





GŁOS. 6531.2.2024

Nazwa zamierzenia budowlanego:	BUDOWA POŁUDNIOWEJ OBWODNICY MIASTA OSTROŁĘKI WRAZ Z BUDOWĄ OBIEKTU MOSTOWEGO PRZEZ RZEKĘ NAREW
Adres obiektu budowlanego:	Województwo: mazowieckie Powiat: m. Ostrołęka Gminy: m. Ostrołęka.
Element projektu:	DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA DLA OKREŚLENIA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH W ZWIĄZKU Z WYKONYWANIEM PREDSIĘWZIĘCIA MOGĄCEGO NEGATYWNIE ODDZIAŁYWAĆ NA WODY PODZIEMNE, W TYM POWODOWAĆ ICH ZANIECZYSZCZENIE

Inwestor:		MIASTO OSTROŁĘKA z siedzibą: Plac gen. J. Bema 1, 07-400 Ostrołęka
Jednostka projektowa:	 MP Mosty	<p>Lider konsorcjum: MPRB Sp. z o.o. ul. Życzkowskiego 12, 31-864 Kraków tel. (12) 312 18 78 biuro@mpmosty.pl</p> <p>Partner konsorcjum: Mosty Kraków S.A. ul. Życzkowskiego 12, 31-864 Kraków tel. (12) 312 18 78</p> <p>Partner konsorcjum: MP Infra Sp. z o.o. ul. Życzkowskiego 12, 31-864 Kraków tel. (12) 312 18 78</p> <p>Umowa nr: KPZ.272.6.2022</p>
Wykonawca:	 BARG	BARG Centrum Sp. z o.o. ul. K. Kamińskiego 28, 05-850 Ożarów Mazowiecki

Opracował:	Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Podpis
	Piotr Wargacki	Osoba upoważniona do reprezentowania spółki		
	mgr Monika Nowakowska	Główny Geolog	V-2025 VII-2119	
	mgr inż. Łukasz Słonina	Geolog	VII-1854	
	mgr inż. Piotr Gil	Geolog	V-2021 VII-1862	

*Dokumentacja zainicjowana
Dariusz Pręsydenta Miasta Ostrołęki
z dnia 21 listopada 2024 r.
Znak: GŁOS. 6531.2.2024.*

Egz. Nr 2

Z up. PREZYDENTA MIASTA Ożarów Mazowiecki, sierpień 2024

Jacek Mieczkowski
Dyrektor

Wydziału Gospodarki Komunalnej
i Ochrony Środowiska

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

TEKST

Spis treści

1. Wstęp.....	6
1.1. Cel wykonanych robót.....	6
1.2. Podstawy prawne opracowania dokumentacji	7
2. Charakterystyka i lokalizacja projektowanej inwestycji	8
2.1. Charakterystyka projektowanej inwestycji	8
2.2. Parametry techniczne.....	8
2.3. Przebieg projektowanych odcinków	10
2.4. Charakterystyka obiektów inżynierskich.....	11
2.5. Opis sposobu odwodnienia projektowanego odcinka	13
2.6. Opis położenia geograficznego i administracyjnego	14
2.7. Zagospodarowanie terenu badań	14
2.8. Hydrografia.....	14
2.9. Obszary zagrożone podtopieniami i ryzykiem powodzi	15
2.10. Morfologia.....	16
2.11. Obszary chronione.....	17
2.12. Procesy geodynamiczne	17
2.13. Warunki górnicze obszaru	18
3. Zakres i wyniki wykonanych prac względem Projektu robót geologicznych	19
3.1. Wiercenia badawcze	19
3.2. Badania laboratoryjne gruntów	23
3.3. Badania laboratoryjne wód podziemnych.....	25
3.4. Pomiary geodezyjne	25
3.5. Odstępstwa od projektowanych robót	26
4. Charakterystyka warunków geologicznych i hydrogeologicznych	27
4.1. Budowa geologiczna.....	27
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	28
4.3. Szczegółowa analiza występowania pierwszego poziomu wodonośnego	31
4.4. Zaopatrzenie w wodę, ujęcia wód podziemnych	34
4.5. Więź hydrauliczna z wodami powierzchniowymi.....	36
4.6. Dynamika wód podziemnych	36
4.7. Wielkość sezonowych wahań położenia zwierciadła wód podziemnych.....	37
4.8. Charakterystyka parametrów hydrogeologicznych na podstawie wykonanych badań	38
5. Jakość wód podziemnych.....	42

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

5.1.	Wyniki badań laboratoryjnych pobranych prób wody podziemnej	42
5.2.	Prognoza zmian jakości wód podziemnych w wyniku oddziaływania inwestycji.....	47
6.	Ocena zagrożeń środowiska gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej inwestycji	48
6.1.	Ocena naturalnej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia	49
7.	Wyniki kartowania hydrogeologicznego i sozologicznego	54
8.	Wskazania dotyczące wprowadzenia rozwiązań technicznych eliminujących nadmierny wpływ inwestycji na środowisko wód podziemnych	59
9.	Zalecenie do prowadzenia monitoringu wód podziemnych	61
10.	Wnioski i zalecenia końcowe	62
11.	Spis wykorzystanych norm i materiałów	64
13.1	Normy.....	64
13.2	Akty prawne	64
13.3	Inne materiały archiwalne.....	65
13.4	Literatura	66

Spis tabel

Tabela 2.1. Opis profilu podłużnego projektowanej obwodnicy.	11
Tabela 2.2 Projektowane przepusty w ciągu rozbudowywanej drogi	12
Tabela 2.3 Projektowane obiekty na omawianym odcinku	12
Tabela 3.1 Wykonane otwory obserwacyjno-badawcze.	19
Tabela 3.2. Minimalna częstotliwość pomiarów dynamicznego zwierciadła wody podczas próbnego pompowania.	21
Tabela 4.1 Szczegółowe warunki gruntowe w odniesieniu do kilometrażu projektowanej drogi	28
Tabela 4.2 Zestawienie warunków hydrogeologicznych w podłożu projektowanej obwodnicy na podstawie wykonanych wierceń badawczych.	31
Tabela 4.3 Pomiar zwierciadła wód w otworach obserwacyjno-badawczych.....	37
Tabela 4.4 Rzędna zwierciadła wód podziemnych w otworach obserwacyjno-badawczych.	37
Tabela 4.5. Wyniki obliczeń parametrów filtracyjnych wzorem USBCS, Hazena, Silchtera oraz Seelheima.	38
Tabela 5.1 Jakość wód pierwszego poziomu wodonośnego na podstawie wyników przeprowadzonych badań.....	44
Tabela 6.1 Klasy zagrożenia i odporności wód podziemnych.	49
Tabela 6.2 Klasy zagrożeń zanieczyszczeń przez strefę aeracji w odniesieniu do projektowanej obwodnicy.....	50
Tabela 6.3 Uproszczona klasyfikacja odporności wód podziemnych na zanieczyszczenie w zależności od miąższości osadów przepuszczalnych.	51
Tabela 6.4 Klasy zagrożenia wód podziemnych ze względu na miąższość nadkładu gruntów słabo przepuszczalnych.	52

