Bzury, w kierunku do OSN. W punkcie 2167, ujmującym płytkie wody podziemne o swobodnym, średnia wartość azotanów w 2016 roku zmalała o 20,3 mgNO₃/l, klasyfikując się w zakresie stężeń III klasy jakości wg RMŚ z dn. 21.12.2015 r. Punkt ten stanowi stację hydrogeologiczną II rzędu. Obserwowany czwartorzędowy poziom wodonośny ma miąższość 9,30 m i znajduje się na głębokości 2,9 m p.p.t. Otwór znajduje się w strefie drenażu rzeki Wisły, gdzie dominuje północny kierunek przepływu wód podziemnych, przeciwny do kierunku OSN. Biorąc pod uwagę bliskość obszaru oraz głębokość poziomu wodonośnego prawdopodobne jest, że użytkowanie terenu na OSN nr 20 ma wpływ na jakość wód w punkcie 2167. Wysokie wartości NO₃ w punkcie 2167 obserwuje się od roku 2007, a więc od początku obserwacji w otworze. Zmniejszenie wartości stężeń azotanów odnotowano również w punkcie 275, monitorującym wody o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej ok. 26m. Stężenie azotanów w punkcie w roku 2016 wyniosło 35,2 mgNO₃/l. Podczas poprzedniego opróbowania w roku 2015, stężenie azotanów wyniosło 39,5 mgNO₃/l.

Tabela 21. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 20 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN20011	TAK	WIOŚ	565131.7957	483565.9193	2	napięte	7.7	b.d.	b.d.	b.d.	0.44	0.57	0.65	0.85
PLOSN20007	TAK	WIOŚ	561063.6033	490502.2433	2	napięte	10.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.57	0.65	0.85
PLOSN20008	TAK	WIOŚ	550311.2580	475086.9726	2	napięte	16.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.57	0.65	0.85
PLOSN20010	TAK	WIOŚ	556839.7342	489446.6566	2	napięte	24.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.57	0.65	0.85
PLOSN20002	TAK	WIOŚ	505338.9752	490990.7438	2	napięte	29.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.57	0.65	0.85
PLOSN20005	TAK	WIOŚ	572315.1470	474484.7897	2	napięte	29.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.44	0.57	0.65	0.85
PLOSN20001	TAK	WIOŚ	515686.2912	486020.0966	2	napięte	30.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.70	0.57	0.65	0.85
PLOSN20004	TAK	WIOŚ	532713.5581	467303.1852	2	napięte	37.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.57	0.65	0.85
1956	TAK	PIG-PIB	507941.9900	499623.0411	2	napięte	51.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.32
PLOSN20003	TAK	WIOŚ	536755.8382	490626.6957	2	napięte	71.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.57	0.65	0.85
PLOSN20009	TAK	WIOŚ	560219.1085	480088.1508	2	napięte	118.5	b.d.	b.d.	b.d.	0.44	0.57	0.65	0.85
PLOSN20012	TAK	WIOŚ	538299.3239	467096.5485	2	napięte	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.57	0.65	0.85
717	NIE	PIG-PIB	616924.7611	476163.3395	0	swobodne	0.5	0.30	0.06	0.06	0.06	0.22	0.16	0.08
880	NIE	PIG-PIB	616935.9278	476156.7734	0	swobodne	0.6	0.01	0.01	0.35	0.51	0.41	0.09	0.44
881	NIE	PIG-PIB	616935.0914	476157.3589	0	swobodne	0.6	0.01	0.02	0.27	0.29	0.39	0.17	0.72
1703	NIE	PIG-PIB	599206.4354	492125.1844	0	swobodne	1.8	0.01	0.01	0.38	0.50	0.48	0.10	0.62
1702	NIE	PIG-PIB	599206.5595	492119.0075	0	swobodne	1.9	0.03	0.02	0.39	0.31	0.39	0.06	0.36
2167	NIE	PIG-PIB	557510.6307	505145.2471	0	swobodne	2.9	54.40	44.70	74.80	50.90	80.20	63.60	43.30
182	NIE	PIG-PIB	519749.8939	473330.6968	2	napięte	10.5	0.09	0.06	7.94	136.00	174.00	121.00	60.50
276	NIE	PIG-PIB	630396.0819	487078.2292	2	napięte	12.8	23.50	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	14.30
1656	NIE	PIG-PIB	625153.1717	479784.8935	2	napięte	17.5	17.70	b.d.	20.20	b.d.	b.d.	0.73	1.05
52	NIE	PIG-PIB	600236.1293	489844.1095	2	napięte	24.7	4.63	b.d.	0.21	11.20	4.32	2.98	1.64
275	NIE	PIG-PIB	628557.8910	484995.8381	2	napięte	26.2	6.36	b.d.	21.10	b.d.	34.00	39.50	35.20
54	NIE	PIG-PIB	564605.5177	472298.6273	2	napięte	30.0	0.18	b.d.	0.13	b.d.	b.d.	b.d.	0.50
1506	NIE	PIG-PIB	498192.7624	490681.1686	2	napięte	30.0	b.d.	0.02	b.d.	b.d.	b.d.	0.11	0.09
1023	NIE	PIG-PIB	542226.7832	477813.8414	2	napięte	34.5	0.07	b.d.	0.15	0.45	0.22	0.43	1.01
179	NIE	PIG-PIB	519749.8693	473336.8741	2	napięte	35.0	0.46	0.15	0.04	0.28	0.08	0.34	0.33
180	NIE	PIG-PIB	519757.5594	473315.2838	2	napięte	38.0	b.d.	b.d.	0.14	0.75	0.47	2.00	0.03
PLOSN20006	NIE	WIOŚ	528689.9211	467432.4926	2	napięte	38.0	b.d.	b.d.	b.d.	12.65	0.57	0.65	0.85
181	NIE	PIG-PIB	519755.6338	473321.4535	2	napięte	46.0	0.43	0.10	0.03	0.34	0.08	0.31	0.77
55	NIE	PIG-PIB	564748.8383	472298.6996	2	napięte	54.0	0.15	b.d.	0.14	b.d.	b.d.	b.d.	0.55
1346	NIE	PIG-PIB	585720.0201	447407.2116	2	napięte	58.5	0.08	b.d.	0.36	0.06	0.08	0.37	0.23
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 21: zlewnia rzeki Czerniejówka. Powierzchnia: 30,87 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 21 leży w obrębie JCWPd nr 89 (wg podziału na 172 JCWPd). Na terenie jednostki wydziela się dwa piętra wodonośne: czwartorzędowo-kredowe i kredowe. Poziom wodonośny wydziela się w utworach szczelinowych górnej kredy –paleocenu, w dolinie dolnej Bystrzycy kredy–paleocenu–czwartorzędu. Utwory górnej kredy osiągają miąższość kilkuset metrów i występują do głębokości 120 - 150 m. Wody podziemne występują głównie w górnych partiach tych utworów. Poziom wodonośny kredy–paleocenu charakteryzuje się

przestrzenną strefowością, przyczyniają się do tego zmienne parametry szczelinowości masywu poziomu. Lokalnie poziom wodonośny składa się z odrębnych warstw wodonośnych pozostających w częściowej łączności hydraulicznej. Wodonośiec ma charakter szczelinowy. Zwierciadło jest przeważnie swobodne i stabilizuje się od kilku do kilkunastu metrów p.p.t. Głębokość do zwierciadła wody oscyluje między 15 a 50 m. W obniżeniach morfologicznych powstają źródła, które pojawiają się w kilku strefach wysokościowych. Ma to związek z lokalnym rozwarstwieniem masywu. Źródła te charakteryzują się dużą zmiennością wydatków, gdyż są drenowane przez płytko zalegający główny poziom wodonośny. W obrębie omawianej jednostki występują także poziomy zawieszone, są one związane z przewarstwieniami słabo przepuszczalnymi w obrębie masywu i pojawiają się w rejonach miększej strefy aeracji na rzędnych do 270 m n.p.m., czyli ok. 40-50 m nad zwierciadłem poziomu głównego. Właściwości hydrogeologiczne w obrębie JCWPd 89 są silnie zależne od gęstości i rozwarcia sieci spękań. W głównej mierze masyw skalny jest pocięty siecią drobnych spękań lecz zdarzają się strefy silnie spękanne (dyslokacje) gdzie istnieją warunki do intensywnego przepływu wód podziemnych. Współczynnik filtracji oscyluje między 1 a 10 m/24h, większe wartości osiąga w strefach uskokowych – powyżej 15 m/24h, mniejsze w strefach wododziałowych 0,5 – 3,5 m/d. Wodoprzewodność przeważnie wynosi od 200 do 500 m²/d na wododziałach waha się od kilkudziesięciu do 200m²/d, w strefach uskokowych powyżej 1000 m²/d. Największe wydajności jednostkowe ujęć wód podziemnych uzyskuje się w strefach uskokowych, z pojedynczego otworu uzyskano nawet 50 - 200 m³/h wody, przy depresjach odpowiednio 15 - 8 m. Poza strefami uskokowymi wielkość otrzymywanych wydatków jednostkowych waha się od 4 do 50 m³/h/1m. Poziom zasilany jest bezpośrednio lub poprzez mało miększe warstwy utworów czwartorzędowych (Knyszyński, 2011).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 21

OSN nr 21 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 21. W ramach monitoringu prowadzonego przez PIB-PIB opróbowano jeden punkt poza granicami obszaru, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.19). Punkt 446 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadło napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej wynoszącej 25 m p.p.t. Odnotowana wartość stężenia azotanów w 2016 roku była bardzo niska i wynosiła 0,24 mgNO₃/l (Tabela 22). W latach 2013–2015 nie prowadzono obserwacji w tym punkcie. W roku 2012 wartość stężenia była jeszcze niższa i nie przekroczyła 0,1 mgNO₃/l.

Tabela 22. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 21 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
446	NIE	PIG-PIB	748218.0200	380631.3200	2	napięte	25.0	b.d.	b.d.	0.07	b.d.	b.d.	b.d.	0.24
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 22: obszar zasilania studni Doba. Powierzchnia: 48,73 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 22 zlewni studni Doba znajduje się w obrębie JCWPd nr 21 (wg podziału na 172 JCWPd), gdzie główne znaczenie użytkowe ma piętro wodonośne czwartorzędu. Piętro czwartorzędowe składa się z 4 poziomów Q₁, Q₂, Q₃ i Q₄. Poziomy te charakteryzują się zróżnicowanym rozprzestrzenieniem i miąższością. Ich wodoprzepuszczalność jest zależna od głębokości występowania. W obrębie JCWPd 21 występują 2 główne zbiorniki wód podziemnych: nr 202 Sandr Gołdap oraz fragment zbiornika nr 206 Wielkie Jeziora Mazurskie. Zbiornik nr 202 Sandr Gołdap budują osady wodnolodowcowe zlodowacenia wisły, średnia głębokość ujęć wynosi 10 m. Zbiornik nr 206 Wielkie Jeziora Mazurskie jest związany z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi z okresu zlodowacenia warty. Średnia głębokość otworów studziennych osiąga 60 m (Gruszczyński, 2010). Poziom Q₁ związany jest z osadami wodnolodowcowymi zlodowacenia wisły. Tworzą go struktury międzymorenowe. Zwierciadło ma charakter częściowo napięty. Wodonośiec jest porowy. Lokalnie poziom Q₁ pozostaje w łączności hydraulicznej z poziomem Q₂. Poziom jest izolowany od powierzchni terenu warstwami glin zwałowych i osadów zastoiskowych fazy pomorskiej zlodowacenia wisły. Warstwy wodonośne występują na głębokościach od 40 do 80 m. Poziom wodonośny charakteryzuje się zmienną miąższością, przeważnie nie przekracza ona 30 m, lokalnie może osiągać 70 m. Wodoprzepuszczalność ośrodka wynosi średnio 25 m/d (Gruszczyński 2010). Poziom Q₂ związany jest głównie z piaszczysto-żwirowymi osadami wodnolodowcowymi zlodowacenia warty i w dolnej części poziomu ze zlodowaceniem odry. Poziom związany jest także z osadami występującymi w rozcięciach erozyjnych stanowiących doliny rzeczne interglacjału lubelskiego (lubawskiego). Poziom przykrywają słabo przepuszczalne osady zlodowacenia warty i zlodowacenia wisły, stanowią one bardzo dobrą izolację. Poziom charakteryzuje się zmienną miąższością, która waha się między 20 a 40 m, lokalnie wynosi do 60 m. Poziom zalega na głębokościach od 50 do 130 m p.p.t (Gruszczyński, 2010). Poziom Q₃ związany jest z osadami rzecznyymi interglacjału mazowieckiego i interglacjału Zbójna. Poziom Q₃ lokalnie jest dwudzielny, warstwy wodonośne rozdzielają gliny zwałowe i osady zastoiskowe zlodowacenia liwca. Poziom Q₃ jest nieciągły, występuje przeważnie w obrębie dolin kopalnych. Miejscami miąższość poziomu sięga 30 m. Głębokość występowania poziomu nie przekracza 150m. Lokalnie poziom Q₃ pełni rolę głównego poziomu użytkowego (Gruszczyński 2010). Poziom Q₄ tworzą głównie osady starszego plejstocenu, osady glacyfluwialne zlodowaceń południowopolskich oraz osady rzeczne interglacjałów małopolskiego i augustowskiego. Poziom jest nieciągły. Największe miąższości osiąga w obrębie struktur dolin kopalnych (do 30 m). Wodoprzepuszczalność dla poziomu Q₄ jest stosunkowo wysoka, wynosi ok. 16 m/d. Wydajności jednostkowe otworów są również wysokie wynoszą średnio 3,7 m³/hm⁻¹. Poziom Q₄ rzadko jest ujmowany, gdyż jest nieciągły i zalega stosunkowo głęboko (powyżej 150 m). Poziom izolowany jest od powierzchni terenu seriami miąższych warstw osadów słaboprzepuszczalnych. Przeważnie miąższość poziomu waha się między 10 m a 30m (Gruszczyński, 2010).

Charakterystyka studni nr 848 w Dobie:

Punkt nr 848 w Dobie to piezometr o głębokości 15 m (Tabela 23), położony w bliskim sąsiedztwie jeziora Dobskiego, na rzędnej terenu 117 m n.p.m. Miąższość warstwy wodonośnej w punkcie nr 848 Doba wynosi około 10 m. Swobodne zwierciadło wody występuje na głębokości 0,95 m p.p.t..

Tabela 23. Charakterystyka studni nr 848, Doba

Nazwa MONBADA	JCWPD	Zlewnia	RZGW	Charakter zwierciadła wody	Rodzaj otworu	Głębokość ww. spąg[m]	Głębokość ww. strop[m]	Stratygrafia
Doba-4	21	Węgorapa	Warszawa	Zwierciadło swobodne	piezometr	11	0.95	Q

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 22

OSN nr 22 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano trzy punkty na terenie OSN nr 22 oraz jeden punkt poza granicami obszaru (Załącznik 7.20). Tylko w jednym punkcie, ujmującym płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym, stwierdzono przekroczenie wartości 50 mgNO₃/l. Średnia wartość stężenia azotanów w wodach podziemnych w 2016 roku wynosiła 99,6 mgNO₃/l. Obserwacje prowadzone w latach 2007–2014 wykazują utrzymujące się wysokie stężenie azotanów w tym punkcie (>50 mgNO₃/l). W pozostałych punktach średnie wartości stężenia azotanów w wodach podziemnych, podobnie jak w latach ubiegłych, były niskie i nie przekroczyły 17 mgNO₃/l. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty na terenie OSN nr 22 oraz jeden punkt poza jego granicami. Tylko w punkcie 848 stwierdzono przekroczenie wartości progowej stanu dobrego wód podziemnych. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wynosiła 99,6 mgNO₃/l (IV klasa jakości wg RMŚ z dn. 21.12.2015 r.). Punkt PLOSN22001 = 848 został opróbowany zarówno przez WIOŚ jak i przez PIG–PIB. Punkt ten leży na spływie do jeziora Dobskiego, poniżej rozległych terenów rolniczych należących w przeszłości do PGR. W pozostałych punktach średnie wartości stężenia azotanów w wodach podziemnych, podobnie jak w latach ubiegłych, nie przekroczyły 1 mgNO₃/l.

Tabela 24. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 22 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
848	TAK	PIG-PIB	669702.1231	693885.6219	0	swobodne	1.0	88.30	84.70	81.40	64.65	82.10	65.30	106.00
PLOSN22001	TAK	WIOŚ	669703.4857	693898.0433	0	swobodne	1.0	80.99	96.95	99.50	73.70	92.08	75.26	99.60
PLOSN22001 = 848								84.65	90.83	90.45	69.18	87.09	70.28	101.73
PLOSN22002	TAK	WIOŚ	674699.4167	694773.2538	2	napięte	34.0	0.14	0.12	0.07	0.07	0.07	0.22	0.22
PLOSN22003	TAK	WIOŚ	674700.8564	694764.0290	2	napięte	34.0	0.12	0.12	0.07	0.07	0.07	0.22	0.22
847	TAK	PIG-PIB	669675.9036	693906.3095	2	napięte	58.2	0.35	0.18	0.02	0.22	0.06	0.25	0.25
PLOSN22004	NIE	WIOŚ	681015.6111	683798.8880	0	swobodne	2.3	16.66	17.33	18.55	18.30	23.44	11.07	16.16
2517	NIE	PIG-PIB	670905.2607	685869.8979	2	napięte	48.0	b.d.	b.d.	0.08	0.51	0.08	0.10	0.28
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 23: zlewnia dopływów Narwi od Lizy do Śliny. Powierzchnia: 44,49 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

Obszar OSN nr 23 leży na terenie JCWPd nr 55. Występują tu piętra wodonośne czwartorzędu, neogenu, paleogenu, kredy oraz jury. Głównie znaczenie użytkowe ma piętro wodonośne czwartorzędu. System wodonośny tego piętra charakteryzuje się złożoną strukturą, uformowaną w trakcie transgresji i recesji lądolodu skandynawskiego. Piętro czwartorzędowe składa się z kilku poziomów wodonośnych, zazwyczaj trzech lub czterech, o zróżnicowanym rozprzestrzenieniu i miąższości. Są to głównie poziomy typu międzymorenowego oraz pradolinowego. Ośrodek wodonośny ma charakter porowy i związany jest najczęściej z osadami o genezie wodnolodowcowej lub rzecznej. Wodoprzepuszczalność tych poziomów wyraźnie zależy od głębokości ich występowania i wraz z głębokością maleje. Piętro wodonośne neogenu związane jest z mioceńskimi piaskami średnio i drobnoziarnistymi. Ze względu na nieciągłość osadów mioceńskich poziom jest tylko sporadycznie eksploatowany. Piętro wodonośne paleogenu związane jest z eoceńskimi i oligoceńskimi osadami. Są to piaski glaukonitowe z przewarstwieniami mułków i ilów. Piętra wodonośne kredy i jury są słabo rozpoznane pod względem hydrogeologicznym i nie są eksploatowane (Gruszczynski, 2009).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 23

OSN nr 23 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku, w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji w żadnym punkcie na terenie OSN nr 23. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 23 (Załącznik 7.21) oraz trzy punkty poza jego obszarem. Punkt 1882 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 38 m p.p.pt. Średnie stężenie azotanów w 2016 roku, było niskie i wyniosło 12,3 mgNO₃/l, zauważyć należy jednak wzrost wartości stężenia w stosunku do lat ubiegłych, kiedy to wartość stężenia azotanów w większości przypadków nie przekraczała 1 mgNO₃/l

(Tabela 25). Wśród punktów poza obszarem OSN znajduje się punkt 1485 o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu 9,2 m, w którym stężenie azotanów w roku 2016 wynosiło 57,3 mgNO₃/l. Jest to jedyny wskaźnik, dla którego odnotowano stężenia w zakresie słabego stanu wód. W latach 2012 i 2014–2015 wartość stężenia była bardzo podobna i wynosiła ok. 57 mgNO₃/l. Punkt monitoruje podrzędny użytkowy poziom wodonośny i znajduje się w strefie drenażu rzeki Narwi, na linii przepływu pomiędzy OSN i rzeką. Pozostałe dwa punkty stanowią stację hydrogeologiczną, na której monitorowane są dwa poziomy wodonośne, płytki o swobodnym zwierciadle wody i głębokości do stropu warstwy 5,8 m, oraz drugi od powierzchni poziom wód podziemnych o napiętym zwierciadle wody i głębokości do warstwy równej 31 m. Analiza danych z 2016 r. pozwala stwierdzić obecność azotanów w płytkim poziomie wodonośnym (22,70 mgNO₃/l) oraz ich brak w głębszym poziomie wodonośnym (1,94 mgNO₃/l), co sugeruje wpływ działalności antropogenicznej na płytkie wody podziemne w rejonie.