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Spis rysunków

Rysunek 2.1 Projektowana trasa na tle obszarów zagrożonych wystąpieniem powodzi	15
Rysunek 2.2 Położenie projektowanej trasy na tle obszarów chronionych (źródło: opracowanie własne, za geoserwis.gdos.pl/mapy/)	17
Rysunek 7.1 Rozlewisko rzeki Narwi w okolicy otworów badawczych dla podpory nr 2 i 3 obiektu MD1, 22.02.2024 r. fot. A. Gawroński.	55
Rysunek 7.2 Stagnująca woda gruntowa w okolicy podpory nr 8 obiektu MD1, 22.02.2024 r. fot. A. Gawroński	56
Rysunek 7.3 Stagnująca woda gruntowa w okolicy podpory nr 8 obiektu MD1, 22.03.2024 r. fot. A. Gawroński	57
Rysunek 7.4 Rozlewisko rzeki Narwi w okolicy otworów badawczych dla podpory nr 2 i 3 obiektu MD1, 22.03.2024 r. fot. A. Gawroński	57

ZAŁĄCZNIKI

Nr załącznika	Tytuł	Skala	Liczba arkuszy
1	Mapa przeglądowa na podkładzie topograficznym	1:25 000	1
2	Mapa dokumentacyjna	1:1 000	5
3	Mapa hydrogeologiczna	1:1 000	5
4	Mapa wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia	1:15000	1
5	Archiwalne karty CBDH	-	9
6.1	Przekrój hydrogeologiczny – P	1:1000/100	4
6.2	Przekrój hydrogeologiczny – L	1:1000/100	4
6.3	Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach	-	1
7.1	Karty techniczne otworów obserwacyjno - badawczych	1:100	2
7.2	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych	1:100	109
7.3	Karta otworu dokumentacyjna (na podstawie sondowania statycznego)	1:100	1
8	Raport analityczny badanych prób wody podziemnej	-	11
9.1	Sprawozdanie z badań granulometrycznych gruntów niespoistych	-	12
9.2	Sprawozdanie z badań granulometrycznych gruntów spoistych	-	15
10	Obliczenia czasu przesączania zanieczyszczeń w poszczególnych punktach badawczych	-	5
11	Wyniki polowego badania filtracji – próbnego pompowania	-	4
12	Zestawienie tabelaryczne wykonanych otworów obserwacyjno-badawczych i hydrogeologicznych	-	3
Łącznie arkuszy:			192

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

Załącznik 1 – Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych

1. Wstęp

1.1. Cel wykonanych robót

Celem niniejszego opracowania jest określenie budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych, a w szczególności ocena parametrów filtracyjnych i jakości wód podziemnych, określenie kierunku przepływu wód podziemnych, ustalenie tła hydrogeochemicznego. Wszystkie wyżej wymienione cele będą stanowiły podstawę do zaprojektowania rozwiązań, które posłużą do wyeliminowania i ograniczenia zagrożeń jakie mogą powstać podczas realizacji inwestycji, tj. zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”.

Do sporządzenia mapowych załączników graficznych zawierających projektowane elementy inwestycji (takie jak np. przebieg projektowanej obwodnicy) oraz wyniki wykonanych badań i analiz, użyto podkładów pozyskanych z Państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (PZGiK). Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, kartograficznych oraz literatury został przedstawiony w spisie wykorzystanych materiałów na końcu opracowania.

Niniejszą dokumentację opracowano na zlecenie MP RB Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. prof. M. Życzkowskiego 12, 31-864 Kraków. Inwestorem jest Miasto Ostrołęka z siedzibą przy pl. Gen. J. Bema 1, 07-400 Ostrołęka. Wykonawcą dokumentacji jest firma BARG Centrum Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. K. Kamińskiego 28 w Ożarowie Mazowieckim (05-850).

1.2. Podstawy prawne opracowania dokumentacji

Opracowaniem poprzedzającym wykonanie niniejszej dokumentacji był Projekt robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno – inżynierskiej i hydrogeologicznej określających warunki geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne dla zadania pn. ”Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”, zatwierdzonego decyzją Prezydenta Miasta Ostrołęki (decyzja nr GKOŚ.6531.2.2023 z dnia 27 listopada 2023 r.).

Ponadto podstawę prawną niniejszego opracowania stanowią:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2023 r. poz. 633 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2024 poz. 54);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O Ochronie Przyrody (Dz.U. 2023 poz. 1336);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2023 poz. 1478 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2023 poz. 155);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych (Dz. U. 2001 nr 153 poz. 1781);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2023 poz. 1724),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518).

Spis wykorzystanych norm i materiałów zamieszczono w rozdziale 13 niniejszej dokumentacji.

2. Charakterystyka i lokalizacja projektowanej inwestycji

2.1. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana śródmiejska obwodnica miasta Ostrołęki wraz z obiektem mostowym przez rz. Narew swój bieg rozpoczynać będzie przy rondzie im. mjr. Zygmunta Szendzielarza „Łupaszki” i zakończy przy rondzie im. Jana Radomskiego (ul. Goworowską). Spodziewanym efektem inwestycji jest podniesienie zewnętrznej i wewnętrznej dostępności komunikacyjnej regionu. Realizacja inwestycji, której zasadniczym elementem jest budowa przeprawy mostowej wraz z drogami dojazdowymi przyczyni się do poprawy komunikacji dróg miejskich z odciążeniem ruchu drogowego m.in. na moście A. Madalińskiego, podniesienia poziomu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego na terenie miasta, stworzenia spójnego systemu komunikacji z pozostałą siecią dróg krajowych i miejskich.

W ramach inwestycji będącej przedmiotem opracowania przewiduje się budowę śródmiejskiej obwodnicy miasta Ostrołęki obejmującą zgodnie z OPZ: zaprojektowanie budowy jezdni, ciągu pieszo–rowerowego, elementów odwodnienia i oświetlenia

Stan istniejący

Trasa drogi obejmuje obszar zlokalizowany w południowej części miasta Ostrołęki. Planowana obwodnica połączy drogę krajową nr 61 (rondo im. mjr. Zygmunta Szendzielarza „Łupaszki”) zlokalizowaną po południowo – zachodniej stronie rzeki Narew, z ul. Goworowską (rondo im. Jana Radomskiego) zlokalizowaną po południowo – wschodniej rzeki Narew. Obszar objęty inwestycją stanowią drogi gruntowe, łąki i nieużytki rolne.

Teren przewidywany pod budowę obiektu mostowego i wiaduktów zlokalizowany jest m.in. w obszarze Natura 2000 PLB 140014 – obszar specjalnej ochrony „Dolina Dolnej Narwi”.

2.2. Parametry techniczne

Projektowana obwodnica charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi zgodnie z OPZ:

- długość odcinka: Ok. 3,600 km
- klasa drogi: G

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- liczba jezdni:
 - 1 - na odcinku od ronda im. mjr Z. Szendzielarza Łupaszki do ul. Łęczysk;
 - 2 - na odcinku od ul. Łęczysk do ul. Goworowskiej (rondo im. Jana Radomskiego)
- liczba pasów ruchu: 2
- pas rozdziálu min. 2,0 m
- ciągi pieszo rowerowe 2x3,5 m
- szerokość jezdni: 7,0 m i 14,0 m
- nośność nawierzchni 115 kN/oś
- prędkość projektowa: 50 km/h
- prędkość miarodajna: 60 km/h
- kategoria ruchu KR5

Charakterystyka dodatkowych jezdni:

Droga nr 5107W

- kategoria funkcjonowania: powiatowa
- klasa: L
- prędkość projektowa: 40 km/h
- prędkość miarodajna: -
- nazwa ulicy: Sienkiewicza
- kategoria ruchu KR3

Droga nr 51032W

- kategoria funkcjonowania: gminna
- klasa: P
- prędkość projektowa: 30 km/h
- prędkość miarodajna: -
- nazwa ulicy: Chemiczna
- kategoria ruchu KR3

Droga nr 2569W

- kategoria funkcjonowania: powiatowa
- klasa: Z

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- prędkość projektowa: 40 km/h
- prędkość miarodajna: -
- nazwa ulicy: Pomian
- kategoria ruchu: KR3

Droga nowoprojektowana

- kategoria funkcjonowania: -
- klasa: L
- prędkość projektowa: 40 km/h
- prędkość miarodajna: -
- nazwa ulicy: 25KUL
- kategoria ruchu: KR3

Droga nr 4403W

- kategoria funkcjonowania: powiatowa
- klasa: Z
- prędkość projektowa: 40 km/h
- prędkość miarodajna: -
- nazwa ulicy: Goworowska
- kategoria ruchu: KR3

2.3. Przebieg projektowanych odcinków

Projektowana obwodnica miasta Ostrołęki swój bieg zaczyna na rondzie im. mjr. Zygmunta Szendzielarza „Łupaszki” i przebiega przez tereny zielone (nieużytki) w dolinie rzeki Narwi, gdzie za pomocą mostu obwodnica przekroczy bieg rzeki na jej lewą stronę. Po lewej stronie rzeki obwodnica będzie również przebiegać przez tereny zielone (nieużytki). W km ok. 1+400 zostanie wykonane małe rondo w celu włączenia obwodnicy w istniejącą infrastrukturę w tym przypadku występuje kolizja z drogą gminna nr 510324W. Następnie w km ok. 1+800 projektowana droga przecina ciek bez nazwy, który jest lewem dopływem rzeki Narwi. W km ok. 2+250 obwodnica przecina drogę powiatową nr 2569W (ul. Pomian). W miejscu kolizji zaprojektowano małe rondo, które umożliwi upłynnienie ruchu. Następnie obwodnica będzie przebiegać w okolicy luźnej zabudowy podmiejskiej, a swój bieg zakończy poprzez włączenie w istniejące rondo im. Jana Radomskiego na drodze powiatowej nr 4403 w ul. Goworowskiej.

Dokładny przebieg niwelety projektowanej drogi względem morfologii terenu

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

przedstawiono w poniższej tabeli oraz w załączniku nr 6.1 i 6.2 (podłużne przekroje hydrogeologiczne).

Tabela 2.1. Opis profilu podłużnego projektowanej obwodnicy.

Odcinek [km]		Budowa trasy	Maksymalna wysokość / głębokość [m]
od	do		
0+000	0+040	równy z terenem	-
0+040	0+200	nasyp	4,0
0+200	0+402	nasyp	7,6
0+402	0+974	Most nad rzeką Narew: wysokość do 12,3	
0+974	1+140	nasyp	6,2
1+140	1+200	nasyp	3,2
1+200	1+400	nasyp	1,5
1+400	1+480	równy z terenem	-
1+480	1+613	nasyp	1,5
1+613	1+645	wykop	0,3
1+645	1+980	nasyp	1,2
1+980	1+816	nasyp	4,2
1+816	1+841	wykop	0,2
1+841	2+309	nasyp	1,5
2+309	2+680	równy z terenem	-
2+680	3+460	nasyp	0,7
3+460	3+542,36	równy z terenem	-

Źródło: opracowanie własne

2.4. Charakterystyka obiektów inżynierskich

W ramach projektowanej obwodnicy miasta Ostrołęki, na aktualnym etapie zaawansowania prac projektowych przewidziano wykonanie obiektów inżynierskich, których krótka charakterystyka znajduje się w tabelach poniżej.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Tabela 2.2 Projektowane przepusty w ciągu rozbudowywanej drogi

L.p.	Nazwa obiektu	Droga	Kilometraż	Przeszkoda	Przekrój poprzeczny BxH [m]	Długość [m]	Rodzaj konstrukcji	Posadowienie
1	P/PZM-2	Obwodnica	1+773,65	przejście dla małych zwierząt i płazów zespolone z rowem	4x2	33,8	Rama żelbetowa	Bezpośrednie
2	PZM-3	Obwodnica	2+056,00	przejście dla małych zwierząt	1,5x1,5	37,4	Rama żelbetowa	Bezpośrednie
3	P/PZM-4	Obwodnica	3+365,10	przejście dla płazów zespolone z rowem	4x2	36,8	Rama żelbetowa	Bezpośrednie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych projektowych

Tabela 2.3 Projektowane obiekty na omawianym odcinku

L.p.	Nazwa obiektu	Droga	Kilometraż	Przeszkoda	Szerokość [m]	Długość [m]	Rodzaj konstrukcji	Posadowienie
1	MD-1	Obwodnica	0+402,09	rzeka Narew, przejścia dla zwierząt	17,08	577,7	Konstrukcja zespolona	Pośrednie - na palach

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych projektowych.