Tabela 25. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 23 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1882	TAK	PIG-PIB	744988.6936	587151.6652	2	napięte	38.0	0.44	0.03	0.02	0.35	1.21	0.30	12.30
1489	NIE	PIG-PIB	755954.3719	562756.1298	1a	swobodne	5.8	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	17.90	24.80	22.70
1485	NIE	PIG-PIB	755421.2014	575540.2325	2	napięte	9.2	b.d.	b.d.	57.00	b.d.	57.70	57.20	57.30
1488	NIE	PIG-PIB	755954.3719	562756.1298	2	napięte	31.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.44	0.31	1.94
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 24: zlewni dopływów Narwi od Orzu do Pełty. Powierzchnia: 330,65 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 24 położony jest na obszarze dwóch JCWPd o numerach 50 i 51 (wg podziału na 172 JCWPd). W ich obrębie wyróżniono dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i paleogeńsko-neogeńskie. Użytkowe poziomy wodonośne związane są głównie z piętrzem czwartorzędom. Utwory kredowe nie były rozpatrywane jako oddzielne piętro wodonośne z uwagi na słabe rozpoznanie parametrów hydrogeologicznych. W obrębie utworów paleogeńsko-neogeńskich wyróżniono jeden poziom wodonośny, który łącznie stanowią utwory miocenu i oligocenu. Nie rozdzielono obu warstw, ponieważ utwory oligocenu posiadają często łączność hydrauliczną z piaskami mioceniowymi, które z uwagi na bardzo drobną granulację i zawartość pyłu węgla brunatnego raczej nie są powszechnie ujmowane jako oddzielny poziom. W strefach, gdzie występują zaburzenia glaciektoniczne w położeniu warstw, głębokość występowania piętra paleogeńsko-neogeńskiego jest znacznie zróżnicowana – 80–200 m p.p.t. W obrębie utworów czwartorzędowych wyróżniono 3 poziomy wodonośne, które często ze względu na urozmaiconą glaciektonikę nie tworzą ciągłości. Piętro czwartorzędowe tworzy skomplikowany system hydrostrukturalny i hydrodynamiczny, o silnie zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych, zbudowany z wielu zawodnionych warstw piaszczysto-żwirowych, zalegających na zmiennych głębokościach. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zróżnicowana i zawiera się w granicach od 0 do ok. 170 m, a lokalnie nawet

ponad 250 m. Dobrym rozpoznaniem warunków hydrogeologicznych charakteryzuje się najpłycej zalegający poziom, gdyż w wielu rejonach jest powszechnie ujmowany studniami wierconymi i stanowi główne źródło zaopatrzenia mieszkańców w wodę. Miąższość kompleksu złożonego z piasków o różnej granulacji i żwirów waha się od kilku do 40 m, ale średnia miąższość tego poziomu wynosi ok. 20 m. Zwykle poziom znajduje się pod nakładem słabo przepuszczalnych glin, więc zwierciadło wody wykazuje charakter napięty. Pod względem litologicznym drugi poziom od powierzchni terenu stanowią piaski o drobnej granulacji, a jego głębokość występowania jest zróżnicowana od 10 do 80 m p.p.t. Dla tego poziomu charakterystyczne jest zróżnicowanie miąższości od kilku metrów do 50 m. Strop warstwy wodonośnej występuje na ogół pod miąższym nakładem glin (rzadziej utworów ilastych), co zapewnia mu wystarczającą izolację od wpływów antropogenicznych oraz powoduje napięcie zwierciadła wody. Trzeci poziom czwartorzędowy występuje fragmentarycznie, na znacznych głębokościach – od 110–150 m p.p.t. ma niewielką miąższość – od kilku do 20 m (Porowska, 2011).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 24

OSN nr 24 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie opróbowano żadnego punktu na terenie OSN 24 ani w jego najbliższej okolicy. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty na terenie OSN nr 24 oraz jeden punkt poza granicami obszaru (Załącznik 7.22). Wszystkie punkty zlokalizowane są w JCWPd nr 50. Średnia wartość stężenia azotanów w punktach monitoringowych we wszystkich punktach była niska, poniżej 1 mgNO₃/l (Tabela 26) .

Tabela 26. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 24 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1686	TAK	PIG-PIB	623156.0896	576846.8614	1a	swobodne	8.0	b.d.	b.d.	0.13	b.d.	0.18	0.09	0.21
1687	TAK	PIG-PIB	640895.9434	558438.0975	2	napięte	34.0	0.32	b.d.	b.d.	b.d.	0.24	0.17	0.44
1688	NIE	PIG-PIB	641310.8998	540663.4979	0	swobodne	1.8	0.34	b.d.	0.19	b.d.	0.24	0.14	0.33
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 25: zlewnia rzeki Guber i jej dopływów. Powierzchnia: 77,74 km²

Brak punktów monitoringowych WIOŚ i PIG–PIB.

OSN nr 26: zlewnia rzeki Jabłonka i jej dopływów. Powierzchnia: 133,08 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

Obszar OSN nr 26 leży w obrębie JCWPd nr 51. Użytkowe poziomy wodonośne na tym obszarze związane są głównie z utworami czwartorzędowymi. Lokalnie występują studnie ujmujące paleogeński lub neogeński poziom wodonośny. Poziom paleogeńsko-neogeńskijest zbudowany głównie z utworów klastycznych strefowo

rozdzielonych trudno przepuszczalnymi mułkami i iltami eocenu, oligocenu i miocenu. Wody podziemne poziomu paleogeńsko-neogeńskiego są słodkie, dobrej jakości, zwykle wymagające prostego uzdatniania w zakresie zmniejszenia stężeń żelaza i manganu. Piętro czwartorzędowecharakteryzuje się wielowarstwową i bardzo urozmaiconą strukturą, co wynika nie tylko z historii geologicznej tego obszaru, ale również z dużej jego powierzchni. W piętrze tym wyróżnia się od 2 do 4 poziomów wodonośnych: przypowierzchniowy, międzymorenowy (I) związany z utworami zlodowaceń środkowopolskich, międzymorenowy (II) związany z utworami zlodowaceń południowopolskich oraz przyspągowy. Poziom przypowierzchniowy jest zbudowany głównie z utworów akumulacji rzecznej oraz (na wysoczyznach) z piasków fluwioglacjalnych z okresu zlodowaceń północnopolskich i lokalnie środkowopolskich. Jego zwierciadło ma charakter swobodny. Poziom międzymorenowy (I) budują przede wszystkim osady fluwioglacjalne zlodowaceń środkowopolskich oraz interglacjalu mazowieckiego. Zwierciadło wód podziemnych ma głównie charakter naporowy. Jest to poziom najintensywniej eksploatowany i na przeważającej części jednostki pełni rolę głównego poziomu użytkowego. Trzeci z poziomów wodonośnych międzymorenowy (II) jest związany z działalnością lądolodu zlodowaceń południowopolskich. Jego zwierciadło ma charakter naporowy. Lokalnie również jest uznawany za główny poziom użytkowy. Poziom przyspągowy budują głównie osady zlodowacenia najstarszego (Narwi). Piaski te występują lokalnie, przede wszystkim w zagłębieniach podłoża przedczwartorzędowego. Zwierciadło ma charakter naporowy. Poziomy wodonośne piętra czwartorzędowego rozdzielają pakiety utworów trudnoprzepuszczalnych (głównie glin zwałowych), występujące nieciągłe i charakteryzujące się zmienną przepuszczalnością, co umożliwia kontakt hydrauliczny poszczególnych warstw (Szostakiewicz-Hołownia, 2011a).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 26

OSN nr 26 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku, na terenie OSN nr 26, w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie opróbowano żadnych punktów. PIG–PIB opróbował dwa punkty poza OSN nr 26, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.23). Oba punkty ujmują poziomy wód o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 31 i 57,5 m p.p.t. Odnotowane w 2016 roku wartości stężenia były, podobnie jak w latach poprzednich niskie i nie przekroczyły 1 mgNO₃/l (Tabela 27).

Tabela 27. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 26 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
237	NIE	PIG-PIB	718511.4964	573760.1848	2	napięte	31.0	0.32	b.d.	0.06	b.d.	0.32	0.56	0.28
134	NIE	PIG-PIB	726567.2054	578406.4207	2	napięte	57.5	0.17	b.d.	0.23	b.d.	0.18	0.13	0.10
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Grupa: OSN nr 27: zlewnia Kanału Żmudzkiego. Powierzchnia: 9,82 km²

OSN nr 35: zlewnia rzeki Uherka i jej dopływów. Powierzchnia: 38,46 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 27 i 35 znajdują się w obrębie JCWPd nr 91 (wg podziału na 172 JCWPd). W jednostce tej stwierdzono występowanie jednego głównego użytkowego poziomu wodonośnego związanego z utworami kredy górnej i paleocenu. Kenozoiczne piętro wodonośne jest zbudowane głównie z piasków i żwirów fluwioglacjalnych, zlodowaceń środkowo i południowopolskich oraz holocenów utworów akumulacji rzecznej lub bagiennej. Jego zwierciadło ma charakter swobodny, a rozprzestrzenienie jest nieciągłe i związane z obniżeniami terenu i dolinami rzeczными. Mezozoiczne piętro wodonośne na terenie jednostki jest rozpoznane w niewielkim stopniu. Najgłębsze otwory nie przewiercają osadów kredowych. Główny użytkowy poziom wodonośny w tym piętrze jest związany ze stropową partią utworów górnokredowych. Warstwę wodonośną budują margle, margle piaszczyste, wapienie margliste, wapienie, kreda pizująca, opoki, gezy. Jest to poziom występujący na powierzchni całej jednostki, a jego zwierciadło ma przeważnie charakter swobodny. Wodoprzepuszczalność wodonośca jest uzależniona od jego spękania. W stropowej części masywu na sieć spękań tektonicznych nakładają się spękania wietrzeniowe, ułatwiające przepływ wód podziemnych (Szostakiewicz-Hołownia, 2011b).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 27

OSN nr 27 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 27. W ramach monitoringu PIG-PIB, opróbowano dwa punkty poza obszarem OSN, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.24). Średnie stężenie azotanów odnotowane w 2016 roku w wodach podziemnych wynosiły 52,2 mgNO₃/l (punkt 172) i 44,55 mgNO₃/l (punkt 1202) i były wyższe niż w latach ubiegłych (Tabela 28). W punkcie 172 wartość stężenia azotanów wzrosła o 7,8 mgNO₃/l w stosunku do roku poprzedniego, co doprowadziło do przekroczenia progu dobrego stanu wód podziemnych w kontekście azotanów (50 mgNO₃/l). Jest to dotychczas najwyższa odnotowana wartość stężenia w tym punkcie. W otoczeniu punktu 172 dominuje zabudowa wiejska oraz pola uprawne. Oba punkty monitorują piętro kredowe i zlokalizowane są na północny wschód od OSN, na linii przepływu wód podziemnych pomiędzy OSN a Kanałami Żmudzkim i Lipnickim, które są dopływami rzeki Udal. Punkt 1202 stanowi stację hydrogeologiczną II rzędu, w której jakość wód monitorowana jest od roku 1991. Dane historyczne wskazują na antropogeniczne zanieczyszczenie wód tego poziomu, czego wyznacznikiem jest występowanie w tych wodach następujących pierwiastków: K, As, NO₃.

Tabela 28. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 27 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
172	NIE	PIG-PIB	827570.6954	360672.3575	3	swobodne	12.0	39.60	b.d.	32.00	b.d.	31.65	44.40	52.20
1202	NIE	PIG-PIB	827588.6392	361251.0375	2	napięte	7.0	45.50	43.60	43.50	46.30	44.55	42.50	44.80
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 35

OSN nr 35 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 35. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty poza obszarem OSN w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.32). Punkt 448 ujmuje wody o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 28 m p.p.t., a punkt 1908 wody o zwierciadle napiętym i głębokości do warstwy wodonośnej 12 m p.p.t. Średnie stężenie azotanów odnotowane w 2016 roku w wodach podziemnych w punkcie 448 wyniosły 0,38 mgNO₃/l i tak jak w latach ubiegłych były bardzo niskie (Tabela 29). W punkcie 1908 wartość stężenia azotanów osiągnęła najwyższą z dotychczasowych wartości i wyniosła 40,5 mgNO₃/l. Niemniej jednak wzrost w stosunku do roku poprzedniego był niewielki (2,3 mgNO₃/l). W otoczeniu punktu 1908 dominuje zabudowa wiejska i pola uprawne.

Tabela 29. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 35 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
448	NIE	PIG-PIB	811094.5079	372100.4926	3	swobodne	28.0	0.15	b.d.	0.07	b.d.	0.48	4.54	0.38
1908	NIE	PIG-PIB	802805.3508	372581.9346	2	napięte	12.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	32.10	38.20	40.50
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 28: zlewnia rzeki Krępianka i jej dopływów. Powierzchnia : 37,03 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 28 znajduje się w obrębie JCWPd nr 87 (wg podziału na 172 JCWPd). Obszar ten charakteryzuje się występowaniem czterech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńsko-paleogeńskiego, kredowego i jurajskiego. Piętro czwartorzędowe jest nieciągłe, wykształcone w postaci piasków ze żwirem pochodzenia lodowcowego, leżących na glinach, pomiędzy glinami lub pod glinami zwałowymi okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Jego miąższość waha się od kilku do kilkunastu metrów. Wodonośne są również piaski i żwiry akumulacji rzecznej, osiągające miąższość od kilku do 30 m. Piętro neogeńskie i paleogeńskie są nierozdzielone i występują lokalnie. Charakteryzują się napiętym zwierciadłem wód podziemnych. Piętro kredowe składa się z dwóch poziomów wodonośnych. Poziom górnokredowy występuje powszechnie, a warstwami wodonośnymi są margle, opoki, gezy i piaskowce – ale tylko do głębokości około 100 m ze względu na coraz większe zaciśnięcie szczelin. Poziom dolnokredowy zapada w kierunku NE i kontynuuje się pod poziomem górnokredowym. Warstwami wodonośnymi są piaski i piaskowce o łącznej miąższości około kilkunastu metrów. W strefie ich wychodni zwierciadło ma charakter swobodny, a pod poziomem górnokredowym, na głębokościach większych niż 100 m, przechodzi w napięte (Prażak i in., 2009).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 28

OSN nr 28 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 28. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty poza granicami OSN nr 28 (Załącznik 7.25). Oba punkty ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 7 do 13,5 m p.p.t. W punkcie 505 średnia wartość stężenia azotanów, odnotowana w 2016 roku, wyniosła 41,90 mgNO₃/l. W latach 2007–2014 stężenia azotanów w wodach ujmowanych w tym punkcie utrzymywały się w przedziale 25–39,99 mgNO₃/l (Dyrektywa Azotanowa), a od roku 2015 w przedziale 40–50 mgNO₃/l (Tabela 30). Punkt monitoruje piętro kredowe i zlokalizowany jest na południe od OSN. Punkt stanowi stację hydrogeologiczną II rzędu, w której jakość wód monitorowana jest od roku 1991, a w latach 1994–1997 obserwowano w nim podwyższone stężenie As. W punkcie 1855 średnia wartość stężenia azotanów w wodach podziemnych, podobnie jak w latach 2007–2015, była niska i nie przekroczyła 16mgNO₃/l.

Tabela 30. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 28 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1855	NIE	PIG-PIB	685869.6950	369029.9143	2	napięte	7.0	16.70	19.50	21.00	17.50	17.45	16.70	15.40
505	NIE	PIG-PIB	680959.4651	359887.2417	2	napięte	13.5	38.50	38.90	39.40	38.30	39.45	40.20	41.90
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 29: obszar zasilania studni Kuraszew. Powierzchnia: 9,62 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 29 leży na terenie JCWPd nr 75 (wg podziału na 172 JCWPd). Na obszarze tej jednostki występują poziomy wodonośne w osadach czwartorzędowych, neogenu (miocen) i paleogenu (oligocen) oraz kredy górnej. Czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się wielowarstwową, urozmaiconą strukturą. Warstwy wodonośne występują nieciągłe i mają zmienne miąższości. W piętrze wyróżnia się trzy główne poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzymorenowy i spagowy występujący w głębokich dolinach kopalnych. Poziom przypowierzchniowy występuje w sposób nieciągły, jego miąższość waha się w granicach 5–60 m, a zwierciadło ma charakter swobodny. Poziom międzymorenowy osiąga miąższość maksymalnie 45 m, a jego zwierciadło ma generalnie charakter naporowy choć lokalnie występują strefy, w których poziom glinowy, napinający, jest zdenudowany i zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny. Trzeci z poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego występuje jedynie lokalnie w głęboko wciętych w starsze podłoże dolinach kopalnych, jego zwierciadło ma charakter naporowy. Paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne izolowane jest od utworów czwartorzędowych głównie przez gliny zwałowe iły, mułki plejstoceny oraz mułki, piaski pylaste i iły. Miąższości warstw wodonośnych są zmienne osiągając maksymalnie 42 m, a zwierciadło ma

charakter naporowy. Warstwy wodonośne zbudowane z tych utworów są w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym, zatem zazwyczaj obydwa te poziomy rozpatruje się łącznie. Kredowe piętro wodonośne ma dominujące znaczenie jako główne użytkowe piętro wodonośne. Posiada zwierciadło naporowe, a wodonośność jest uzależniona od spękania skał (PIG–PIB, 2009).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 29

OSN nr 29 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu WIOŚ opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 29, ujmujący wody podziemne o zwierciadle napiętym (Załącznik 7.26). Średnia wartość stężenia azotanów w punkcie PLOSN29001 wynosiła 79,2mgNO₃/l (Tabela 31). Według RMŚ z dn. 21.12.2015 roku wody podziemne ujmowane w tym punkcie klasyfikują się w IV klasie jakości. Punkt ten został włączony do obserwacji w ramach monitoringu regionalnego w 2013 roku. Oprócz rolniczego użytkowania terenu, w okolicy miejscowości punktu zlokalizowane są dwa gospodarstwa prowadzące hodowlę trzody chlewnej, stanowiące dodatkowe zagrożenie dla jakości wód podziemnych. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty na terenie OSN nr 29 oraz jeden punkt poza granicami obszaru. Punkty 59 i 1513 stanowią stację hydrogeologiczną I rzędu, przy czym Punkt 1513 ujmuje płytkie wody poziomu czwartorzędowego, zalegającego na głębokości 5,5 m p.p.t., zaś punkt 59 – poziom kredowy występujący na głębokości 29 m p.p.t. Poziom kredowy stanowi GUPW. W punkcie 1513 ujmującym płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym średnie stężenie azotanów w 2016 roku było bardzo wysokie i wyniosło 280 mgNO₃/l. Jest to najwyższa wartość stężenia odnotowana w tym punkcie od początku prowadzenia obserwacji, czyli od 2013 roku. Według RMŚ z dn. 21.12.2015 roku wody podziemne ujmowane w tym punkcie klasyfikują się w V klasie jakości wód. W otoczeniu punktu 1513 dominują pola uprawne, a warstwa wodonośna ujmowana w tym punkcie charakteryzuje się słabą izolacją od powierzchni terenu. Wartości stężeń pozostałych wskaźników badanych w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie nie przekroczyły wartości progowych dobrego stanu chemicznego wód podziemnych. W punktach 59 i 834 średnie stężenia azotanów w 2016 roku nie przekroczyły 0,2 mgNO₃/l.

Tabela 31. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 29 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1513	TAK	PIG-PIB	758109.1178	431391.1169	1a	swobodne	5.5	b.d.	b.d.	b.d.	223.00	190.00	180.00	280.00
59	TAK	PIG-PIB	758127.9241	431331.0106	2	napięte	29.0	0.28	0.02	0.01	0.06	0.19	0.15	0.09
PLOSN29001	TAK	WIOŚ	758044.0160	431445.1090	2	napięte	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	89.40	79.65	65.50	79.20
834	NIE	PIG-PIB	760421.0298	425157.1428	3	swobodne	6.4	0.09	0.01	0.10	0.07	0.12	b.d.	0.20
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 30: zlewnia rzeki Niestępówka i jej dopływów. Powierzchnia: 26,11 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 30 jest położony w obrębie JCWPd nr 54 (wg podziału na 172 JCWPd). Główne użytkowe poziomy wodonośne są tu związane z utworami czwartorzędowymi. Starsze piętra (kreda, paleogen, neogen) nie zostały szczegółowo przebadane. OSN nr 30 znajduje się w granicach paleogeńskiego głównego zbiornika wód podziemnych nr 215A subniecka Warszawska. Parametry hydrogeologiczne utworów wodonośnych na omawianym obszarze nie są korzystne. Piaszczyste osady oligocenu i miocenu mają ograniczoną wodonośność. Jakość wód podziemnych jest generalnie średnia i wymaga uzdatniania. Piętro wodonośne czwartorzędu charakteryzuje się złożonymi warunkami z uwagi na litologię utworów wodonośnych. Piętro to stanowi główne użytkowe piętro wodonośne na tym obszarze i jest podstawowym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę. Generalnie, rozpoznanie piętra czwartorzędowego jest dosyć słabe i ma charakter lokalny. Jest to związane z brakiem użytkowników wody, tj. większych skupisk ludzkich, dużych gospodarstw rolnych i zakładów przemysłowych. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżnia się dwa użytkowe poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych i poziom wód wgłębnych związany z piaskami i żwirami międzyglinowymi. Poziom ten charakteryzuje się zmiennym, mozaikowym występowaniem, a głębokość do stropu warstwy wodonośnej jest zmienna i wynosi zazwyczaj od 25 do 50 m. Zwierciadło wód ma charakter napięty. Miąższości tego poziomu jest zmienna i wynosi od kilku do niespełna 40 m, najczęściej 15-30 m. W południowo-zachodniej części obszaru OSN nr 30 brak jest użytkowego piętra wodonośnego z uwagi na elewację tropu utworów neogeńskich i niewielką miąższość czwartorzędu.

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 30

OSN nr 30 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu WIOŚ nie prowadzono obserwacji w żadnym punkcie na terenie OSN nr 30. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt zlokalizowany w granicach obszaru (Załącznik 7.27). Punkt 1499 ujmuje wody podziemne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 22 m p.p.t. Wartość stężenia NO₃ w tym punkcie, podobnie jak w latach 2014–2015, była bardzo niska i nie przekroczyła 1 mg NO₃/l (Tabela 32).

Tabela 32. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 30 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1499	TAK	PIG-PIB	633974.6276	533725.8471	2	napięte	22.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.01	0.17	0.62
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 31: obszar zasilania studni Pniewnik: Powierzchnia: 7,62 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

OSN nr 31 położony jest w obrębie jednolitej części wód podziemnych nr 55 (wg podziału na 172 JCWPd). Piętro czwartorzędowe jest wielowarstwowe i charakteryzuje się różnorodną strukturą. Na piętro składają się trzy główne poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzymorenowy oraz przyspagowy. Poziom przypowierzchniowy związany jest z utworami akumulacji rzecznej oraz (na wysoczyznach) z piaskami fluwioglacjalnymi z okresu zlodowaceń północnopolskich i lokalnie środkowopolskich. Zwierciadło wód jest przeważnie swobodne. Współczynnik filtracji wynosi średnio 0,74 m/h. Poziom międzymorenowy związany jest z osadami fluwioglacjalnymi zlodowaceń środkowopolskich. Zwierciadło wód podziemnych jest napięte. Współczynnik filtracji wynosi średnio 0,64 m/h. Trzeci z poziomów wodonośnych tworzą piaski i żwiry zlodowaceń południowopolskich i lokalnie zlodowacenia najstarszego (Narwi). Współczynnik filtracji wynosi średnio 0,58 m/h. Zwierciadło wód podziemnych jest napięte. Poziom ten lokalnie zalega bezpośrednio na piaskach piętra paleogeńsko-neogeńskiego. Poziomy wodonośne piętra czwartorzędowego są rozdzielone przez serie utworów słaboprzepuszczalnych (głównie glin zwałowych). Utwory te są nieciągłe, ich przepuszczalność jest zróżnicowana, wskutek czego poziomy wodonośne piętra czwartorzędowego pozostają w kontakcie hydraulicznym (Całka, 2011).

Charakterystyka studni nr 17 Pniewnik:

Punkt nr 17 to studnia kopana, położona w strefie wododziałowej, w której zwierciadło wód podziemnych zalega na głębokości 3,3 m (Tabela 33). Znajduje się ona w centralnej części obszaru zagrożonego azotanami pochodzenia rolniczego. W punkcie tym monitorowany jest chemizm pierwszego (przypowierzchniowego) poziomu wodonośnego. Od 2013 roku NO₃ jest jedynym wskaźnikiem wskazującym na wpływ działalności antropogenicznej na stan wód ujmowanych w tym punkcie.

Tabela 33. Charakterystyka studni nr 17, Pniewnik

Nazwa MONBADA	JCWPd	Zlewnia	RZGW	Charakter zwierciadła wody	Rodzaj otworu	Głębokość ww. spąg [m]	Głębokość ww. strop [m]	Stratygrafia
Pniewnik	53	Bugu	Warszawa	Zwierciadło swobodne	st. kopana	Brak danych	3,3	Q

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 31

OSN nr 31 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano trzy punkty monitoringowe na terenie OSN nr 31 (Załącznik 7.28). W punkcie PLOSN31001 średnie stężenie azotanów odnotowane w 2016 roku wyniosło 31,2 mgNO₃/l i było o 2,7 mgNO₃/l niższe od wartości z roku 2015. Należy zaznaczyć, że od 2011 roku obserwowany jest spadek wartości stężenia azotanów w tym punkcie (Tabela 34). W pozostałych punktach średnie stężenia azotanów w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, były bardzo

niskie i nie przekroczyły 1 mgNO₃/l. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty na terenie OSN nr 31. Punkt 17 = PLOSN31001 oraz punkt 2263 = PLOSN31002 zostały opróbowane zarówno przez PIG–PIB jak i przez WIOŚ. W punkcie 17 średnie stężenie azotanów w 2016 roku wyniosło 15,9 mgNO₃/l i było o 31,2 mgNO₃/l niższe od wartości z roku 2015. Punkt nr 17 opróbowywany jest od roku 1991. Na przestrzeni lat 1991–2016 obserwowano duże wahania stężenia NO₃. Odnotowywano również wysokie stężenia innych wskaźników charakterystycznych dla presji antropogenicznej: NO₂, As, Sb, Zn, NH₄, SO₄, choć w ostatnich latach (2011 i 2013–2015) wskaźnikiem, dla którego obserwowano przekroczenia wartości progowych stanu dobrego, były jedynie azotany. W roku 2016 odnotowana wartość stężenia azotanów klasyfikuje się wg RMŚ z dnia 21.12.2015 r. w przedziale wartości II klasy jakości wód podziemnych. W punkcie 2263, podobnie jak w latach poprzednich, średnie stężenie azotanów było bardzo niskie i nie przekroczyło 1 mgNO₃/l (Tabela 34).

Tabela 34. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 31 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
17	TAK	PIG-PIB	691279.1543	504577.6407	0	swobodne	3.3	38.30	44.80	21.40	47.55	55.15	47.10	15.90
PLOSN31001	TAK	WIOŚ	691279.1543	504577.6407	0	swobodne	b.d.	39.50	60.15	41.90	38.60	37.55	33.90	31.20
PLOSN31001 = 17								38.90	52.48	31.65	43.08	46.35	40.50	26.10
PLOSN31003	TAK	WIOŚ	691530.6377	504443.2372	2	napięte	33.0	0.80	0.50	0.25	0.42	0.25	0.40	0.25
PLOSN31002	TAK	WIOŚ	690674.5270	505922.2110	2	napięte	34.0	0.91	0.50	0.25	0.76	1.97	0.79	0.25
2263	TAK	PIG-PIB	690674.5270	505922.2110	2	napięte	34.0	0.31	0.09	0.02	0.21	0.35	0.12	0.16
PLOSN31002 = 2263								0.61	0.29	0.14	0.48	1.16	0.45	0.22
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 32: zlewnie prawostronnych dopływów Zbiornika Włocławek. Powierzchnia: 424,55km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 32 położony jest na obszarze JCWPd nr 48 (wg podziału na 172 JCWPd). Wyróżnia się tu trzy poziomy wodonośne: czwartorzędowy, mioceński i oligoceńsko-górnokredowy. Czwartorzędowe poziomy wodonośne posiadają system przepływu o charakterze lokalnym. Strefami zasilania są wysoczyzny morenowe, pagórki morenowe oraz równiny akumulacyjne i erozyjne wód roztopowych. Główną bazę drenażu stanowi Wisła. Wody podziemne drenowane są przez tę rzekę lub w zlewniach drugiego rzędu należących do rzek będących jej bezpośrednimi dopływami m.in. Skrwę z dopływami, Chełmiczkę, Słupiankę, Moltawę i Strugę. Sierpienicą. Poziomy wodonośne zasilane są na drodze infiltracji opadów atmosferycznych lub, w przypadku poziomów głębszych, przez przesaczanie się wód z nadległych poziomów wodonośnych. Mioceński poziom wodonośny jest słabo rozpoznany i ma charakter nieciągły, w związku z czym precyzyjne i jednoznaczne scharakteryzowanie systemu przepływu nie jest możliwe. System przepływu w oligoceńsko-górnokredowym poziomie ma charakter

regionalny a przepływ wód odbywa się w kierunku północno-zachodnim. Zasilanie poziomu odbywa się na drodze przesączania z wyżejległych poziomów wodonośnych oraz dopływu wód z obszaru niecki mazowieckiej (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 32

OSN nr 32 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadził obserwacji na terenie OSN nr 32. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano trzy punkty o numerach 9, 1021 i 1502, położone poza granicami OSN nr 32, w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.29). W żadnym z nich średnie stężenia azotanów nie przekroczyły 1 mgNO₃/l.

Tabela 35. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 32 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1502	NIE	PIG-PIB	561076.0991	523434.6703	1a	swobodne	8.0	b.d.	b.d.	b.d.	2.45	b.d.	1.77	0.23
1021	NIE	PIG-PIB	545546.3310	554325.6466	1a	swobodne	10.0	0.18	b.d.	0.13	0.27	0.32	0.37	0.28
9	NIE	PIG-PIB	533630.8070	541584.3433	2	napięte	31.0	0.25	0.02	0.19	0.12	0.51	0.40	0.33
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 33: obszar zasilania studni w Przegalinach Dużych, Brzezinach i Derewicznej. Powierzchnia: 50,29 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

OSN nr 33 zlokalizowany jest na granicy JCWPd nr 75 i 67 (wg podziału na 172 JCWPd), jego północna część leży w granicach JCWPd nr 75 a południowa w granicach JCWPd nr 67. JCWPd nr 67 jest zagrożona nieosiągnięciem celów środowiskowych. W obrębie JCWPd nr 67 występują cztery piętra wodonośne: jurajskie, kredowe, paleogeńsko-neogeńskie i czwartorzędowe. Czwartorzędowe piętro wodonośne ma budowę wielowarstwową i charakteryzuje się bardzo urozmaiconą strukturą. Miąższość warstw wodonośnych jest zmienna. W skład piętra czwartorzędowego wchodzi trzy główne poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzymorenowy i spagowy, który występuje w głębokich dolinach kopalnych. Poziom przypowierzchniowy związany jest z piaskami i żwirami dolin rzecznych oraz z piaskami sandrowymi na wysoczyznach, zalegającymi na glinach zwałowych. Zwierciadło wód podziemnych jest swobodne. Poziom ten charakteryzuje się zmienną miąższością wahającą się między 2 m na wysoczyznach a 63 m w dolinach rzecznych. Poziom ujmuje się przede wszystkim studniami gospodarskimi. Poziom międzymorenowy jest związany z osadami fluwioglacjalnymi zlodowaceń środkowopolskich. Zwierciadło wody jest napięte. Trzeci poziom wodonośny piętra czwartorzędowego budują osady skumulowane w czasie zlodowaceń Sanu i Nidy. Zwierciadło wód jest napięte. Poziom jest izolowany od powierzchni terenu miąższymi warstwami glin zwałowych i/lub osadami

zastoiskowymi. Osady należące do tego poziomu pozostają w kontakcie ze skałami niżej ległymi: kredowymi lub paleogeńsko-neogeńskimi. Osady te tworzą jeden wspólny kompleks wodonośny, który jest eksploatowany łącznie na ujęciach wód podziemnych (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne jest związane z eoceńsko oligoceńskimi piaskami z glaukonitem, piaskami przewarstwionymi ilami, mułkami i mułkami piaszczystymi oraz mioceńskimi piaskami, piaskami pylastymi, ilami i mułkami z wkładkami węgla brunatnego. Piętro ma charakter nieciągły. Warstwy wodonośne utworów oligoceńskich i mioceńskich są w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym. Kredowe piętro wodonośne budują górnokredowe osady węglanowe: margle, margle piaszczyste, wapienie margliste, wapienie, kreda piszcząca. Wodonośiec ma charakter szczelinowy, zwierciadło wód jest napięte. Wodoprzepuszczalność warstw wodonośnych zależy od stopnia spękania masywu i rozwarcia szczelin. Aktywna wymiana wód zachodzi do głębokości 100-150 m. Skały zalegające na głębokości większej niż 200 m są praktycznie nieprzepuszczalne. Jurajskie piętro wodonośne na terenie omawianej jednostki piętro ujmowane jest w okolicy Białej Podlaskiej i Terespolu, zwierciadło wód podziemnych nawiercono na głębokości odpowiednio 391 m i 248 - 282 m, stabilizowało się ono na rzędnych odpowiednio 140-143 m n.p.m. i 124-132 m n.p.m. w Terespole (PIG–PIB, JCWPd zagrożone). Na terenie JCWPd 75 występują następujące piętra wodonośne: czwartorzędowe, paleogeńsko-neogeńskie i kredowe. Przy czym piętro paleogeńsko-neogeńskie ujmowane jest jedynie lokalnie. Podobnie jak na terenie jednostki JCWPd 67 czwartorzędowe piętro wodonośne ma budowę wielowarstwową i charakteryzuje się bardzo urozmaiconą strukturą. W skład piętra czwartorzędowego wchodzi trzy główne poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzymorenowy i spągowy, który występuje w głębokich dolinach kopalnych. Poziomy te występują nieciągłe a ich miąższość jest zmienna. Poziom przypowierzchniowy związany jest z piaskami i żwirami dolin rzecznych oraz z piaskami sandrowymi na wysoczyznach, zalegającymi na glinach zwałowych. Zwierciadło wód podziemnych jest swobodne. Poziom ten charakteryzuje się zmienną miąższością wahającą się między 2 m na wysoczyznach a 63 m w dolinach rzecznych. Poziom ujmuje się przede wszystkim studniami gospodarskimi. Poziom międzymorenowy jest związany z osadami fluwiogłacjalnymi zlodowaceń środkowopolskich. Zwierciadło wody jest napięte. Lokalnie gdzie seria napinających utworów gliniastych, jest zerodowana, zwierciadło wód podziemnych jest swobodne. Miejscami poziom budują dwie do kilku warstw wodonośnych, pozostających w łączności hydraulicznej. Warstwy te rozdzielają mało miąższe wkładki glin. Spągowy poziom wodonośny piętra czwartorzędowego budują osady skumulowane w czasie zlodowacenia Sanu. Zwierciadło wód jest napięte. Poziom jest izolowany od powierzchni terenu miąższymi warstwami glin zwałowych, osadami zastoiskowymi. Osady należące do tego poziomu pozostają w kontakcie ze skałami niżej ległymi: kredowymi lub paleogeńsko-neogeńskimi (Szostakiewicz-Hołownia). Charakterystyka hydrogeologiczna pięter wodonośnych paleogeńsko-neogeńskiego i kredowego jest taka sama jak w przypadku JCWPd nr 67 opisanego powyżej.

Charakterystyka studni Przegaliny Duże, Brzeziny i Derewiczna

Studnie w Przegalinach Dużych, Brzezina i Derewicznej, według danych WIOŚ, to studnie kopane ujmujące poziomy wodonośne o zwierciadle swobodnym. Głębokości do zwierciadła wód podziemnych i do stropu warstwy

wodonośnej nie są znane. Ze względu na charakter zwierciadła wody i fakt, że studnie te są studniami kopanymi można przypuszczać, że ujmują one najpłytszą, nieizolowaną warstwę wodonośną.