2.5. Opis sposobu odwodnienia projektowanego odcinka

Odwodnienie drogi realizowane będzie poprzez spadki poprzeczne i podłużne do projektowanych odcinków kanalizacji deszczowej oraz rowów drogowych. Kanalizacja deszczowa zostanie zaprojektowana na odcinkach o przekroju ulicznym, w rejonie obiektów mostowych, przepustów, wysokich nasypów oraz skrzyżowań. Przyjęte rozwiązania odwodnienia drogi będą wynikać z lokalizacji odbiorników, przepustów, projektowanej niwelety obwodnicy i pozostałych dróg oraz ich spadków podłużnych i poprzecznych.

Uzupełniając odwodnienie drogi realizowane będzie za pomocą rowu, tj. powierzchniowo z odprowadzeniem bezpośrednio do rzeki Narew. Elementami prowadzącymi wodę będą również projektowane przepusty na rowach o zróżnicowanych średnicach i długościach dostosowanych do przekraczanych przeszkód, lokalnych warunków terenowych i hydrologicznych.

Wody z projektowanej jezdni, ujmowane wpustami ulicznymi będą trafiały do studzienek ściekowych z osadnikiem, a następnie poprzez przykanalik będą odprowadzane do kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w pasie drogowym.

Wody opadowe z projektowanego układu drogowego odprowadzone będą do odbiorników bezpośrednio lub poprzez projektowane zbiorniki retencyjne, w zależności od możliwości przejęcia wód opadowych przez odbiorniki w postaci rowów, cieków lub istniejącej kanalizacji deszczowej.

Wody opadowe i roztopowe z pasa drogowego będą spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach. (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych – Dz. U 2019 poz.1311 z późn. zm.). Oczyszczanie spływów deszczowych z zanieczyszczeń będą zapewniały osadniki z zamknięciem pływakowym, separatory substancji ropopochodnych, separatory zintegrowane z osadnikiem, wpusty z osadnikami, studzienki z osadnikami na ciągach kanalizacji deszczowej, a także powierzchnie trawiaste rowów drogowych.

2.6. Opis położenia geograficznego i administracyjnego

Planowana inwestycja – śródmiejska obwodnica miasta Ostrołęka – zlokalizowana jest na terenie województwa mazowieckiego, w powiecie M. Ostrołęka, w gminie M. Ostrołęka.

Lokalizację projektowanego odcinka względem podziału administracyjnego przedstawiono w załączniku nr 1.

Zgodnie z podziałem fizyczno – geograficznym Polski [Richling A., Solon J., Macias A., i inni, 2021] omawiany obszar znajduje się w obrębie:

- **Prowincji:**
 - Niż Środkowoeuropejski
- **Podprowincji:**
 - Niziny Środkowopolskie
- **Makroregionu:**
 - Nizina Północnomazowiecka
- **Mezoregionu:**
 - Dolina Dolnej Narwi (318.66);
 - Międzyrzecze Łomżyńskie (318.67).

2.7. Zagospodarowanie terenu badań

Obszary objęte niniejszą inwestycją stanowią drogi gruntowe, łąki i nieużytki rolne.

2.8. Hydrografia

Cały analizowany obszar, przez który przebiegać będzie projektowana obwodnica znajduje się w obszarze dorzecza Wisły, zlewni Narwi. Projektowana obwodnica w swoim przebiegu przecina rzekę Narew w km 0+512 – 0+618 oraz ciek bez nazwy w km ok. 1+750 i 3+350.

Jednolite części wód powierzchniowych – rzecznych (JCWP).

Projektowana droga przecina swym przebiegiem JCWP nr RW20002126539. Jest to jednostka o nazwie Narew od Pisy do Omulwi. Rejon ten obejmuje obszar dorzecza Wisły, regionu wodnego Środkowej Wisły oraz zlewni Narwi od ujścia Biebrzy do Pułtusza z wyłączeniem zlewni systemu Wielkich Jezior Mazurskich i Pisy. Potencjał ekologiczny

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

jednostki określono jako dobry, natomiast stan ogólny jako zły. Teren w rejonie JCWP obejmuje przede wszystkim obszar zurbanizowany miasta Ostrołęki

2.9. Obszary zagrożone podtopieniami i ryzykiem powodzi

Zgodnie z informacjami zawartymi w ramach opracowania Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego pn. „Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce” oraz pn. „Obszary zagrożone powodzią od wód gruntowych (podtopienia)” teren projektowanej inwestycji zgodnie z Rys. 3.1 znajduje się na obszarze zagrożonym powodzią:

- od wód gruntowych występuje na odcinku w km 0+000 – 1+650 projektowanej śródmiejskiej obwodnicy Ostrołęki;
- prawdopodobieństwo wysokiego wystąpienia powodzi (raz na 10 lat – Q 10%) na odcinku w km 0+000 – 0+660 projektowanej śródmiejskiej obwodnicy Ostrołęki;
- prawdopodobieństwo wysokiego wystąpienia powodzi (raz na 100 lat – Q 1%) na odcinku w km 0+000 – 0+670 projektowanej śródmiejskiej obwodnicy Ostrołęki;
- prawdopodobieństwo niskiego wystąpienia powodzi (raz na 500 lat – Q 0,2%) na odcinku w km 0+000 – 1+300 projektowanej śródmiejskiej obwodnicy Ostrołęki.



Rysunek 2.1 Projektowana trasa na tle obszarów zagrożonych wystąpieniem powodzi

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PIG-PIB

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Jako potopienia, zgodnie z definicją podaną przez Słownik hydrogeologiczny (PIG, Warszawa, 2002 r.), uznano pojawienie się wód podziemnych blisko powierzchni terenu w związku z:

- obniżeniem powierzchni terenu (zalewisko),
- piętrzeniem wód podziemnych na skutek podnoszenia się zwierciadła wód w ciekach i zbiornikach powierzchniowych,
- piętrzeniem wód podziemnych związanym z antropogenicznym zahamowaniem przepływu wód podziemnych.