Tabela 36. Charakterystyka studni Przegaliny Duże, Brzeziny i Derewiczna

Identyfikator PIG	Nazwa punktu	JCWPd	Zlewnia	RZGW	Charakter zwierciadła wody	Rodzaj otworu	Głębokość ww. spąg [m p.p.t.]	Głębokość ww. strop [m p.p.t.]	Stratygrafia
PLOSN33001 (PL_OSN_4_3)	Przegaliny Duże 48	84	Tyśmienica	Warszawa	swobodne	studnia kopana	b.d.	b.d.	b.d.
PLOSN33002 (PL_OSN_4_2)	Przegaliny Duże 137	84	Tyśmienica	Warszawa	swobodne	studnia kopana	b.d.	b.d.	b.d.
PLOSN33003 (PL_OSN_4_4)	Brzeziny 6	84	Tyśmienica	Warszawa	swobodne	studnia kopana	b.d.	b.d.	b.d.
PLOSN33004 (PL_OSN_4_1)	Derewiczna 163	86	Bug	Warszawa	swobodne	studnia kopana	b.d.	b.d.	b.d.

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 33

OSN nr 33 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ na terenie OSN nr 33 opróbowano cztery punkty monitoringowe, ujmujące wody podziemne o zwierciadle swobodnym (Załącznik 7.30). W punkcie PLOSN33001 wartość średniego stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 55,95 mgNO₃/l. W latach 2010–2014 wartość stężenia NO₃ w tym punkcie malała, a od 2015 roku odnotowywany jest wzrost. W punkcie PLOSN33002 wartość średniego stężenia azotanów w 2016 roku, pomimo spadku w stosunku do roku poprzedniego o 14,85 mgNO₃/l była bardzo wysoka i wyniosła 137,65 mgNO₃/l. W punkcie PLOSN33003 wartość średniego stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 58,65 mgNO₃/l i była o 6,65 mgNO₃/l niższa od wartości z roku 2015. Od roku 2014 wartość stężenia azotanów w tym punkcie spadała niemal o połowę (z 111,35 mgNO₃/l w 2014 roku do 58,65 mgNO₃/l w 2016 roku). Z informacji uzyskanych od właściwego WIOŚ wynika, iż w otoczeniu punktów PLOSN33001, PLOSN33002 i PLOSN33003, w których w kontekście azotanów odnotowuje się przekroczenie progu 50 mgNO₃/l, dominują pola uprawne. Dodatkowym źródłem zanieczyszczeń mogą być dwie fermy – drobiu i trzody chlewnej – zlokalizowane w miejscowości Brzeziny. Wartość średniego stężenia azotanów w punkcie PLOSN33004 wzrosła w stosunku do roku 2015 o 7,1 mgNO₃/l i wyniosła 20,8 mgNO₃/l (Tabela 37). W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 33 (numer 1210), ujmujący poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 30 m p.p.pt. Wartości średniego stężenia azotanów w punkcie 1210, podobnie jak w latach poprzednich, była niska i wynosiła 0,07 mgNO₃/l.

Tabela 37. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 33 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1210	TAK	PIG-PIB	771132.4938	445697.8426	2	napięte	30.0	0.04	b.d.	0.03	0.22	0.14	0.26	0.07
PLOSN33001	TAK	WIOŚ	769045.6836	449040.2601	2	swobodne	b.d.	101.70	98.83	94.95	54.90	46.70	47.80	55.95
PLOSN33002	TAK	WIOŚ	767172.6484	447559.3753	2	swobodne	b.d.	264.27	258.85	226.65	234.40	174.00	152.50	137.65
PLOSN33003	TAK	WIOŚ	768297.9921	445238.9315	2	swobodne	b.d.	100.27	80.79	119.50	98.50	111.35	65.30	58.65
PLOSN33004	TAK	WIOŚ	769631.6980	443988.5818	2	swobodne	b.d.	70.49	33.78	75.50	27.90	15.70	13.70	20.80
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Grupa: OSN nr 34: zlewnia rzeki Skrwa Lewa i jej dopływów. Powierzchnia: 133,39 km²

OSN nr 48: zlewnia rzeki Zgłowiączka i jej dopływów. Powierzchnia: 480,34 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

OSN nr 34 położony jest w południowo-wschodniej części JCWPd nr 47 (wg podziału na 172 JCWPd), a OSN nr 48 w zachodniej części tego JCWPd. Według modelu pojęciowego, na obszarze JCWPd 47 zlokalizowane są wodonośne piętra użytkowe w utworach jury, kredy, paleogenu-neogenu i czwartorzędu (Stępień, 2009). Główny poziom użytkowy w utworach czwartorzędowych jest szeroko rozprzestrzeniony na badanym terenie. Piętro to ma strukturę wielowarstwową i podział jego zakłada istnienie poziomów wodonośnych: nadglinowego, międzyglinowego i podglinowego. Rzeczywisty obraz warunków hydrogeologicznych jest jednak bardziej skomplikowany z uwagi na nieciągłość poziomów wodonośnych i rozdzielających je warstw nieprzepuszczalnych oraz bardzo zróżnicowane ich miąższości. Wody podziemne w czwartorzędowych poziomach wodonośnych pozostają ze sobą w więzi hydraulicznej, tworząc układ hydrostrukturalny, charakteryzujący się dużą różnorodnością warunków hydrogeologicznych i złożonym systemem krążenia wód. Warstwy wodonośne są zasilane głównie przez infiltrację wód od powierzchni terenu. Zwierciadło wody ma najczęściej charakter subartezyjski i miejscami swobodny. Odpływ wód podziemnych odbywa się generalnie z zachodu na wschód, ku dolinie Wisły. Lokalnymi bazami drenażu są mniejsze cieki, takie jak np. Zgłowiączka. W odniesieniu do właściwości hydrochemicznych, na terenie JCWPd 47 dominują wody o jakości średniej. Wykonana do modelu pojęciowego JCWPd analiza właściwości hydrochemicznych (Stępień, 2009), nie wykazała powszechnie występującego antropogenicznego zanieczyszczenia użytkowych poziomów wodonośnych. Potwierdzono tym samym, że wody zmienione antropogenicznie występują jedynie lokalnie. Najsilniej zmienione są wody poziomu przypowierzchniowego.

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 34

OSN nr 34 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ prowadzono obserwacje w jednym punkcie pomiarowym (Załącznik 7.31). Punkt PLOSN34001 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle

napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 22 m p.p.t. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 3,06 mgNO₃/l i była najniższa od momentu rozpoczęcia obserwacji w 2013 (Tabela 38). PIG–PIB nie posiada punktów obserwacyjnych na terenie OSN nr 34.

Tabela 38. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 34 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN34001	TAK	WIOŚ	520279.7966	501783.1963	2	napięte	22.0	b.d.	b.d.	b.d.	5.81	12.72	4.05	3.06
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 48

OSN nr 48 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 48 w 2016 roku. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano dwa punkty poza terenem OSN nr 48, w odległości mniejszej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.41). Oba punkty ujmują wody o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 37,5 do 44,5 m p.p.t. W punkcie 927 średnie stężenie azotanów w 2016 roku było bardzo niskie i podobnie jak w latach poprzednich nie przekroczyło 1 mgNO₃/l (Tabela 39). W punkcie 1842 obserwacje rozpoczęto w 2016 roku. Odnotowana wartość stężenia NO₃ była bardzo niska i wynosiła 0,1 mgNO₃/l.

Tabela 39. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 48 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
927	NIE	PIG-PIB	484250.8109	522144.2040	2	napięte	37.5	0.11	0.12	0.34	0.06	0.24	0.26	0.14
1842	NIE	PIG-PIB	466844.8307	508513.1195	2	napięte	44.5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.10
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 36: zlewnia rzeki Wkra i jej dopływów. Powierzchnia: 733,71 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 36 leży w obrębie JCWPd nr 49 (wg podziału na 172 JCWPd). Główny poziom użytkowy jest zasilany pośrednio z poziomu przypowierzchniowego przez przesączanie wód infiltracyjnych przez osady półprzepuszczalne lub bezpośrednio przez opady atmosferyczne w strefach występowania okien hydrogeologicznych. Okna hydrogeologiczne pomiędzy poziomem przypowierzchniowym i poziomem użytkowym w utworach czwartorzędowych występują lokalnie, głównie w rejonie piaszczystych wałów moren czołowych w północnej części JCWPd. W części północno-zachodniej, zachodniej i centralnej główne poziomy użytkowe w utworach czwartorzędu (górny i dolny) są oddzielone od siebie warstwami glin zwałowych lub ilów zastoiskowych,

uniemożliwiającymi bezpośredni kontakt hydrauliczny. Dolny poziom użytkowy jest zasilany wodami przesączającymi się z warstw nadległych, a także regionalny, lateralny dopływ z północy. Na pozostałym obszarze oba te poziomy tworzą jeden poziom. W części północnej spływ wód podziemnych odbywa się w kierunku południowym z obszaru zasilania położonego na wzgórzach morenowych w północnej części JCWPd ku bazie drenażu jaką jest Wkra. Na pozostałym obszarze, dla pierwszego głównego poziomu wodonośnego bazą drenażu są dopływy Wkry. Zwierciadło poziomu górnego wody układa się współkształtnie do morfologii terenu. Generalnie zwierciadło wody w poziomach użytkowych ma charakter napięty (lokalnie swobodny) i stabilizuje się na zbliżonym poziomie. Poziom przypowierzchniowy jest ściśle powiązany hydraulicznie z głównym, górnym poziomem wodonośnym, stanowi główne źródło alimentacji i zagrożenia zanieczyszczeniami dla głębiej położonych utworów wodonośnych. (charakterystyki JCWPd wg podziału na 172).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 36

OSN nr 36 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. WIOŚ nie prowadził obserwacji na terenie OSN nr 36 w ramach monitoringu regionalnego w 2016 roku. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano siedem punktów na terenie OSN nr 36 oraz siedem punktów poza granicami obszaru (Załącznik 7.33). Spośród 14 opróbowanych punktów trzy – 435, 1419 i 1470 – ujmują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 1,1 do 3,8m p.p.t. Pozostałe punkty ujmują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej od 16 do 56 m p.p.t. We wszystkich punktach wartości średniego stężenia azotanów odnotowane w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, były niskie i nie przekroczyły 1mgNO₃/l (Tabela 40). W roku 2014 rozpoczęto obserwacje w punkcie 1470. Jest to otwór monitorujący pierwszą, nieizolowaną od powierzchni terenu warstwę wodonośną, której strop nawiercono na głębokości 2,4 m. W otoczeniu punktu dominuje zabudowa wiejska i pola uprawne. Stwierdzone stężenie azotanów w punkcie 1470 w roku 2016 wynosiło 102 mgNO₃/l. Wysokie wartości stężenia NO₃ (85,2–102 mgNO₃/l) odnotowywane są w tym punkcie od początku prowadzenia obserwacji. Wartości stężeń pozostałych wskaźników, badanych w latach 2014–2016, nie przekroczyły wartości granicznych II klasy jakości wód podziemnych dla tych wskaźników (wg. RMŚ z dnia 21.12.2015, Dz.U. 2015 poz. 85).

Tabela 40. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 36 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1470	TAK	PIG-PIB	612311.6623	555270.8561	0	swobodne	2.4	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	101.00	85.20	102.00
2541	TAK	PIG-PIB	611783.9835	548665.7344	2	napięte	16.0	0.11	0.11	0.14	0.13	0.28	0.09	0.25
2542	TAK	PIG-PIB	617354.2603	552196.8675	2	napięte	19.0	0.10	0.08	0.20	0.32	0.27	0.08	0.20
2540	TAK	PIG-PIB	621732.3346	560111.7716	2	napięte	28.0	0.17	0.07	0.29	0.16	0.35	0.05	0.18
2538	TAK	PIG-PIB	617241.5800	567689.8900	2	napięte	30.0	0.22	0.22	0.33	0.33	0.36	0.08	0.18
910	TAK	PIG-PIB	611005.2944	563308.3599	2	napięte	38.0	0.15	0.12	0.22	0.16	0.35	0.08	0.19
2539	TAK	PIG-PIB	615868.0000	561321.1600	2	napięte	56.0	10.90	0.16	11.90	14.80	14.39	0.15	0.25
435	NIE	PIG-PIB	593603.9377	529713.6033	0	swobodne	1.1	0.20	b.d.	0.07	0.25	0.16	0.22	0.35
1419	NIE	PIG-PIB	571789.5760	529702.1681	0	swobodne	3.8	b.d.	b.d.	b.d.	0.19	0.20	0.16	0.18
1498	NIE	PIG-PIB	571726.7141	537629.4555	2	napięte	20.5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.01	0.33
434	NIE	PIG-PIB	578471.0292	568672.9649	2	napięte	22.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.01
1477	NIE	PIG-PIB	629937.0792	543690.9569	2	napięte	29.0	b.d.	b.d.	b.d.	0.17	0.65	0.15	0.24
1503	NIE	PIG-PIB	578201.0101	558166.6048	2	napięte	29.2	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.01	0.19	0.32
2543	NIE	PIG-PIB	616320.6932	534507.2808	2	napięte	32.0	0.09	0.08	0.14	0.23	0.24	0.07	0.20
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 37: zlewnia rzek Tążyna, Kanał Parchański i Dopływ z Marszałkowa. Powierzchnia: 496,71 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 37 leży w JCWPd nr 45 (wg podziału na 172 JCWPd). Obszar ten charakteryzuje się występowaniem trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego i jurajskiego. Piętro czwartorzędowe związane jest z obszarem wysoczyzny polodowcowej i zbudowane jest głównie z naprzemianległych warstw piaszczysto-żwirowych tworzących warstwy wodonośne i utworów słaboprzepuszczalnych w postaci glin i mułków zastoiskowych. Warstwy wodonośne łączy się zasadniczo w trzy poziomy wodonośne: poziom przypowierzchniowy, międzymorenowy i spagowy. Poziom przypowierzchniowy związany jest z osadami piaszczysto-żwirowymi różnorodnych struktur genetycznych: płatach osadów sandrowych, dolinach odpływu wód małych cieków, płatach piasków lodowcowych oraz eolicznych. Wody występują również w przewarstwieńiach piaszczystych w obrębie glin. Miąższość tego poziomu jest zmienna i nie przekracza 5m. Zwierciadło tego poziomu jest najczęściej swobodne, jedynie w przewarstwieńiach piaszczystych w obrębie glin jest pod niewielkim naporem. Międzymorenowy poziom wodonośny budują osady piaszczysto-żwirowe zalegające pomiędzy glinami zlodowacenia północnopolskiego i zlodowacenia środkowopolskiego (odry). Są to wodnolodowcowe i rzeczne serie piasków różnoziarnistych, z domieszką żwirów i niekiedy frakcji pylastej. Miąższość tego poziomu jest zmienna i waha się od kilku do 30 m, a jego zwierciadło ma charakter napięte. Poziom ten jest eksploatowany przez większość ujęć na obszarze wysoczyzny i stanowi tu główny użytkowy poziom wodonośny. Poziom wodonośny spagowy związany jest głównie z dolinami istniejącymi w podłożu czwartorzędu. Tworzą go serie piasków droboziarnistych, rzadziej średnio- i gruboziarnistych związanych z

akumulacją wodnolodowcową i rzeczną z okresu od zlodowacenia południowopolskiego (wilgi) do środkowopolskiego (odry). Miąższość poziomu spągowego waha się w granicach 10–57 m. Neogeńskie piętro wodonośne tworzą nierozdzielone stratygraficznie osady miocenu i oligocenu wykształcone w postaci kompleksu warstw piasków drobnziarnistych (podrzędnie średnioziarnistych) z przewarstwieniami mułków, ilów węglistych i niekiedy soczewkami węgla brunatnego. Miąższość warstw mieści się w granicach od kilku metrów do około 40 m. Neogeńskie piętro wodonośne na większości terenu izolowane jest od wód czwartorzędowego piętra ilami pliocenu. Jurajskie piętro wodonośne ma charakter fragmentaryczny, tworzą go spękane utwory węglanowe i podrzędnie piaskowce górnej jury. Miąższość strefy słodkich wód nie jest dokładnie rozpoznana – wynosi około 140 m. Jest ono dobrze izolowane od powierzchni terenu ze względu na obecność w stropie wodonośca nieprzepuszczalnych ilów i mułków neogeńskich o miąższości od 5 do 20 m (Nowicki, 2010).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 37

OSN nr 37 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 37. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 37 (Załącznik 7.34). Punkt 1460 ujmuje płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. Wartość średniego stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku, podobnie jak w roku poprzednim, była bardzo niska i nie przekroczyła 1 mgNO₃/l.

Tabela 41. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 37 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1460	TAK	PIG-PIB	457058.6200	546924.3800	0	swobodne	3.0	b.d.	3.41	b.d.	0.55	0.71	0.55	0.69
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 38: zlewnia rzeki Kotomierzycy i Struga Graniczna. Powierzchnia: 195,04 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna obszaru:

OSN nr 38 położony jest w obrębie JCWPd nr 36 (wg podziału na 172 JCWPd). Użytkowe poziomy analizowane obszaru występują w utworach czwartorzędowych, miocenkich oraz kredy górnej i dolnej. Główny użytkowy poziom wodonośny na przeważającej części analizowanego obszaru występuje w utworach czwartorzędowych, tworzących charakterystyczny piętrowy układ warstw wodonośnych, (warstwa gruntowa – przypowierzchniowa, warstwy wgłębne – międzyglinowe i podglinowe) częściowo pozostających ze sobą w związku hydraulicznym. Warstwy wgłębne (międzyglinowe i podglinowe) występują w utworach pochodzenia fluwioglacjalnego i glacialnego tworzących rozległe sandry kopalne oraz niewielkie doliny kopalne różnego wieku. Warstwa wód gruntowych (przypowierzchniowa) występuje w obrębie współczesnej doliny rzeki Wisły. Główny poziom

użytkowy wykształcony w utworach czwartorzędowych zbudowany jest zatem z piasków różnoziarnistych, piasków mułkowatych, piasków ze żwirem i otoczakami oraz żwirów o zróżnicowanej genezie (od zlodowaceń południowopolskich przez zlodowacenia środkowopolskie odry i warty i zlodowacenie wisły oraz interglacjał eemski i mazowiecki po holocen). Średnia głębokość zalegania wodonośnych warstw czwartorzędowych jest mało zróżnicowana i waha się od wartości minimalnych <5 m, do 15–50 m (Nowak, 2000). Według Mitreği i in. (2008), obszar ten występuje w strefie częstszego niż przeciętnie występowania susz atmosferycznych, glebowych i niżówki hydrogeologicznej. Deficyt wody dla okresu susz atmosferycznych został obliczony jako 100–200 mm. Obszar zlewni obejmuje obszary zasilania, a wody użytkowe występują na głębokości większej niż 15 m. Analiza właściwości hydrochemicznych wykonana w latach poprzednich wskazuje negatywny wpływ presji rolniczej na wody podziemne obszaru.

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 38

OSN nr 38 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ opróbowano cztery punkty na terenie OSN nr 38 oraz jeden punkt poza granicami obszaru. Wszystkie punkty ujmują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym (Załącznik 7.35). W punktach PLOSN38002 i PLOSN38003, które zlokalizowane są stosunkowo blisko siebie (ok 700 m odległości), wartości średniego stężenia azotanów w wodach podziemnych były bardzo wysokie i wynosiły w 2016 roku odpowiednio 89,72 i 161,4 mgNO₃/l. Średnie stężenie azotanów w wodach podziemnych ujmowanych w tych punktach utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie (>100 mgNO₃/l, Tabela 42) od roku 2007. Wartość 89,72 mgNO₃/l odnotowana w punkcie PLOSN38002 jest do tej pory jedyną wartością nieprzekraczającą progu V klasy jakości wód podziemnych (RMŚ z dnia 21.12.2015r., Dz.U. 2016 poz. 85). Według informacji z właściwego WIOŚ w otoczeniu punktu PLOSN38002 dominują trwałe użytki zielone, natomiast punkt PLOSN38003 położony jest na obszarach nieużytków po uprawach ogrodniczych. W pozostałych punktach wartości średniego stężenia azotanów odnotowywane w latach 2007–2016 są niskie i w większości przypadków nie przekraczają 10 mgNO₃/l. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 38 oraz trzy poza granicami obszaru. Punkt 1559 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 19 m p.p.t. Jest on położony niedaleko punktów PLOSN38002 i PLOSN38003, w których ujmowane są wody podziemne charakteryzujące się wysokimi stężeniami azotanów. Izolacja warstwą nieprzepuszczalną od powierzchni terenu zapewnia ochronę głębszych wód podziemnych, o czym świadczą wyniki obserwacji z lat 2007–2016. Wartości średnich stężeń azotanów są tu bardzo niskie i nie przekraczają 1 mgNO₃/l. W punkcie 217, ujmującym płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym, odnotowana wartość stężenia podobnie jak w latach poprzednich była niska i nie przekroczyła 1 mgNO₃/l. Również w punkcie 1521, ujmującym wody o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 42 m p.p.t. odnotowana wartość stężenia nie przekroczyła 1 mgNO₃/l. Natomiast w punkcie 938, ujmującym płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym, w którym od 2001 roku przekroczenie wartości 25 mgNO₃/l stwierdzono tylko raz (w 2009 roku), odnotowano wartość stężenia azotanów 26,5 mgNO₃/l.

Tabela 42. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 38 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PLOSN38002	TAK	WIOŚ	440493.4049	603594.5643	0	swobodne	b.d.	200.47	138.00	127.50	159.62	112.17	112.33	89.72
PLOSN38003	TAK	WIOŚ	441197.4958	603647.6100	0	swobodne	b.d.	492.10	472.00	367.17	532.17	353.83	261.67	161.40
PLOSN38004	TAK	WIOŚ	445184.3240	609068.6486	1a	swobodne	b.d.	0.61	0.57	0.73	2.76	3.76	1.08	0.94
PLOSN38005	TAK	WIOŚ	447271.7356	612227.3258	0	swobodne	b.d.	0.61	1.09	0.52	0.92	0.90	0.72	0.47
1559	TAK	PIG-PIB	440442.7034	603137.3131	2	napięte	19.0	0.23	0.16	0.08	0.17	0.19	0.23	0.20
217	NIE	PIG-PIB	434097.6976	593816.4304	0	swobodne	2.7	0.01	0.10	0.10	0.46	0.18	0.27	0.22
938	NIE	PIG-PIB	434095.9281	593822.6342	0	swobodne	3.3	9.25	5.94	7.78	9.83	13.10	21.70	26.50
PLOSN38001	NIE	WIOŚ	434675.0189	599128.9498	0	swobodne	b.d.	7.93	10.05	14.21	7.91	15.28	17.07	9.79
1521	NIE	PIG-PIB	449259.4900	618475.4600	2	napięte	42.0	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.66	0.26
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

Grupa: OSN nr 39: zlewnia jeziora Święte. Powierzchnia: 17,27 km²

OSN nr 44: zlewni jeziora Nogat. Powierzchnia: 47,09 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 39 i 44 leżą w JCWPd nr 39 (wg podziału na 172 JCWPd). Na obszarze tym rozpoznano jedno użytkowe piętro wodonośne związane z osadami czwartorzędowymi. Piętro czwartorzędowe składa się z dwóch poziomów wodonośnych: górnego i dolnego, obu o rozprzestrzenieniu regionalnym. Związane są one z piaskami wodnolodowcowymi zlodowacenia Wisły. Poziom górny zbudowany jest z piasków kwarcowych różnej granulacji, miejscami ze żwirem i otoczkami, w partiach stropowych lokalnie z domieszką ilów lub mułków. Poziom izolowany jest od powierzchni terenu ciągłą warstwą glin zwałowych miąższości od ok. 10 do ok. 40 metrów. Zwierciadło wód podziemnych generalnie ma charakter napięte, jednak lokalnie zwierciadło wody bywa swobodne. Poziom dolny zbudowany jest z piasków kwarcowych drobno i średnioziarnistych, miąższości od ok. 10 do ponad 20 metrów. Na omawianym terenie spełnia on warunki głównego użytkowego poziomu wodonośnego (Prussak, 2002).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 39

W 2016 roku nie prowadzono obserwacji w OSN nr 39.

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 44

OSN nr 44 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 44. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt poza granicami OSN nr 44, w odległości mniejszej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.39). Punkt 773 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 6 m p.p.t. Wartość średniego stężenia

azotanów w wodach podziemnych odnotowana w 2016 roku była bardzo niska i podobnie jak w latach poprzednich (2007–2014) nie przekroczyła 1 mgNO₃/l (Tabela 43).

Tabela 43. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 44 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
773	NIE	PIG-PIB	494270.9420	631262.9213	2	napięte	6.0	0.06	b.d.	0.10	0.21	0.17	0.22	0.30
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 40: zlewnia jeziora Steklińskie. Powierzchnia: 69,84 km²

Brak punktów monitoringowych WIOŚ i PIG-PIB.

Grupa: OSN nr 41: zlewnia rzeki Bacha. Powierzchnia: 284,57 km²

OSN nr 42: zlewnia rzeki Żacka Struga. Powierzchnia: 134,70 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

Obszar OSN nr 41 i 42 położony jest w obrębie JCWPd nr 38 (wg podziału na 172 JCWPd). System wodonośny obszaru składa się z warstw wodonośnych piętra czwartorzędowego i lokalnie paleogeńsko-neogeńskiego. Rozpoznanie hydrogeologiczne obejmuje głównie międzymorenowy poziom wodonośny. Wody poziomu czwartorzędowego są zasilane z powierzchni terenu i przez dopływ lateralny. Wody poziomu mioceńskiego są zasilane przeważnie przez przesączanie z płytszych warstw wodonośnych oraz przez dopływ lateralny. Biorąc pod uwagę warunki geomorfologiczne i hydrodynamiczne oraz środowisko skalne na obszarze jednostki, można w nim wyróżnić następujące poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych, poziom międzymorenowy oraz poziom mioceński. Poziom wód gruntowych związany jest z osadami aluwialnymi dolin rzecznych. Występuje również w piaskach lodowcowych i wodnolodowcowych. Miąższość warstwy wodonośnej najczęściej nie przekracza kilku metrów i tylko miejscami może sięgać 20 m. Poziom wodonośny zalega na głębokości średnio 5 m i nie więcej niż 15 m. Zwierciadło wody jest swobodne i układa się na rzędnej 20–95 m n.p.m. i jest nachylone w kierunku doliny Wisły i jej dopływów. Poziom wód gruntowych jest silnie drenowany przez cieki odwadniające. Płytkie wody gruntowe (dolinne i sandrowe) są zasilane bezpośrednio przez infiltrację. Bazą drenaży tych wód jest sieć cieków i zbiorników powierzchniowych (dopływy Wisły i jeziora). Poziom międzymorenowy stanowi główny użytkowy poziom wodonośny. Rozprzestrzenia się na obszarze wysoczyzny morenowej Pojezierza Chelmińskiego i związany jest najczęściej z serią piaszczystą eemu. W północnej części obszaru zalega w strefie głębokości 15–50 m, w południowej 50–100 m. Miąższość warstwy wodonośnej w zachodniej części mieści się w przedziale 10–40 m. Poziom ten jest dobrze lub średnio izolowany, stopień zagrożenia wód jest niski. W strefie krawędziowej doliny Wisły poziom międzymorenowy kontaktuje się z poziomem dolinnym. Zwierciadło wody we

wschodniej i centralnej części jednostki występuje pod ciśnieniem subartezyjskim, a w strefie krawędziowej doliny Wisły jest swobodne. Powierzchnia zwierciadła wody układa się na rzędnej od 80 do 20 m n.p.m. Lokalnie może występować dolny poziom międzymorenowy. Wody poziomu międzymorenowego zasilane są poprzez utwory słaboprzepuszczalne pokrywające wysoczyznę morenową. Głównym obszarem zasilania jest Pojezierze Chelmińskie, a bazę drenażu stanowi Wisła. Część wód przesącza się do niżej położonego poziomu mioceńskiego. Poziom mioceński na obszarze JCWPd 38 występuje wypowo i jest bardzo słabo rozpoznany. Najczęściej jest to jedna warstwa wodonośna o miąższości od 5 m do 25 m. Występuje na głębokości 50–100 m i składa się z drobnoziarnistych piasków akumulacji jeziornej i rzecznej. Powierzchnia zwierciadła wody ma charakter napięty i układa się na rzędnej od 19 do 33 m n.p.m (PIG–PIB, 2009).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 41

OSN nr 41 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 41. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt na terenie OSN nr 41 oraz jeden punkt poza granicami obszaru, jednak w odległości nie większej niż 5 km od jego granic (Załącznik 7.36). Punkt 1814 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 14,5 m. Wartość średniego stężenia azotanów w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie, odnotowana w 2016 roku, podobnie jak w latach poprzednich, była bardzo niska i nie przekroczyła 1 mgNO₃/l (Tabela 44). W punkcie 1490, ujmującym wody podziemne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 17 m p.p.t., podobnie jak w roku poprzednim wartość stężenia azotanów była bardzo niska i nie przekroczyła 1 mgNO₃/l.

Tabela 44. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 41 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1814	TAK	PIG-PIB	478837.9014	579517.9473	2	napięte	14.5	b.d.	0.32	0.08	2.08	0.09	0.36	0.28
1490	NIE	PIG-PIB	486926.9965	601921.5687	2	napięte	17.0	0.21	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.28	0.17
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 42

OSN nr 42 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 42. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano cztery punkty na terenie OSN nr 42 oraz dwa punkty poza granicami obszaru, w odległości mniejszej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.37). We wszystkich badanych punktach stężenia azotanów odnotowane w roku 2016 były bardzo niskie i nie przekroczyły 6 mgNO₃/l (Tabela 45). Należy przy tym zauważyć, że większość punktów opróbowanych w roku 2016 to punkty głębokie, badające wody o zwierciadle napiętym. Płytkimi punktami opróbowanymi w roku 2016

były punkty 1610 i 2530 leżące poza OSN nr 42. Stężenie azotanów w 2016 roku punkcie 1610 było bardzo niskie i wyniosło 0,6 mgNO₃/l, a w punkcie 2530 – 5,85 mgNO₃/l.

Tabela 45. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 42 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2533	TAK	PIG-PIB	469187.1533	603520.1597	2	napięte	30.2	0.46	1.33	0.07	0.64	0.25	0.11	0.10
2535	TAK	PIG-PIB	477615.4452	610458.0890	2	napięte	32.0	0.20	0.38	0.18	0.48	0.22	0.18	0.06
2534	TAK	PIG-PIB	468794.8797	604950.0090	2	napięte	55.0	0.33	0.22	0.09	1.75	1.78	3.19	0.33
2532	TAK	PIG-PIB	466543.9622	602981.9068	2	napięte	58.0	0.41	0.25	0.15	0.48	0.07	1.63	2.09
2530	NIE	PIG-PIB	461407.4501	610104.8649	0	swobodne	2.1	6.01	10.85	7.70	9.28	5.17	5.11	5.85
1610	NIE	PIG-PIB	466674.3982	609969.2322	0	swobodne	4.1	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	0.60
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 43: zlewnia rzeki Struga Łysomicka. Powierzchnia: 180,29 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

Obszar OSN nr 43 leży na terenie JCWPd nr 39, w jego południowej części (wg podziału na 172 JCWPd). W wydzielonych kompleksach i poziomach wodonośnych JCWPd 39 można wyodrębnić dwa systemy krążenia wód podziemnych związane z regionalnymi bazami drenażu: system doliny Wisły oraz system Żuław Wiślanych. Oba systemy krążenia wód mają wspólne obszary zasilania i powiązane są licznymi kontaktami i przepływami zachodzącymi między poziomami wodonośnymi. Charakterystyczną cechą opisanego systemu jest niestała granica zlewni podziemnych w profilu pionowym. Wraz z głębokości „przesuwa” się ona w kierunku południowym (aż do Wzgórz Dylewskich). W efekcie zlewnia podziemna Żuław Wiślanych w głębokich poziomach wodonośnych (miocen, oligocen) obejmuje prawie połowę obszaru zlewni topograficznej Drwęcy. Płytkie poziomy wód gruntowych są zasilane przez infiltrację bezpośrednią oraz w dolinach rzek poprzez dopływ lateralny. Bazą drenaży tych wód jest system hydrograficzny (Drwęca wraz z dopływami, system Jezioraka i związanego z nim Kanału Elbląskiego oraz Wisła). Również wody pierwszego poziomu międzymorenowego zasilane są infiltracją bezpośrednią oraz poprzez utwory słaboprzepuszczalne pokrywające wysoczyznę morenową. Głównymi obszarami zasilania są: Pojezierze Iławskie, Pojezierze Dobrzyńskie oraz Wzgórze Dylewskie. Główną bazą drenażu jest Drwęca wraz z dopływami, system Jezioraka oraz Wisła. Znaczna część wód przesącza się do głębszych poziomów wodonośnych. Płytkie wody gruntowe wraz z wodami pierwszego poziomu wodonośnego biorą udział w lokalnym systemie krążenia. Jak wykazały badania izotopowe przeprowadzone w rejonie GZWP 210 ich wiek na ogół nie przekracza kilkadziesiąt lat. W pośrednim systemie obiegu wód biorą udział głębsze poziomy między morenowe oraz plioceński i mioceński poziom wodonośny. Zasilane są pośrednio poprzez przesączenie z płytszych poziomów wodonośnych. Bazą drenażu stanowi dolina Drwęcy wraz z dolinami większych dopływów, dolina Wisły oraz Żuławy Wiślane. Znaczna część wód z tych poziomów w strefach

drenażu „wraca” z powrotem do płytszych poziomów wodonośnych. Paleoceńsko-eoceński i kredowy poziom wodonośny stanowią środowisko regionalnego obiegu wód podziemnych. Strefy zasilania obejmują obszary pojezierne i Wzgórza Dylewskie (charakterystyki 172 JCWPd).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 43

OSN nr 43 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. W 2016 roku w ramach monitoringu regionalnego WIOŚ nie prowadzono obserwacji na terenie OSN nr 43. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt poza granicami obszaru, jednak w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.38). Punkt 1649 ujmuje płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. Wartość stężenia azotanów w tym punkcie, odnotowana w 2016 roku, była o ponad połowę niższa od wartości odnotowanej w roku poprzednim i wynosiła 7,02 mgNO₃.i (Tabela 46).

Tabela 46. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 46 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMS	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1649	NIE	PIG-PIB	471011.0992	573001.9391	0	swobodne	3.9	b.d.	25.50	b.d.	b.d.	b.d.	17.90	7.02
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l		0–24,99	25–39,99	40–50	>50									

OSN nr 45: zlewnie rzek Jana i Dopływ spod Piaseczna. Powierzchnia: 255,11 km²

Brak punktów monitoringowych WIOŚ i PIG–PIB.

OSN nr 46: zlewnia rzeki Młynówka Malborska. Powierzchnia: 61,07 km²

Charakterystyka hydrogeologiczna:

OSN nr 46 leży na obszarze JCWPd o numerze 30 (wg podziału na 172 JCWPd). Na obszarze JCWPd 30 występowanie wód podziemnych związane jest z utworami holocenu i plejstocenu występującymi na powierzchni terenu, plejstocenijskimi utworami międzymorenowymi, oraz wodonośnymi osadami paleogenu i kredy. Na obszarze jednostki wyróżniono 5 poziomów wodonośnych o zasięgu regionalnym: Poziom wód gruntowych, poziom międzymorenowy górny, poziom międzymorenowy dolny, poziom wodonośny w utworach paleogenu i pPoziom wodonośny w utworach kredy. Spośród wymienionych poziomów, jedynie poziom międzymorenowy górny nie wykazuje ciągłości rozprzestrzenienia na całym obszarze JCWPd 30. Z uwagi na rozprzestrzenienie, wiek i litologię utworów wodonośnych oraz stopień wykorzystania poszczególnych poziomów wodonośnych obszar Pojezierza Iławskiego, w granicach JCWPd 30, można podzielić na trzy rejony: rejon północny, południowy i rejon krawędzi doliny Wisły. Rejon północny, gdzie poza poziomem wód gruntowych rozpoznano poziom międzymorenowy dolny, związany z piaskami wodnolodowcowymi starszych zlodowaceń

północnopolskich i leżącymi w ich spagu piaskami interglacjału eemskiego oraz poziom paleogenu i kredy. Poziomy te występują na całym obszarze JCWPd 30 i kontynuują się na wschód i południe poza granice jednostki. Rolę głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) spełnia tu poziom międzymorenowy dolny. W rejonie południowym, w odróżnieniu od rejonu północnego, ponad dolnym poziomem międzymorenowym występuje poziom międzymorenowy górny. Jest on związany z utworami wodnolodowcowymi stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego. Poziom ten rozprzestrzenia się poza granice jednostki na południe i wschód tworząc GZWP nr 210 – „Zbiornik ławski”. Stanowi on główne źródło zaopatrzenia w wodę w tym rejonie. Rejon krawędzi doliny Wisły, charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi, gdzie płytsze poziomy wodonośne są silnie drenowane i tracą na użytkowości. GUPW stanowią tu wody paleogenu i kredy, występujące w ośrodku porowym i szczelinowym. Miejscami profil pionowy osadów jest nieciągły i osady plejstoceńskie zalegają wprost na utworach kredowych. Lokalnie w przypowierzchniowych plejstoceńskich i holeceńskich piaskach występują wody gruntowe (charakterystyki 172 JCWPd).

Wyniki monitoringu 2016: OSN nr 46

OSN nr 46 został ustanowiony ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami azotu pochodzenia rolniczego. WIOŚ nie prowadził obserwacji na terenie OSN nr 46 w roku 2016. W ramach monitoringu PIG–PIB opróbowano jeden punkt poza terenem OSN nr 46, w odległości mniejszej niż 5 km od granic obszaru (Załącznik 7.40). Punkt 1189 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 13,5 m p.p.t. Wartość stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 13,4 mgNO₃/l (Tabela 47).