2.10. Morfologia

Pod względem geomorfologicznym badany obszar stanowi po lewej stronie rzeki Narwi wysoczyznę morenową, która obejmuje mezoregion Międzyrzecza Łomżyńskiego i reprezentuje typ rzeźby polodowcowej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Wysoczyzna jest wyrównana w wyniku procesów peryglacyjnych i postglacialnych przez co obecnie obszar ten stanowi prawie płaską równinę o niewielkich spadkach. Prawy brzeg Narwi to obszar głównie równiny sandrowej. Jest to płaska powierzchnia o niewielkich spadkach, której geneza związana jest z odpływem wód lodowcowych sprzed czoła lądolodu zlodowacenia bałtyckiego oraz środkowopolskiego.

Mezoregion Dolina dolnej Narwi obejmuje wąskie, meandrujące pasmo doliny dolnej Narwi o orientacji północny wschód-południowy zachód. Dolina Narwi charakteryzuje się formami pochodzenia rzeczno-tarasowego tj. tarasy zalewowe, nadzalewowe, dna dolin i rozlewisk, które odpowiadają dobrze rozwiniętej sieci obniżen utworzonej przez wody rzeczne i roztopowe.

Wzdłuż rzeki Narwi znajduje się strefa krawędziowa, która jest efektem podcinania przez rzekę tarasów nadzalewowych. Krawędzie erozyjne występują po obu stronach rzeki. Występowanie krawędzi erozyjnych świadczy o dynamicznej działalności rzeki i jest wyrazem tendencji do przesuwania się doliny głównie w kierunku południowo-wschodnim. Wysokość krawędzi erozyjnych jest zróżnicowana i odpowiada wysokości podcinanych tarasów nadzalewowych. W bezpośrednim sąsiedztwie rzeki występują liczne łachy, odcięte odcinki starorzeczka wypełnione wodą. Teren pokrywają głównie łąki, pastwiska i nieużytki.

Dolina rzeki Narwi stanowi naturalną granicę morfologiczną.

Deniwelacje terenu objętego badaniami wynoszą ok 10,3 m. Powierzchnia terenu jest nachylona w kierunku doliny Narwi. Najniżej położony obszar, o rzędnych ok 90,97 m n.p.m.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

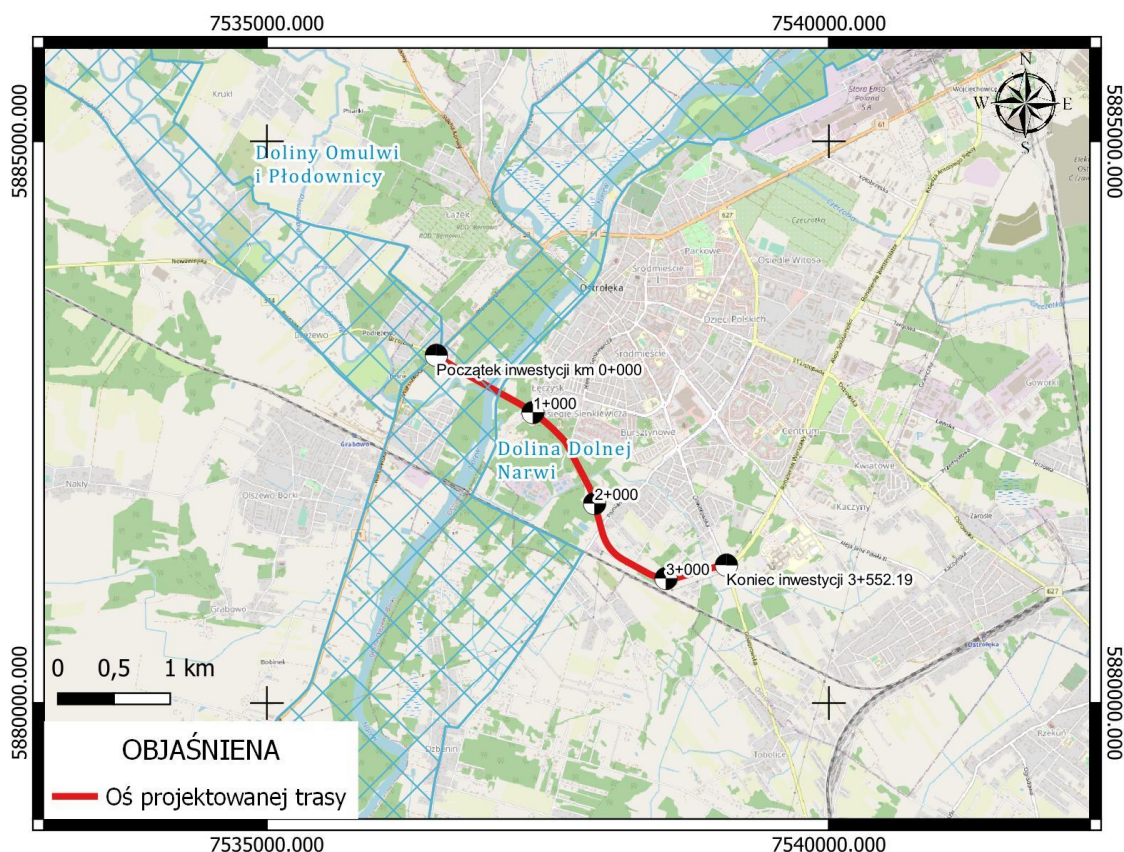
dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

znajduje się w okolicy doliny rzeki tj. km ok. 0+500, zaś najwyżej położone są tereny końcowe przebiegu trasy, gdzie rzędna wynosi ok 101,26 m n.p.m.

2.11. Obszary chronione

Teren projektowanej inwestycji liniowej w km 0+000 – 0+650 położony jest na obszarze podlegającym ochronie na podstawie Ustawy z dnia 18 maja 2021 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2023 poz. 1688) oraz obszarze Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000 (rys. 3.2) są to obszary specjalnej ochrony Natura 2000 tj.:

- Dolin Dolnej Narwi (PLB 140014);
- Dolina Omulwi i Płodownicy (PLB 140005).