Tabela 47. Wartości średnich stężeń azotanów w obrębie OSN nr 46 w latach 2010–2016

ID punktu	Czy wewnątrz OSN	Monitoring PMŚ	Współrzędne PUWG 1992		Kod stacji	Zwierciadło	Głębokość stropu w.w. [m p.p.t.]	Stężenie NO ₃ [mg/l]						
			X	Y				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1189	NIE	PIG-PIB	506417.2537	670595.3346	2	napięte	13.5	0.19	0.14	0.01	0.93	3.82	10.40	13.40
Stężenie azotanów mgNO ₃ /l			0–24,99	25–39,99	40–50	>50								

OSN nr 47: zlewnia rzeki Drybok. Powierzchnia: 66,85 km²

Brak punktów monitoringowych WIOŚ i PIG–PIB.

8 Podsumowanie wyników badań i interpretacji przeprowadzonych w 2016 roku

Do wykonania oceny stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu w obszarach OSN w 2016 roku wykorzystano dane z łącznie 219 punktów monitoringu wód podziemnych, w których wykonano oznaczenia stężeń azotanów (Załącznik 8). Przy czym w 3 punktach monitoringowych obserwacje były prowadzone jednocześnie przez WIOŚ i PIG–PIB. Wśród 219 punktów monitoringowych uwzględnionych w analizie, 83 punkty (37,9% wszystkich punktów) to punkty monitorujące wody o zwierciadle swobodnym. W pozostałych 136 punktach (62,1%) prowadzone są badania wód o zwierciadle napiętym.

Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, w 2016 r., przeprowadziły badania stężeń azotanów w 58 punktach, dostarczając dane dla 19 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego. Wśród tych punktów 54 położonych jest wewnątrz granic OSN oraz 4 punkty poza granicami OSN (w tym jeden punkt położony w odległości większej niż 5 km od granic OSN – punkt PLOSN22004, Strzelce).

W odniesieniu do danych pochodzących z krajowej sieci monitoringu wód podziemnych prowadzonych przez PIG–PIB, wykorzystano łącznie 164 punkty monitoringowe. Wśród nich wyróżniono 69 punktów pomiarowych znajdujących się wewnątrz granic OSN, oraz 95 punktów znajdujących się w odległości nie większej niż 5 km od granic obszarów. Swoimi obserwacjami PIG–PIB objął 39 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego. Ze względu na rodzaj presji, w analizie wykorzystano jedynie punkty relatywnie płytkie tj. znajdujące się w tzw. strefie intensywnej wymiany wód, której granicę głębokości do stropu warstwy wodonośnej ustalono na 60 m p.p.t.

W roku 2016, analizę stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego wykonano dla 41 spośród 48 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie wód azotanami pochodzenia rolniczego, objętych monitoringiem. Wśród 41 obszarów 17 było objętych obserwacjami zarówno przez PIG–PIB jak i WIOŚ.

Wśród 48 ustanowionych OSN, 7 OSNów zostało ustanowionych ze względu na możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego. Są to OSNy o numerach: 5, 17, 18, 22, 29, 31 i 33.

Najwyższe stężenia, przekraczające próg $100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$, odnotowano najczęściej w punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i stosunkowo małej głębokości do zwierciadła wód podziemnych (od kilku do kilkunastu metrów). Najwyższe stężenia w roku 2016 wystąpiły w OSN nr: 1, 5, 18, 22, 29, 33, 36 i 38.

8.1 Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami pochodzenia rolniczego zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Środowiska z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych.

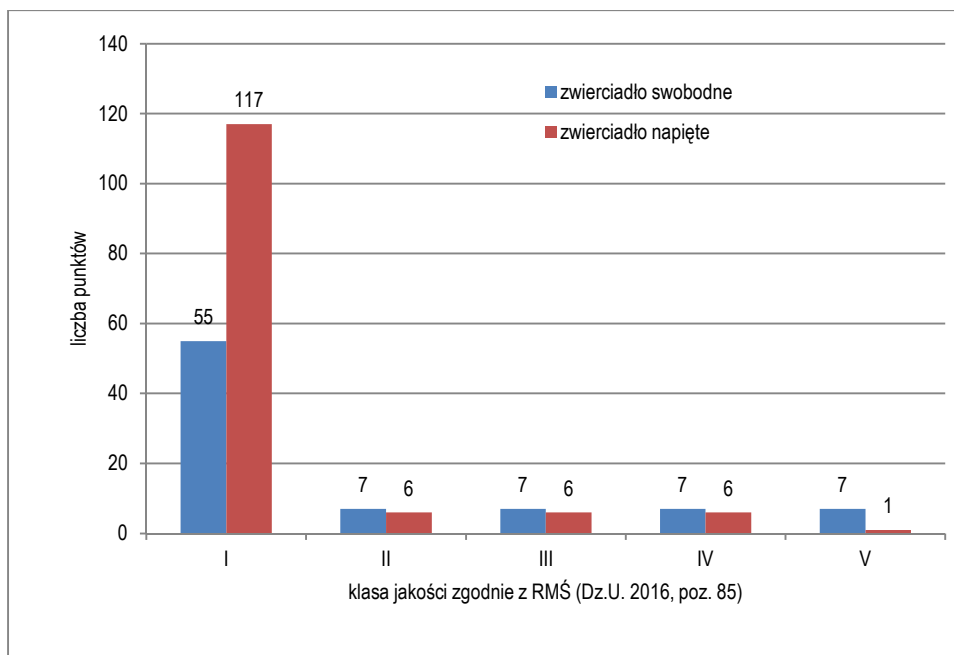
Analiza pozyskanych danych, uwzględniająca graniczne wartości stężeń azotanów wg kryteriów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych

(Dz. U. 2016 poz. 85) wykazała, że według danych z 2016 roku, w 172 punktach pomiarowych (78,54% punktów) stężenie azotanów było $\leq 10 \text{ mgNO}_3/\text{l}$, co odpowiada I klasie jakości wód podziemnych, Tabela 48. Wśród tych 172 punktów, 55 punktów ujmuje wody o zwierciadle swobodnym, a 117 punktów wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów w przedziale >10 i $\leq 25 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 13 punktach pomiarowych (5,94% punktów), w tym w 7 punktach monitorujących wody o zwierciadle swobodnym a w 6 punktach wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów w przedziale >25 i $\leq 50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 13 punktach pomiarowych (5,94% punktów), w tym w 7 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym, a w pozostałych 6 punktach wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów w przedziale >50 i $\leq 100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 13 punktach pomiarowych (5,94% punktów), w tym w 7 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym, a w 6 punktach wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów powyżej $100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 8 punktach monitoringowych (3,65% punktów), w tym w 7 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i w 1 punkcie wody o zwierciadle napiętym (Tabela 48, Rysunek 2, Rysunek 3).

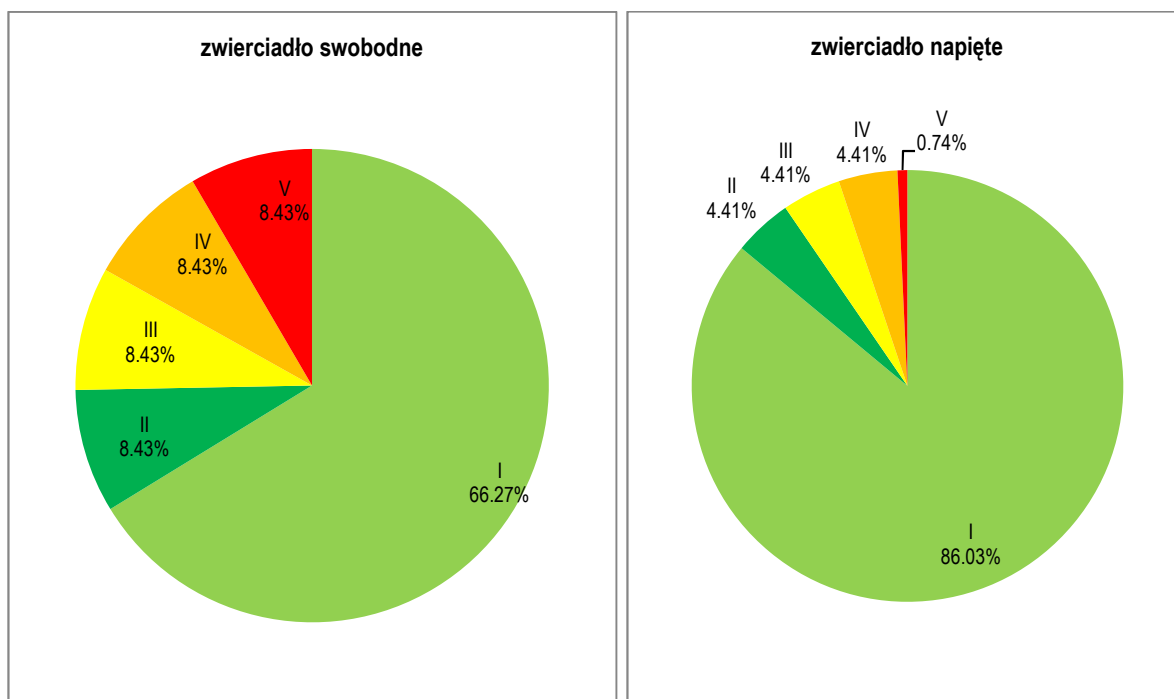
Tabela 48. Zestawienie liczby punktów pomiarowych na obszarach OSN uwzględnionych w analizie stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego według danych z 2016 r. z uwzględnieniem podziału stężeń azotanów wg RMŚ z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych, Dz. U. 2016, poz. 85.

Klasa jakości	Stężenie azotanów [mgNO ₃ /l]	Liczba punktów w klasie	% liczba punktów w klasie	Zwierciadło swobodne		Zwierciadło napięte	
I	≤10	172	78.54%	55	66.27%	117	86.03%
II	>10 i ≤25	13	5.94%	7	8.43%	6	4.41%
III	>25 i ≤50	13	5.94%	7	8.43%	6	4.41%
IV	>50 i ≤100	13	5.94%	7	8.43%	6	4.41%
V	>100	8	3.65%	7	8.43%	1	0.74%
Suma		219	100.00%	83	100.00%	136	100.00%
Monitoring Regionalny WIOŚ							
Klasa jakości	Stężenie azotanów [mgNO ₃ /l]	Liczba punktów w klasie	% liczba punktów w klasie	Zwierciadło swobodne		Zwierciadło napięte	
I	≤10	44	75.86%	17	68.00%	27	81.82%
II	>10 i ≤25	2	3.45%	1	4.00%	1	3.03%
III	>25 i ≤50	1	1.72%	1	4.00%	0	0.00%
IV	>50 i ≤100	7	12.07%	3	12.00%	4	12.12%
V	>100	4	6.90%	3	12.00%	1	3.03%
Suma		58	100.00%	25	100.00%	33	100.00%
Monitoring Krajowy PIG-PIB							
Klasa jakości	Stężenie azotanów [mgNO ₃ /l]	Liczba punktów w klasie	% liczba punktów w klasie	Zwierciadło swobodne		Zwierciadło napięte	
I	≤10	129	78.66%	38	63.33%	91	87.50%
II	>10 i ≤25	12	7.32%	7	11.67%	5	4.81%
III	>25 i ≤50	12	7.32%	6	10.00%	6	5.77%
IV	>50 i ≤100	7	4.27%	5	8.33%	2	1.92%
V	>100	4	2.44%	4	6.67%	0	0.00%
Suma		164	100.00%	60	100.00%	104	100.00%

*3 punkty opróbowane zarówno przez PIG-PIB jak i przez WIOŚ ujęte zostały zarówno w statystykach dla WIOŚ jak i dla PIG-PIB, zgodnie z uzyskanymi wynikami pomiarów w obu instytucjach. W statystykach zbiorczych (obejmujących zbiór 219 punktów), dla punktów obliczono średnie stężenia ze wszystkich wykonanych pomiarów i uwzględniono je tylko raz.



Rysunek 2. Zestawienie liczby punktów monitoringu wód podziemnych w klasach jakości I–V w zależności od stężenia NO_3 [mg/l] w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody



Rysunek 3. Procentowy udział punktów monitoringu wód podziemnych w klasach jakości I–V w zależności od stężenia NO_3 [mg/l] w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody.

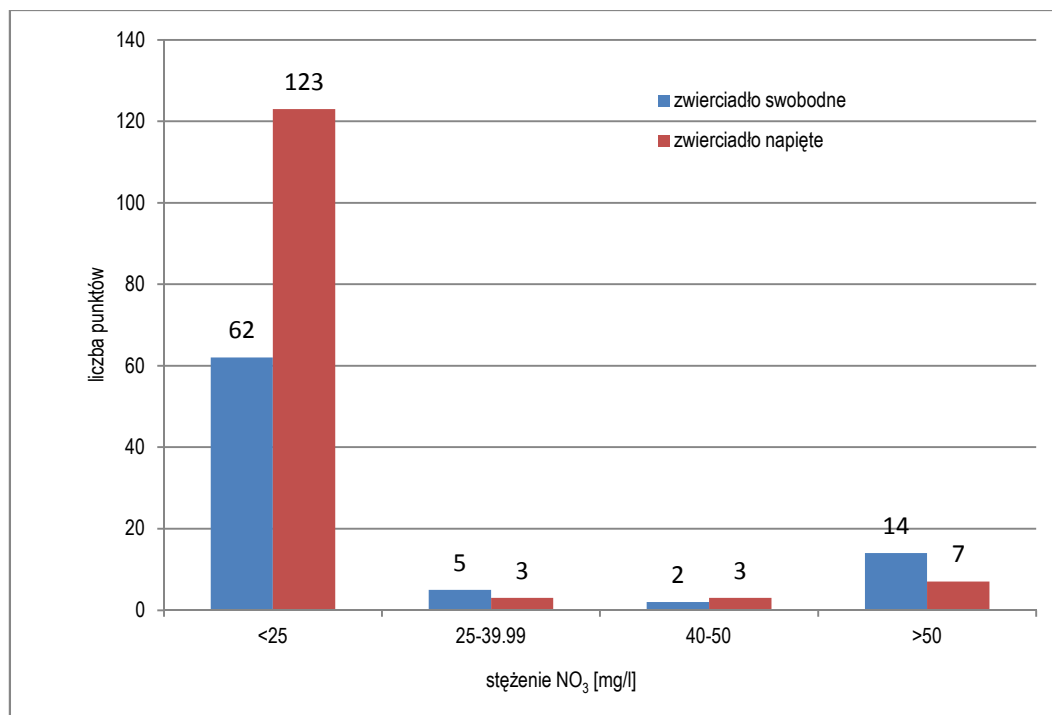
8.2 Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami pochodzenia rolniczego zgodnie z kryteriami zawartymi w poradniku „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”

Analiza danych uwzględniająca przedziały stężeń NO_3 wg wymogów poradnika „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”, wykazała stężenia azotanów mniejsze niż $24,99 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ w 185 punktach pomiarowych, co stanowi 84,47% wszystkich punktów, Tabela 49. Wśród punktów o najniższych stężeniach azotanów były 62 punkty ujmujące wody o zwierciadle swobodnym i 123 punkty ujmujące wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów w przedziale $25\text{--}39,99 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 8 punktach (3,65% punktów), w tym w 5 ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i w 3 wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów w przedziale $40\text{--}50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 5 punktach pomiarowych (2,28% punktów), w tym w 2 punktach ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i w 3 punktach wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów powyżej $50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 21 punktach monitoringowych (9,59% punktów), w tym w 14 punktach badających wody o zwierciadle swobodnym i w 7 punktach wody o zwierciadle napiętym. Powyższe zestawienia prezentują Tabela 49 oraz rysunki: Rysunek 4 i Rysunek 5

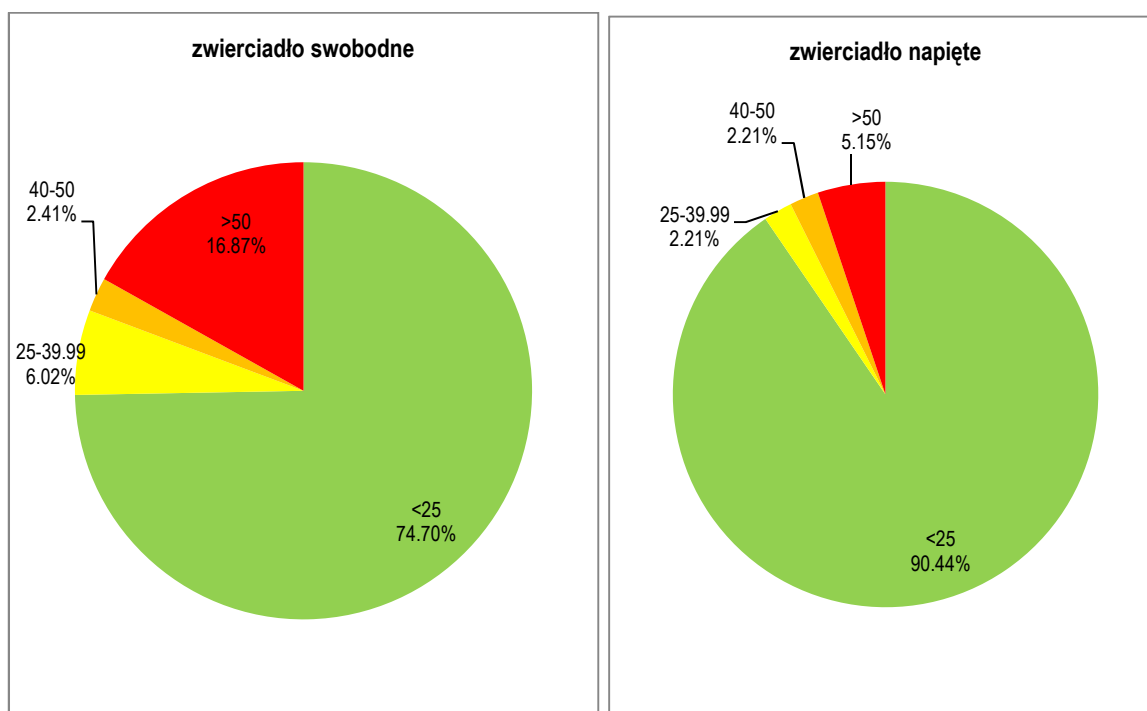
Tabela 49. Zestawienie liczby punktów pomiarowych na obszarach OSN uwzględnionych w analizie stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego według danych z 2016 r. z uwzględnieniem podziału stężeń azotanów wg wymogów poradnika „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”.

Przedział stężeń wg Dyrektywy Azotanowej	Liczba punktów w przedziale	% liczba punktów w przedziale	Zwierciadło swobodne		Zwierciadło napięte	
<25	185	84.47%	62	74.70%	123	90.44%
25–39,99	8	3.65%	5	6.02%	3	2.21%
40–50	5	2.28%	2	2.41%	3	2.21%
>50	21	9.59%	14	16.87%	7	5.15%
Suma	219	100.00%	83	100.00%	136	100.00%
Monitoring Regionalny WIOŚ						
Przedział stężeń wg Dyrektywy Azotanowej	Liczba punktów w przedziale	% liczba punktów w przedziale	Zwierciadło swobodne		Zwierciadło napięte	
<25	46	79.31%	18	72.00%	28	84.85%
25–39,99	1	1.72%	1	4.00%	0	0.00%
40–50	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
>50	11	18.97%	6	24.00%	5	15.15%
Suma	58	100.00%	25	100.00%	33	100.00%
Monitoring Krajowy PIG-PIB						
Przedział stężeń wg Dyrektywy Azotanowej	Liczba punktów w przedziale	% liczba punktów w przedziale	Zwierciadło swobodne		Zwierciadło napięte	
<25	141	85.45%	45	75.00%	96	91.43%
25–39,99	7	4.24%	4	6.67%	3	2.86%
40–50	5	3.03%	2	3.33%	3	2.86%
>50	11		9	15.00%	2	1.90%
Suma	164	92.73%	60	100.00%	104	99.05%

*3 punkty opróbowane zarówno przez PIG-PIB jak i przez WIOŚ ujęte zostały zarówno w statystykach dla WIOŚ jak i dla PIG-PIB, zgodnie z uzyskanymi wynikami pomiarów w obu instytucjach. W statystykach zbiorczych (obejmujących zbiór 219 punktów), dla punktów obliczono średnie stężenia ze wszystkich wykonanych pomiarów i uwzględniono je tylko raz.



Rysunek 4. Zestawienie liczby punktów monitoringu wód podziemnych w przedziałach stężeń definiowanych przez poradnik „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody.



Rysunek 5. Procentowy udział punktów monitoringu wód podziemnych w przedziałach stężeń definiowanych przez poradnik „Nitrates’ directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice” w roku 2016, z uwzględnieniem charakteru zwierciadła wody.

9 Podsumowanie

- 9.1. Niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z zakresem Zadania nr 7 ustalonym na 2017 r., w ramach realizacji IV etapu umowy nr 15/2015/F z dnia 12.05.2015 r. Celem pracy było zebranie, zakodowanie i wprowadzenie do bazy danych informacji o punktach pomiarowych oraz wyników badań parametrów fizyczno-chemicznych wód podziemnych prowadzonych na poziomie krajowym – przez PIG–PIB oraz regionalnym – przez Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska w obrębie obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) w 2016 r. Opracowanie jest sprawozdaniem z wyżej wymienionych prac na tle danych z lat 2007–2016.
- 9.2. Od 2012 roku wyznaczonych jest 48 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie wód związkami azotu pochodzenia rolniczego, obowiązujących w latach 2012–2016. W 2015 roku oraz na początku roku 2016, Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej, do istniejących od 2012 roku 48 obszarów, doznaczyły 37 nowych obszarów. Po wyznaczeniu granic nowych OSN dalsze prace zostały zatrzymane i dla doznaczonych 37 obszarów nie powstały programy działań mające na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. W związku z tym, w uzgodnieniu z Zamawiającym, jako prawnie obowiązujące uznano 48 OSN wyznaczonych w 2012 roku, ze względu na to, że posiadały obowiązujące w 2016 roku wyżej wspomniane programy działań. Wśród nich ustanowionych jest 7 OSN ze względu na możliwość zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego wód podziemnych. Są to OSN nr: 5, 17, 18, 22, 29, 31, 33.
- 9.3. W roku 2016, analizę stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego wykonano dla 41 spośród 48 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenie wód azotanami pochodzenia rolniczego, objętych monitoringiem. Ze względu na brak na terenie OSN oraz w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru punktów spełniających kryteria punktów monitoringowych, oraz brak środków finansowych na wykonanie nowych wierceń bądź adaptację istniejących otworów – oceny nie przeprowadzono na OSN nr 9, 10, 25, 39, 40, 45 i 47.
- 9.4. Dane wejściowe do niniejszej analizy pochodziły z monitoringu wód podziemnych funkcjonującego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonego przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (tzw. monitoring krajowy, Załącznik 4) oraz Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (tzw. monitoring regionalny, Załącznik 5).
- 9.5. Do wykonania powyższej oceny wykorzystano dane z 219 punktów monitoringu wód podziemnych, w których w roku 2016 wykonano oznaczenia stężeń azotanów (Załącznik 8).
- 9.6. Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, w 2016 r., przeprowadziły badania wartości stężeń azotanów w 58 punktach, dostarczając dane do przeanalizowania wyników dla 19 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego. Wśród tych punktów 54 położonych jest wewnątrz granic OSN a 4 poza ich granicą.

- 9.7. W odniesieniu do danych pochodzących z krajowej sieci monitoringu wód podziemnych prowadzonego przez PIG–PIB, wykorzystano łącznie dane ze 164 punktów monitoringowych, wśród których 69 znajduje się wewnątrz granic OSN, oraz 95 poza granicami OSN. Swoimi obserwacjami PIG–PIB objął 39 obszarów szczególnie narażonych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego. Ze względu na rodzaj presji, w analizie wykorzystano jedynie punkty relatywnie płytkie tj. znajdujące się w tzw. strefie intensywnej wymiany wód, której granicę głębokości do stropu warstwy wodonośnej ustalono na 60 m p.p.t.
- 9.8. W wyniku konsultacji z właściwymi WIOŚ ustalono, że w 3 punktach monitoringowych obserwacje były prowadzone jednocześnie przez WIOŚ i PIG–PIB. Pomiarów szczegółowo omówiono w opisach wyników monitoringu z roku 2016 w odpowiednich OSN. W obliczeniach statystycznych (Tabela 48, Tabela 49), uwzględniono te punkty osobno w każdym zbiorze (zgodnie z danymi uzyskanymi przez każdą z instytucji). Natomiast w zbiorczych obliczeniach statystycznych, w których biorą udział wszystkie punkty monitoringu regionalnego i krajowego łącznie, dla punktów opróbowanych przez obie instytucje obliczono średnią wartość stężenia azotanów ze wszystkich przeprowadzonych pomiarów i uwzględniono je w obliczeniach statystycznych tylko raz.
- 9.9. W analizie wykorzystano dane z 83 punktów ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i z 136 punktów ujmujących wody o zwierciadle napiętym (Tabela 48 i Tabela 49).
- 9.10. Analiza danych z 2016 roku z uwzględnieniem granicznych wartości stężeń azotanów wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. 2016, poz. 85) wykazała wartości stężeń azotanów nie przekraczające $10 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ w 172 punktach pomiarowych (78,54%), Rysunek 2, Rysunek 3, Tabela 48. W 13 punktach (5,94%) wartości stężeń azotanów mieściły się w przedziale $10\text{--}25 \text{ mgNO}_3/\text{l}$. Wartości stężeń azotanów z przedziału $25\text{--}50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowano w 13 punktach (5,94%), natomiast z przedziałów $50\text{--}100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ i $>100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ – odpowiednio 13 i 8 punktów (5,94% i 3,65%).
- 9.11. Uwzględniając charakter zwierciadła wody oraz wartości graniczne stężeń azotanów wg kryteriów RMŚ (Dz. U. 2016, poz. 85), stężenie azotanów mniejsze niż $10 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ (I klasa jakości wód) odnotowano w 55 punktach pomiarowych (66,27%) ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i w 117 punktach pomiarowych (86,03%) ujmujących wody o zwierciadle napiętym, (Tabela 48). Stężenie azotanów w przedziale $10\text{--}25 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 7 punktach monitorujących wody o zwierciadle swobodnym (8,43%) i w 6 punktach ujmujących wody o zwierciadle napiętym (4,41%). Stężenie azotanów w przedziale $25\text{--}50 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 7 punktach pomiarowych wód o zwierciadle swobodnym (8,43%) i w 6 punktach badających wody o zwierciadle napiętym (4,41%). Stężenie azotanów w przedziale $50\text{--}100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 7 punktach pomiarowych (8,43%) wód o zwierciadle swobodnym i w 6 punktach (4,41% punktów) ujmującym wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów powyżej $100 \text{ mgNO}_3/\text{l}$ odnotowane zostało w 7 punktach monitoringowych (8,43%) wód o zwierciadle swobodnym i w 1 punkcie (0,74%) ujmujących wody o zwierciadle napiętym.

Podsumowując, wykonana analiza wykazała większe zanieczyszczenie azotanami wód podziemnych o zwierciadle swobodnym niż wód podziemnych o zwierciadle napiętym, co wynika z naturalnej ochrony jaką stanowi obecność warstw izolujących. Nie mniej jednak wskazane przypadki zanieczyszczenia głębszych wód podziemnych o zwierciadle napiętym dowodzą, że nie są one w pełni chronione przed zanieczyszczeniem rolniczym i wymagają dalszej kontroli również na tych obszarach OSN, które zostały wyznaczone ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych.

9.12. Analiza danych z 2016 roku z uwzględnieniem przedziałów wartości stężeń azotanów wg poradnika „Nitrates’ directive 91/676/CEE, Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”, wykazała, że w 185 punktach (84,47%, Tabela 49) odnotowano wartości stężeń azotanów nie przekraczające 25 mgNO₃/l. Wartości stężeń azotanów mieszczące się w przedziale 25–39,99 mgNO₃/l stwierdzono w 8 punktach (3,65%), a w przedziale 40–50 mgNO₃/l w 5 punktach (2,28%). Wartości stężeń azotanów przekraczające 50 mgNO₃/l odnotowano w 21 punktach (9,59%).

9.13. Uwzględniając charakter zwierciadła wody oraz wartości graniczne stężeń azotanów wg poradnika „Nitrates’ directive 91/676/CEE, Status and trends of aquatic environment and agricultural practice”, stężenie azotanów mniejsze niż 25 mgNO₃/l stwierdzono w 62 punktach pomiarowych (74,70%) ujmujących wody o zwierciadle swobodnym i w 123 punktach pomiarowych (90,44%) ujmujących wody o zwierciadle napiętym, Tabela 49. Stężenie azotanów w przedziale 25–39,99 mgNO₃/l stwierdzono w 5 punktach (6,02%) monitorujących wody o zwierciadle swobodnym i w 3 punktach (2,21%) ujmujących wody o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów w przedziale 40–50 mgNO₃/l stwierdzono w 2 punktach pomiarowych (2,41%) wód o zwierciadle swobodnym i w 3 punktach (2,21%) wód o zwierciadle napiętym. Stężenie azotanów powyżej 50 mgNO₃/l odnotowane zostało w 14 punktach monitoringowych (16,87%) wód o zwierciadle swobodnym i 7 punktach (5,15%) monitorujących wody o zwierciadle napiętym.

9.14. Średnie stężenie azotanów powyżej 50 mgNO₃/l stwierdzono w 21 z 219 punktów pomiarowych uwzględnionych w analizie, monitorujących wody podziemne w 16 OSN (Tabela 50), w tym:

- w 10 OSN wyznaczonych ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód powierzchniowych: 1, 8, 12, 15, 16, 20, 23, 27, 36 i 38;
- w 3 OSN wyznaczonych ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych: 22, 29 i 33; oraz
- w 3 OSN wyznaczonych ze względu na ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych: 5, 17 i 18.

Oznacza to, że stężenia azotanów przekraczające próg 50 mgNO₃/l, odnotowano w wodach podziemnych w 6 z 7 OSN wyznaczonych ze względu na potencjalne zanieczyszczenie wód podziemnych. Wyjątkiem był OSN nr 31 (obszar zasilania studni Pniewnik), w którym w roku 2016 odnotowano oznaczenia nie przekraczające 40 mgNO₃/l.

Tabela 50. Zestawienie OSN, w których stwierdzono przekroczenie wartości 50 mgNO₃/l w punktach pomiarowych.

NrOSN (liczba punktów wewnątrz OSN/poza OSN)	Nr MONBADA /ID punktu, w którym stwierdzono stężenie NO ₃ >50 mg/l	Komentarz
1 (7/6)	PLOS01001	Punkt PLOS01001 ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych wynoszącej 11,88 m p.p.t. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 112,24 mgNO ₃ /l, o 9,07 mgNO ₃ /l więcej niż w roku poprzednim. Punkt włączony do obserwacji w 2013 r.
5 (7/2)	PLOS05002	Punkt PLOS05002 ujmuje wody o zwierciadle swobodnym na głębokości do stropu warstwy wodonośnej 2,5 m. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 112,35 mgNO ₃ /l, o 20,94 mgNO ₃ /l więcej niż w roku poprzednim. Stężenia powyżej 50 mgNO ₃ /l notowane są w tym punkcie od roku 2007 i wahają się pomiędzy 52,6 – 150,8 mgNO ₃ /l.
8 (1/3)	PLOS08001	Punkt PLOS08001 ujmuje wody o zwierciadle swobodnym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych wynoszącej 7 m p.p.t. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 52,4 mgNO ₃ /l, o 6,73 mgNO ₃ /l mniej niż w roku poprzednim. Stężenia powyżej 50 mgNO ₃ /l notowane są w tym punkcie od roku 2011.
12 (6/6)	496	Punkt 496 ujmuje wody płytkie o swobodnym zwierciadle wody. Głębokość do warstwy wodonośnej wynosi niespełna 2 m. Dane historyczne wskazują na duże wahania stężeń azotanów w tym punkcie. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 51,6 mgNO ₃ /l, o 17,3 mgNO ₃ /l więcej niż w roku poprzednim. Stężenia powyżej 50 mgNO ₃ /l odnotowano w tym punkcie po raz drugi (ostatnio w 2014 roku).
15 (6/1)	PLOS15001 1481	Punkt PLOS15001 ujmuje wody podziemne o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 16 m p.p.t. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 82 mgNO ₃ /l, o 9,08 mgNO ₃ /l mniej niż w roku poprzednim. Stężenia powyżej 50 mgNO ₃ /l notowane są w tym punkcie od roku 2007. Punkt 1481 został odwiercony w 2014 roku i ujmuje wody pierwszego poziomu wodonośnego, o zwierciadle swobodnym. Głębokość do warstwy wodonośnej w tym punkcie wynosi 0,8 m p.p.t. Stężenie azotanów w punkcie od początku prowadzenia obserwacji utrzymuje się powyżej 50 mgNO ₃ /l, a w roku 2016 wyniosło 61,6 mgNO ₃ /l.
16 (7/2)	2608	Punkt 2608 ujmuje płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. W 2016 roku, w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie, po raz pierwszy odnotowano wartość stężenia azotanów przekraczającą 50 mgNO ₃ /l. W latach poprzednich (2007–2015) odnotowywane wartości stężenia NO ₃ , za wyjątkiem roku 2014 kiedy to wartość stężenia wyniosła 48,8 mgNO ₃ /l, wartości stężeń azotanów mieściły się w przedziale 25–39,99 mgNO ₃ /l.
17 (1/4)	1718	Punkt 1718 ujmuje płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. Od roku 2014, czyli od momentu rozpoczęcia obserwacji, w wodach podziemnych ujmowanych w tym punkcie odnotowywano wartości stężenia azotanów bliskie wartości (48,8 mgNO ₃ /l w roku 2014) lub przekraczające wartość 50 mgNO ₃ /l. W roku 2016 odnotowana wartość stężenia NO ₃ wyniosła 50,1 mgNO ₃ /l.
18 (16/2)	2156	Punkt 2156 monitoruje wody o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 5,90 m. Wartości stężeń azotanów w tym punkcie sukcesywnie rosły w latach 2008–2013, a w 2012 roku pierwszy raz odnotowano stężenie przekraczające wartość 50 mgNO ₃ /l. W latach 2014–2016 wartości stężeń wahały się od 54,2 do 176 mgNO ₃ /l. Wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku (176 mgNO ₃ /l) jest o 121,8 mgNO ₃ /l niższa od wartości odnotowanej w roku poprzednim.
20 (12/20)	182	Punkt 182 leży poza obszarem OSN nr 20, w odległości mniejszej niż 5 km od granic obszaru i ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle napiętym i głębokości do zwierciadła wód podziemnych wynoszącej 10,5 m p.p.t. W latach 2007–2012 odnotowywane średnie wartości stężeń nie przekraczały 10 mgNO ₃ /l, a w roku 2013 średnie stężenie azotanów osiągnęło wartość 136 mgNO ₃ /l. W 2014 roku średnie stężenie azotanów wyniosło 174 mgNO ₃ /l i było maksymalną wartością odnotowaną od momentu rozpoczęcia obserwacji w tym punkcie. W kolejnych latach odnotowano