Rysunek 2.2 Położenie projektowanej trasy na tle obszarów chronionych (źródło: opracowanie własne, za geoserwis.gdos.pl/mapy/)

2.12. Procesy geodynamiczne

W rejonie projektowanej inwestycji liniowej nie występują zjawiska tektoniczne, krasowe, deformacje filtracyjne oraz osiadania zapadowe.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Piaski udokumentowane na obszarze badań (szczególnie piaski drobne i pylaste) mogą być podatne na deformacje filtracyjne. W przypadku obniżenia lustra wody na czas budowy należy mieć na uwadze, że podczas pompowania wody z dna wykopu po przekroczeniu krytycznego spadku hydraulicznego piaski mogą wykazywać właściwości sufozyjne. Sufozja może doprowadzić do zmniejszenia ciężaru objętościowego gruntu oraz rozluźnienia, a co za tym idzie do pogorszenia właściwości wytrzymałościowych i odkształceniowych.

Grunty pylaste (pyły, pyły piaszczyste oraz gliny pylaste) występujące na obszarze badań są bardzo wrażliwe na zmiany zawodnienia, nawet niewielka ilość wody może spowodować znaczne pogorszenie parametrów mechanicznych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w tych gruntach nie można dopuścić do stagnowania wody w wykopach. Grunty te mogą być również tiksotropowe – mogą ulegać upłynnieniu pod wpływem wibracji i w obrębie tych gruntów należy unikać wibracyjnych metod zagęszczania.

Na podstawie przeglądowej mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim (https://www.pgi.gov.pl/images/geozagrozenia/sopo/sopo_1_mapy/sopo_1_woj_mazowiecki_e_www.jpg) na analizowanym obszarze nie stwierdzono występowania obszarów, które mogą być zagrożone ruchami masowymi. Obszarem predysponowanym do ruchów masowych jest obszar, charakteryzujący się występowaniem pewnych form rzeźby (osuwisk, pokryw stokowych, stożków usypiskowych) oraz ukształtowaniem powierzchni terenu (nisze, krawędzie, progi, garby, wały, szczeliny).

2.13. Warunki górnicze obszaru

W rejonie projektowanej obwodnicy nie występują złoża kruszyw naturalnych.

W czasie badań nie udokumentowano żadnych przesłanek dot. zagrożeń górniczych. Ze względu na brak złóż w rejonie projektowanej inwestycji, których eksploatacja byłaby prowadzona w sposób podziemny odstąpiono od opisu zagrożeń związanych z podziemną eksploatacją kopalni w przeszłości i właściwościami filtracyjnymi gruntów (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej). Należy przyjąć, że na obszarze projektowanej inwestycji nie występują zagrożenia górnicze.

Projektowana droga nie przecina obszaru oraz terenu górniczego. Wobec powyższego, dla zadania nie stosuje się przepisów dotyczących zakładów górniczych i jego ruchu.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

3. Zakres i wyniki wykonanych prac względem Projektu robót geologicznych

W niniejszej dokumentacji dla określenia warunków hydrogeologicznych wykonano badania terenowe tj. otwory hydrogeologiczne (bez zabudowy) oraz tymczasowe otwory obserwacyjno – badawcze (piezometry).

Ponadto w ramach prac kameralnych zebrano dane dotyczące warunków hydrogeologicznych z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych, map tematycznych takich jak: Mapa Hydrogeologiczna Polski (GUPW) Mapa hydrogeologiczna Polski (PPW-WH), Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (SMGP) oraz Mapy Geośrodowiskowe Polski (MGP), Wszystkie użyte arkusze oraz ich autorów opisano w rozdziale 13 stanowiącym spis wykorzystanych materiałów.

3.1. Wiercenia badawcze

W celu spełnienia wymagań OPZ wykonano otwory hydrogeologiczne (bez zabudowy) oraz tymczasowe otwory obserwacyjno – badawcze (piezometry). Wszystkie wykonane otwory zostały zlokalizowane na działkach objętych projektem robót geologicznych. Podstawowe dane lokalizacyjne wykonanych badań zestawiono w załączniku nr 12, natomiast w poniższej tabeli przedstawiono szczegółowe dane lokalizacyjne otworów obserwacyjno – badawczych.

Tabela 3.1 Wykonane otwory obserwacyjno-badawcze.

L.p.	Nazwa otworu	Głębokość wykonana [m p.p.t.]	Współrzędne w układzie 2000/7		Numer działki	Obręb	Rzędne otworów [m n.p.m.]
			X	Y			
1	0+250/S	8,0	5882959,74	7536717,03	10426/2	0001	92,01
2	1+857/L	8,0	5881915,78	7537880,71	51411/1	0005	96,23

Źródło: opracowanie własne

Dla niniejszego opracowania zaprojektowano oraz wykonano **2** otwory obserwacyjno-badawcze o łącznym metrażu **16,0 mb**. Dla rozpoznania warunków występujących w podłożu wykonano **107** otworów badawczych o głębokościach od 3,0 – 25,0 m p.p.t. o łącznym metrażu **887,5 mb**. W niniejszym opracowaniu wykorzystano także profil litologiczny wyinterpretowany z sondowania statycznego w punkcie MD1/O9.1 o głębokości 12,15 m p.p.t., który stanowi załącznik nr 7.3. W rozdziale 3.5 przedstawiono dokładne różnice pomiędzy zakresem zaprojektowanym w Projekcie, a zrealizowanymi robotami.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Roboty geologiczne wykonywane były w terminie 04-24.01.2024 r., 08-23.02.2024 r., 13-29.03.2024 r., 09-12.04.2024 r. oraz 20-24.06.2024 r.

Wiercenia w celu określenia warunków hydrogeologicznych w przypadku otworów bez zabudowy piezometrycznej wykonano za pomocą wiertnicy WSG-W przy użyciu systemu mechaniczno – obrotowego za pomocą świrdrów spiralnych o średnicy 110 mm. W trudnodostępnych miejscach otwory zostały wykonane zestawem ręcznym.

W trakcie prowadzenia robót geologicznych prowadzony był opis makroskopowy oraz klasyfikacja przewierconych warstw.