NrOSN (liczba punktów wewnątrz OSN/poza OSN)	Nr MONBADA /ID punktu, w którym stwierdzono stężenie NO ₃ >50 mg/l	Komentarz
		duże spadki wartości stężeń (po 50 mgNO ₃ /l rocznie), czego następstwem w roku 2016 było odnotowanie wartości 60,5 mgNO ₃ /l. W punkcie 2167, w którym w latach poprzednich utrzymywało się wysokie stężenie azotanów (> 50 mgNO ₃ /l), w roku 2016 odnotowano wartość 43,3 mgNO ₃ /l, najniższą od 2010 roku. Punkt 2167 leży poza obszarem OSN nr 20 ujmując poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym oraz głębokości do stropu warstwy wodonośnej wynoszącej 2,9 m p.p.t.
22 (4/2)	848 = PLOSN22001	Punkt PLOSN22001=848 ujmując wody płytkie o swobodnym zwierciadle wody. Głębokość do stropu warstwy wodonośnej wynosi w nim 0,95 m. Średnie stężenia azotanów przekraczające granicę stanu dobrego wód podziemnych (50 mgNO ₃ /l) odnotowuje się od roku 2007. Na przestrzeni lat 2007–2015 stężenia azotanów w punkcie wahają się w zakresie 60–100 mg NO ₃ /l, przy czym nie zarysowuje się stała tendencja zmian. Średnia wartość stężenia azotanów odnotowana w 2016 roku wyniosła 101,73 mgNO ₃ /l, o 31,45 mgNO ₃ /l więcej niż średnia z roku poprzedniego.
23 (1/3)	1485	Punkt 1485 leży poza obszarem OSN nr 23, w odległości mniejszej niż 5 km od granic obszaru i ujmując wody o zwierciadle napiętym i głębokości do stropu 9,2 m. Stężenie azotanów w roku 2016 w punkcie wyniosło 57,30 mgNO ₃ /l. Stężenia odnotowane w poprzednich latach (2012, 2014 i 2015) były niemal identyczne i różniły się zaledwie o +/- 0,3 mgNO ₃ /l.
27 (0/2)	172	W punkcie 172, ujmującym wody o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 12 m p.p.t., w roku 2016 po raz pierwszy od momentu rozpoczęcia obserwacji odnotowano wartość stężenia azotanów przekraczającą próg 50 mgNO ₃ /l. W roku poprzednim wartość stężenia przekraczała 75% TV w kontekście azotanów i wyniosła 44,4 mgNO ₃ /l.
29 (3/1)	PLOSN29001 1513	Punkty PLOSN29001 i 1513 zostały włączone do obserwacji w 2013 roku. Oba ujmują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. W punkcie PLOSN29001 średnia wartość stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 79,25 mgNO ₃ /l, o 13,6 mgNO ₃ /l więcej niż w roku 2015. W punkcie 1513 stężenie azotanów w 2016 roku wyniosło 280 mgNO ₃ /l, o 100 mgNO ₃ /l więcej niż w roku 2015 i było najwyższą wartością stężenia odnotowaną w tym punkcie od rozpoczęcia obserwacji.
33 (5/0)	PLOSN33001 PLOSN33002 PLOSN33003	Punkty PLOSN33001, PLOSN33002, PLOSN33003 monitorują płytkie wody podziemne o zwierciadle swobodnym. W punkcie PLOSN33001 wartość średniego stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 55,95 mgNO ₃ /l i była wyższa o 8,15 mgNO ₃ /l w stosunku do stężenia z 2015 roku. W punkcie PLOSN33002 wartość średniego stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 137,65 mgNO ₃ /l i była niższa o 14,85 mgNO ₃ /l w stosunku do stężenia z 2015 roku. W punkcie tym od roku 2010 zaznacza się spadek stężeń NO ₃ . W punkcie PLOSN33003 wartość średniego stężenia azotanów w 2016 roku wyniosła 58,65 mgNO ₃ /l i była o 6,65 mgNO ₃ /l niższa od wartości z roku 2015. Stężenia powyżej 50 mgNO ₃ /l notowane są w OSN nr 33 od roku 2007.
36 (7/7)	1470	Punkt 1470 jest to nowo odwiercony otwór monitorujący pierwszą warstwę wodonośną, której strop nawiercono na głębokości 2,4 m. Obserwacje w punkcie 1470 rozpoczęto w roku 2014. Od początku obserwacji wartości stężeń azotanów w tym punkcie są wysokie (>50 mgNO ₃ /l), a w 2016 roku odnotowana wartość była najwyższa od roku 2014 i wyniosła 102 mgNO ₃ /l.
38 (5/4)	PLOSN38002 PLOSN38003	Punkty PLOSN38002 i PLOSN38003 ujmują wody o zwierciadle swobodnym na głębokości do stropu warstwy wodonośnej odpowiednio 0,95 m i 1,55 m. W punktach PLOSN38002 i PLOSN38003, które zlokalizowane są stosunkowo blisko siebie (ok. 700 m odległości), wartości średniego stężenia azotanów w wodach podziemnych były bardzo wysokie i wynosiły odpowiednio 89,72 i 161,4 mgNO ₃ /l. Średnie stężenie azotanów w wodach podziemnych ujmowanych w tych punktach utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie (>100 mgNO ₃ /l, Tabela 45) od roku 2007. W stosunku do danych z roku 2015 zauważono spadek o 22,61 mgNO ₃ /l (PLOSN38002) i o 100,27 mgNO ₃ /l (PLOSN38003). Analiza danych na przestrzeni lat 2007–2016 wskazuje na spadek stężeń NO ₃ w punkcie PLOSN38002. Z kolei w punkcie PLOSN38003 spadek wartości stężeń azotanów można zauważyć dopiero od roku 2013.

9.15. W 25 OSN wartości stężeń azotanów we wszystkich punktach pomiarowych były niższe niż ustalona wartość progowa stanu dobrego oraz norma jakości wód podziemnych tj. poniżej 50 mgNO₃/l (Tabela 51).

9.16. Wartości stężeń wyższe niż 50 mgNO₃/l stwierdzono w 16 OSN, w tym w 8 OSN stwierdzono stężenia powyżej wartości 100 mgNO₃/l (Tabela 51).

9.17. Przekroczenie 75% wartości progowej stanu dobrego oraz normy jakości wód podziemnych stwierdzono w 3 OSN o numerach 14, 28 i 35.

Tabela 51. Wykaz OSN w poszczególnych przedziałach wartości stężenia azotanów wg danych z 2016 r.

mgNO ₃ /l	≤10	> 10 i ≤25	>25 i ≤50		>50 i ≤100	>100	brak danych
	<25		25–39.99	40–50	>50		
Numer OSN	3	2	14	28	8	1	9
	4	19	31	35	12	5	10
	6	46			15	18	25
	7				16	22	39
	11				17	29	40
	13				20	33	45
	21				23	36	47
	24				27	38	
	26						
	30						
	32						
	34						
	37						
	41						
	42						
	43						
	44						
	48						
Liczba OSN	18	3	2	2	8	8	7
Łącznie	25				16		7

9.18. W porównaniu z danymi z roku 2015 zauważa się pogorszenie stanu jakości wód, tzn. wyższe stężenia azotanów, w 3 OSN o numerach 12, 16 i 27 (Tabela 52). W przypadku OSN nr 14 zmiana oceny stanu wód ze słabej na dobrą wynika z braku pomiarów w punkcie nr PLOSN14002 w 2016 roku (do tej pory był to jedyny punkt w OSN nr 14, w którym stwierdzono stężenie azotanów przekraczające próg 50 mgNO₃/l)

- W OSN nr 12 wysokie stężenie powyżej 50 mgNO₃/l stwierdzono w 1 z 12 punktów opróbowanych w roku 2016. Punkt, w którym odnotowano wysokie stężenia azotanów – 496 ujmuje wody płytkie o zwierciadle swobodnym. Głębokość do warstwy wodonośnej wynosi niespełna 2 m. Dane historyczne wskazują na duże wahania stężeń azotanów w tym punkcie, np. w roku 2014 odnotowano w tym punkcie stężenie 59,10

mgNO₃/l, które było wyższe o 57,93 mgNO₃/l niż rok wcześniej. Punkt znajduje się w poza granicami OSN, jednak w odległości nie większej niż 5 km od granic obszaru. Główną strefą drenażu w okolicy punktu 496 jest Kanał Mosiński na wschód od OSN nr 12. Punkt znajduje się więc w obszarze pomiędzy OSN a Kanałem, w związku z czym zanieczyszczenia wykryte w punktach mogą być warunkowane presją występującą wewnątrz OSN.

- W OSN nr 16 wysokie stężenie powyżej 50 mgNO₃/l stwierdzono w 1 z 9 punktów opróbowanych w roku 2016. Punkt, w którym odnotowano wysokie stężenia azotanów – 2608 ujmuje wody płytkie o zwierciadle swobodnym. Głębokość do warstwy wodonośnej wynosi niespełna 6 m. W 2016 roku po raz pierwszy odnotowano w tym punkcie stężenie przekraczające 50 mgNO₃/l. Obserwacje w punkcie prowadzone są od 2012 roku i można zauważyć spore wahania wartości stężeń (+/- 20 mgNO₃/l), a stężenia osiągały wartości od 19,03 do 59,6 mgNO₃/l.
- W OSN nr 27 wysokie stężenie powyżej 50 mgNO₃/l stwierdzono w 1 z 2 punktów opróbowanych w roku 2016. Punkt, w którym odnotowano wysokie stężenie azotanów – 172 ujmuje wody o zwierciadle swobodnym i głębokości do stropu warstwy wodonośnej 12 m p.p.t. W 2016 roku po raz pierwszy odnotowano w tym punkcie stężenie przekraczające 50 mgNO₃/l. Obserwacje w punkcie prowadzone są (z przerwami) od 1991 roku i do 2006 roku w przeważającej większości pomiarów wartości nie przekraczają 20 mgNO₃/l. Od 2010 roku sytuacja wyraźnie się zmienia, gdyż wartości stężeń nie spadają poniżej 30 mgNO₃/l, a w latach 2014–2016 obserwuje się roczny wzrost stężeń o ok 10 mgNO₃/l. Wartość odnotowana w 2016 roku wynosi 52,2 mgNO₃/l.

Poniższa tabela przedstawia porównanie wyników monitoringu OSN w latach 2012–2016. Kolorem czerwonym zaznaczono lata, w których dla danego OSN odnotowano przekroczenie progu dobrego stanu chemicznego w kontekście azotanów (> 50 mgNO₃/l) w przynajmniej jednym punkcie.

Tabela 52. Porównanie wyników monitoringu OSN w latach 2012–2016 – dobry i słaby stan chemiczny wód podziemnych w OSN na podstawie stężeń azotanów

Nr OSN	Wyniki oceny stanów wód podziemnych w OSN na podstawie stężenia azotanów					UWAGI
	2012 rok	2013 rok	2014 rok	2015 rok	2016 rok	
1	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2013 roku bardzo wysokie (>100 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze PLOSN01001
2	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
3	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
4	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
5	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od wielu lat bardzo wysokie (>100mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze PLOSN05002
6	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
7	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	

Nr OSN	Wyniki oceny stanów podziemnych w OSN na podstawie stężenia azotanów					UWAGI
	2012 rok	2013 rok	2014 rok	2015 rok	2016 rok	
8	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2011 roku bardzo wysokie (>100 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze PLOSN08001
9	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	brak danych	
10	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	
11	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
12	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Wzrost stężenia azotanów w punkcie nr 496
13	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
14	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	Brak pomiarów w punkcie nr PLOSN14002 w 2016 roku (do tej pory był to jedyny punkt w OSN nr 14, w którym stwierdzono stężenie azotanów przekraczające próg 50 mgNO ₃ /l)
15	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	
16	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Wzrost stężenia azotanów w punkcie nr 2608
17	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się wysokie (>50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w punkcie o numerze 1718
18	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2012 roku bardzo wysokie (od 54.2 do 200 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze 2156
19	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
20	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2013 roku wysokie (w poprzednich latach >100 mgNO ₃ /l, w 2016 roku >50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze 182
21	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	
22	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od wielu lat wysokie (>50mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze 848=PLOSN22001
23	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2014 roku wysokie (>50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w jednym punkcie o numerze 1485
24	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
25	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	
26	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
27	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Wzrost stężenia azotanów w punkcie nr 172
28	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
29	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2013 roku wysokie (>50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w dwóch punktach o numerach 1513 i PLOSN29001
30	brak danych	brak danych	brak danych	< 50 mgNO ₃ /l	< 50 mgNO ₃ /l	

Nr OSN	Wyniki oceny stanów podziemnych w OSN na podstawie stężenia azotanów					UWAGI
	2012 rok	2013 rok	2014 rok	2015 rok	2016 rok	
31	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	< 50 mgNO ₃ /l	< 50 mgNO ₃ /l	
32	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	Punkt nr 10 wyłączony z opróbowania od 2014 roku ze względu na zły stan techniczny
33	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od wielu lat wysokie (>50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w trzech punktach o numerach PLOSN33001, PLOSN33002 i PLOSN33003
34	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
35	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
36	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od 2014 roku wysokie (>50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w punkcie nr 1470
37	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
38	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	Utrzymujące się od wielu lat wysokie (>50 mgNO ₃ /l) stężenie azotanów w dwóch punktach o numerach PLOSN38002 i PLOSN38003
39	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	
40	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	
41	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
42	> 50 mgNO ₃ /l	> 50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	Punkty 2187 i 2536 wyłączone z opróbowania od 2014 roku ze względów technicznych.
43	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	
44	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	
45	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	
46	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	
47	brak danych	brak danych	brak danych	<50 mgNO ₃ /l	brak danych	
48	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	<50 mgNO ₃ /l	

OSN ustanowiony ze względu na narażenie zanieczyszczeniem związkami azotu pochodzenia rolniczego:

	wód podziemnych i powierzchniowych
	wód podziemnych

10 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 (2008) Nitrates' directive 91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Poradnik.
- Kondracki J. (2000) Geografia regionalna Polski. Wydanie drugie poprawione. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kuczyńska A., Palak-Mazur D., Kostka A., Ścibior K. (2015) Opracowanie wyników badań i ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego – Raport 2012 – 2015
- Kuczyńska A., Palak-Mazur D., Kostka A., Ścibior K. (2014) Opracowanie wyników badań i analiza zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu pochodzenia rolniczego w obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego według danych z 2014 roku
- Rojek A., Palak-Mazur D., Kostka A., Kuczyńska A. (2013) Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych azotanami na podstawie danych z monitoringu stanu chemicznego. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego Nr 456 z.XIV/2. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych, Dz.U. Nr 241, poz. 2093.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 21 grudnia 2015 r., w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych, Dz. U. 2016, poz. 85.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dz. U. 2015, poz. 19896.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, Dz.U. Nr 258, poz. 1550.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych, Dz.U. 2016, poz. 1178.

Spis materiałów wykorzystanych do sporządzenia charakterystyk OSN (Załącznik 3):

Charakterystyki JCWPd (wg podziału na 172 JCWPd) zawarte na kartach informacyjnych przygotowanych przez Państwową Służbę Hydrogeologiczną

Bielecka H., Wojciechowska R. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Rawicz (0654). Państwowy Instytut Geologiczny.

Bielecka H., Wojciechowska R. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Oleśnica (0728). Państwowy Instytut Geologiczny.

Będkowski Z., Dominiak S. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Pleszew (0584). Państwowy Instytut Geologiczny.

Całka B., Gruszczyński T., Humnicki W., Knyszyński F., Małecki J., Porowska D., Stępień M., Szostakiewicz-Hołownia M., Wilamowska-Luczak B. (2011) Model koncepcyjny jednolitej części wód podziemnych 55 (JCWPd 55). Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.

Chowaniec J., Patorski R., Witek K., (2004a) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Wohyń (0641). Państwowy Instytut Geologiczny.

Chowaniec J., Freiwald P., Witek K., (2004b) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Międzyrzec Podlaski (0604). Państwowy Instytut Geologiczny.

Chowaniec J., Freiwald P., Witek K., (2004c) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Radzyń Podlaski (0640). Państwowy Instytut Geologiczny.

Czerski M., Kielczawa J. (2011) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd nr 96 (fragment JCWPd nr 93 wg podziału na JCWPd 161). Państwowy Instytut Geologiczny.

Ćwiertniewska Z., Majer K. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Wysokie Mazowieckie (0377). Państwowy Instytut Geologiczny.

Dąbrowski S., Przybyłek J. (2008) Opis modelu pojęciowego obszaru jednolitej części wód podziemnych JCWPd nr 62. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.

Fuszara P. (2004) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Jesionowo (0307). Państwowy Instytut Geologiczny.

Giełżecka-Mądry D., Sidel G. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Radziejów (0440). Państwowy Instytut Geologiczny.

Górka J., Popiela J. (2004) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Zawady (0337). Państwowy Instytut Geologiczny.

Gruszczyński T. (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 52 (nr 55 wg podziału JCWPd 161) – Górna Narew.

Hoc R., Fuszara P. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Żeliszew (0266). Państwowy Instytut Geologiczny.

Hoc R. (2004) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Pyrzyce (0306). Państwowy Instytut Geologiczny.

Jaworowski R., Kos M. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Lipsko (0782). Państwowy Instytut Geologiczny.

- Kapuściński J. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Bogate (0370). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Kieńc D., Kuzynków H. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Domaniów (0801). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Knyszyński F. (2011) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 63 (nr 80 wg podziału JCWPd 161) – Zlewnia Bzury. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- Kondracki J. (2000) Geografia regionalna Polski. Wydanie drugie poprawione. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kreczko M. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Sztum (0132). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Lidzbarski M., Kozerski B. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Gniew (0131). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Macioszczyk A., Stępień M. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Drobin (0406). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Małecki J. (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 20 – Dorzecze Pregoly.
- Marcinek U., Zborowski K. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Psary Polskie (0474). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Mendakiewicz A., Wójcik-Pazera M. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Witkowo (0475). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Mitręga J., Czarniecka U., Hordejuk M., Hordejuk T. (2008) Wyniki badań i ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu w obszarach narażonych na zanieczyszczenia pochodzenia rolniczego. Raport PIG–PIB.
- Mroczkowska B. (1997) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Wądroże Wielkie (0761). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Myciuk K. (2010) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 43. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Narwojsz A., Odoj M. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Bobrowniki (0402). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Nowak I. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Skórcz (0168). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Nowak I. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Żąledowo (0280). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Nowicki Z. (2010) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 45. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Nowicki Z. (2010a) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 48. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Nowicki Z. (2010b) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 49. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Olejnik Z. (2002a) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Góra (0616). Państwowy Instytut Geologiczny.

- Olejnik Z. (2002b) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Poniec (0617). Państwowy Instytut Geologiczny.
- PIG–PIB (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 39. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- PIG–PIB (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 84. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- PIG–PIB (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 114. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- Pasierowska B., (2009a) Model pojęciowy JCWPd nr 28 (nr 30 wg podziału JCWPd 161) na obszarze Regionu Wodnego Dolnej Wisły. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Pasierowska B., (2009b) Model pojęciowy JCWPd nr 30 (nr 32 wg podziału JCWPd 161) na obszarze Regionu Wodnego Dolnej Wisły. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Pilarski P. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Jaraczewo (0582). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Plutniak B., FLorczyk J. (2004) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Łapy (0378). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Porowska D. (2011) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 50 (nr 50 wg podziału 161 JCWPd) – Dolina Róż i Omulew. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Porwisch B., Polaniecka B. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Lubiewo (0242). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Prażak J., Bialecka K., Herman G., Janecka-Strycz K., Lipiec I., Kos M., Młyńczak T. (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 87 (nr 102 wg podziału 161 JCWPd). Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Prussak E. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Łasin (0208). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Stanicki B., Marcinek U. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Gostyń (0581). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Stępień M. (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 47 – Pradolina środkowej Wisły. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- Stępińska-Drygała I., Olędzka D., Jarmolowicz-Siekiera M., Myciuk K. (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd nr 65 (81 wg podziału na 161 JCWPd). Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Schiewe M., Wiśniowski Z. (2004) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Czarnowo (0267). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Szelewicka A. (2009) Model pojęciowy JCWPd nr 29 na obszarze Regionu Wodnego Dolnej Wisły. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Szostakiewicz-Hołownia M. (2009) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 53 – Dolina Liwca. Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- Szostakiewicz-Hołownia M. (2011a) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 51 (nr 51 wg podziału JCWPd 161) – Międzyrzecze Łomżyńskie. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.

- Szostakiewicz-Hołownia M. (2011b) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 91 (nr 108 wg podziału na JCWPd 161). Raport państwowej służby hydrogeologicznej. Wersja robocza.
- Wiśniowski Z. (2010) Model pojęciowy jednolitej części wód podziemnych JCWPd 7. Raport państwowej służby hydrogeologicznej.
- Włostowski J., Borkowski P. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Starożreby (0445). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Wojciechowska R. (2002) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Kobylin (0618). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Wojtyna H., Gielżecka-Mądry D. (2004) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Sterławki Wielkie (0103). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Wójcik G. (2000) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Janowiec Wielkopolski (0396). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Ziółkowski M. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Starogard Gdański (0130). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Ziółkowski M., Zbolarska E. (1996) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Czempin (0543). Państwowy Instytut Geologiczny.
- Żuk U. (1998) Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Jutrosin (0655). Państwowy Instytut Geologiczny.