Metodyka pobierania prób gruntów

W czasie prowadzenia wierceń badawczych pobierano próbki gruntu w sposób zgodny (co do zakresu i sposobu poboru) z zapisami normy PN-EN ISO 22475-1:2006 oraz wymaganiami Zamawiającego. Opróbowanie prowadzono metodami A, B i C (w tym do badań fizycznych i mechanicznych), zgodnie z zapisami Projektu robót geologicznych z gruntów gruboziarnistych (niespoistych), drobnoziarnistych (spoistych), organicznych oraz z każdej odmiennie wykształconej warstwy wyróżniającej się litologicznie w odstępstwach nie większych niż 3,0 m z pierwszego wykonanego otworu w każdym przekroju poprzecznym. W przypadku, gdy w kolejnym otworze wystąpiło wydzielenie, którego nie stwierdzono w już wykonanych otworach pobrano próbkę z tego wydzielenia.

Próbki klasy jakości 3 – 5, o minimalnej masie około 1,5 – 6,0 kg były pobierane do polietylenowych woreczków. Próby o klasie jakości 1 – 2 pobierano do cienkościennych cylindrów, ze stali kwasoodpornej, próbnikiem typu Shelby o średnicy 76 i 88,9 mm i długości 250 mm i 700 mm. Próbki, po uprzednim zabezpieczeniu ich przed wpływem warunków atmosferycznych, wysychaniem, namakaniem, istotną zmianą temperatury i zniszczeniem, zostały przetransportowane w możliwie najkrótszym czasie do laboratorium

Metodyka pobierania prób wody

Woda gruntowa z otworów została pobrana do szklanych lub plastikowych butelek zgodnie z normą PN-EN ISO 5667-11:2004 „Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych”. Próby zostały pobrane z piezometrów podczas próbnego pompowania przy użyciu próbnika do wody.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Próby pobrano w ostatnim dniu wykonywania próbnych pompowań tj. 23.02.2024 r. i zostały przewiezione do magazynu w siedzibie wykonawcy badań. Dalej 26.02.2024 r. próby zostały wysłane do firmy Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o., gdzie 27.02.2024 r. rozpoczęto ich badanie. Próbki były pobrane do pojemników z wkładem chłodzącym. W magazynie wykonawcy oraz podczas transportu próby były przechowywane w temperaturze nie wyższej niż 5 °C. Termin 7 dni od poboru próby do rozpoczęcia badań nie odbiega od standardów transportu w takich sytuacjach pod warunkiem przechowywania prób w temp. 1-5 °C. Zgodnie z danymi prezentowanymi w literaturze branżowej należy zachować następujące warunki:

- Temp. Otoczenie – przechowywanie do 6 godzin
- Temp 1-5 °C – przechowywanie przez kilka dni
- Temp -20 °C – przechowywanie nawet do kilku tygodni

Wyniki badań zamieszczono w rozdziale nr 5 oraz w załączniku nr 8.

Metodyka wykonywania pomiarów zwierciadła wód podziemnych

Podczas wykonywania wierceń prowadzono obserwacje hydrogeologiczne w wykonywanych otworach, takie jak obserwacje i pomiary napotkanych poziomów wodonośnych. Po nawierceniu zwierciadła wody gruntowej wiercenie przerywano i dokonywano pomiaru głębokości zwierciadła. Pomiar uznawano za charakterystyczny i miarodajny dopiero jeżeli różnica pomiędzy 3 kolejnymi pomiarami wykonanymi w odstępie 5 – 10 minut każdy, mieściła się w przedziale 1 – 2 cm.

Podczas wykonywania pompowań pomiarowych częstotliwości pomiarów depresji w otworze były zgodne z poniższą tabelą. Próbne pompowania, na każdym stopniu wydajności, wykonywano do momentu ustabilizowania się zwierciadła dynamicznego, czyli sytuacji kiedy różnica w dwóch kolejnych pomiarach wynosiła nie więcej niż 1 – 2 cm. Pompowanie wykonano w dwóch wydajnościach. Po zakończonym pompowaniu pomiarowym obserwowano czas i wysokość wzniosu zwierciadła wody w czasie zbliżonym do trwania pompowania.

Tabela 3.2. Minimalna częstotliwość pomiarów dynamicznego zwierciadła wody podczas próbnego pompowania.

Czas od rozpoczęcia pompowania [min]	Częstotliwość pomiarów [min]
Do 5 minut	0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0
5 – 25 minut	6; 8; 10; 15; 20; 25
> 25 minut	30; 35; 40; 45; 50; 60 i dalej co 15 min

Źródło: Dąbrowski S., Przybyłek J., „Metodyka próbnych pompowań” 2005 r,

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Metodyka wykonywania otworów obserwacyjno – badawczych

Wiercenie otworów, w których zostały zamontowane piezometry wykonywane były za pomocą wiertnicy WGG-G przy użyciu systemu mechaniczno – uderowego za pomocą świrdrów spiralnych o średnicy 130 mm, szlamówki oraz rur osłonowych o średnicy zewnętrznej 168 mm.

Podczas wiercenia wykorzystano urządzenia oraz niezbędne olinowanie aby wykonać poprawnie otwór badawczy. Wiercenie polegało na pogłębianiu dna otworu oraz dokładaniu kolejnych rur osłonowych aż do uzyskania niezbędnej głębokości aby zainstalować kolumnę filtrową.

Uzyskując niezbędną głębokość wiercenie zostało przerywane. Po wykonaniu ponownych pomiarów zwierciadła wody przygotowano kolumnę filtrującą składającą się z rur z tworzywa PVC o następujących parametrach:

- Rura podfiltrowa o długości 0,8 – 1,0 m i średnicy 110 mm;
- Filtr siatkowy SP12 o długości 1,5 m i średnicy 110 mm;
- Rura nadfiltrowa sięgająca 0,25 – 0,5 m powyżej powierzchni terenu, o średnicy 110 mm, zakończona zamknięciem.

Następnie kolumna filtracyjna umieszczona została w kolumnie rur osłonowych, po czym została obsypana obsypką filtracyjną o granulacji 2 mm. Po zakończeniu osiadania obsypki w przestrzeni międzyrurowej nastąpiło wyciąganie rur osłonowych.

Głębokość zamontowania kolumny filtrowej została dostosowana do rozpoznanych w podłożu warunków gruntowo-wodnych z założeniem ujmowania filtrem jednego rodzaju gruntu.

Po zakończeniu instalacji kolumny filtrowej oraz usunięciu wszystkich rur osłonowych obsypywano górną powierzchnię kolumny urobkiem oraz przywracano teren do stanu poprzedniego.

Likwidacja otworów

Wykonanie likwidacji tymczasowych otworów obserwacyjno – badawczych (piezometrów) zostało wykonane po przeprowadzeniu próbnego pompowania, pobraniu wody gruntowej do badań laboratoryjnych oraz po zakończeniu monitoringu zwierciadła wód gruntowych.

Likwidacja polegała na wyciągnięciu obudowy (piezometru), a następnie zasypanie otworu piaskiem dostarczonym spoza obszaru badań. Nie wykonywano zamykania horyzontów wodonośnych ze względu na to, że otwory obserwacyjno-badawcze ujmowały jeden poziom wodonośny.

Otwory hydrogeologiczne (bez zabudowy) zostały zlikwidowane bezpośrednio po wykonaniu otworów wiertniczych, przeprowadzeniu niezbędnych prac, badań i obserwacji. Likwidacja odbyła się poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem kolejności warstw.

3.2. Badania laboratoryjne gruntów

W ramach badań laboratoryjnych wykonano szereg analiz, którym poddane były próby gruntów.

Dla gruntów wykonano:

- Badania granulometryczne służące do określenia rodzaju gruntu (klasyfikacja gruntów) oraz określenia współczynnika filtracji „k” (metodą USBCS, Hazena, Silchtera oraz Seelheima). Badanie przeprowadzono zgodnie z normą: PN-EN ISO 17892-4:2017-01. Badanie składu granulometrycznego wykonano w celu oznaczenia zawartości poszczególnych frakcji w gruncie. Pozwoliło to wykreślić krzywe uziarnienia oraz ustalić rodzaj i nazwę badanego gruntu. Przebieg badania (metoda na mokro): wysuszoną do stałej masy (w temp. 105 ÷ 110°C) próbkę gruntu niespoistego przemyto przez sito o oczku 0,063 mm. Następnie, po ponownym wysuszeniu, próbę przesiano przez zestaw sit o wymiarach oczek: 63,0; 31,5; 16,0; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0; 1,0; 0,5; 0,250; 0,125; 0,063 mm. Pozostałość na każdym sicie zważono i obliczono procentowy udział w stosunku do całkowitej masy badanej próbki. Rodzaj gruntu określono w zależności od zawartości poszczególnych frakcji w badanej próbce.

Współczynnik filtracji „k” według metody USBCS obliczono z następującego wzoru:

$$k_{10} = 3,6 * 10^{-3} * d_{20}^{2,3}$$

Gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/s];

d₂₀ – średnica miarodajna ziarna [mm].

Współczynnik filtracji „k” według metody Hazena obliczono z następującego wzoru:

$$k = C d_{10}^2 (0,7 + 0,03t)$$

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/d];

C – współczynnik zależny od nierówności uziarnienia

d_{10} – średnica miarodajna ziarna [mm]

t – temperatura °C

Współczynnik filtracji „ k ” według metody Seelheima obliczono z następującego wzoru:

$$k = 3,57 * 10^{-3} d_{50}^2$$

Gdzie:

k_{10} – współczynnik filtracji przy temperaturze wody 10°C [m/s];

d_{50} – średnica miarodajna [mm]

Współczynnik filtracji „ k ” według metody Silchtera obliczono z następującego wzoru:

$$k_{10} = 0,078 * n^{3,287} d_{10}^2$$

Gdzie:

k_{10} – współczynnik filtracji przy temperaturze wody 10°C [m/s];

d_{10} – średnica miarodajna [mm];

n – porowatość ogólna.

Dla zaprojektowanych otworów wykonano 11 analiz sitowych oraz 7 analizy areometrycznej.

Wyniki badań granulometrycznych gruntów przedstawiono na załączniku nr 9.

W trakcie prowadzenia robót geologicznych prowadzone były badania makroskopowe oraz klasyfikacja przewierconych warstw gruntów zgodnie z Polskimi Normami PN-B-04481:1988 i PN-86/B-02480 oraz zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2018-05, PN-EN ISO 14688-2:2018-05 i PN-EN ISO 14689:2018-05 – na kartach otworów hydrogeologicznych jak i obserwacyjno-badawczych umieszczono nazwy gruntów zgodnie z normami PN oraz EN ISO.

Badania obejmowały określenie stanu i rodzaju gruntów spoiwych oraz rodzaju gruntów niespoiwych. Charakterystyka gruntów została także uzupełniona o opis występujących przewarstwień i domieszek, określenie barwy, wilgotności.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

3.3. Badania laboratoryjne wód podziemnych

W ramach badań laboratoryjnych przebadano 2 próby wód podziemnych.

Pobrane próbki wody przebadane zostały w zakresie analizy fizykochemicznej. Oznaczono m. in.:

- właściwości fizyczne (przewodność elektryczna, odczyn pH, ChZT, zapach);
- wskaźniki nieorganiczne (chlorki, siarczany, wodorowęglany, sól, potas, magnez, wapń, azotany, fosfor ogólny, amoniak, azotyny, fluorki, żelazo, mangan);
- zawartość wskaźników organicznych (TOC(OWO), suma węglowodorów ropopochodnych (TPH – total petroleum hydrocarbons), WWA (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), BTEX (lotne węglowodory aromatyczne) oraz fenole (jako indeks fenolowy).);
- mikroelementy (ołów, kadm, cynk, chrom, kobalt, bor);
- badania bakteriologiczne (bakterie z grupy coli, w tym Escherichia coli).

Szczegółowe omówienie wyników przeprowadzonych badań zostało przedstawione w rozdziale 5.1 niniejszej dokumentacji.

3.4. Pomiary geodezyjne

Prace geodezyjne, wykonywane dla potrzeb rozpoznania hydrogeologicznych przeprowadzono w oparciu o wytyczne Opisu Przedmiotu Zamówienia.

Współrzędne otworów badawczych wyznaczono lub pomierzono za pomocą systemu geodezyjnego GNSS (metody RTN), za pomocą tradycyjnych pomiarów tachymetrycznych w nawiązaniu do państwowej osnowy geodezyjnej. Każdy z wyznaczonych otworów został oznaczony palikiem z odpowiednią numeracją po wskazaniu przed urządzenie GPS odpowiedniej lokalizacji zgodnej z zaprojektowanymi współrzędnymi. Podobnie, wysokości (rzędne) wykonanych punktów dokumentacyjnych, określone zostały za pomocą systemu GNSS, w nawiązaniu do państwowej osnowy geodezyjnej. Wyniki pomiarów podano z dokładnością wynikającą z grupy dokładnościowej (współrzędne płaskie z dokładnością co najmniej $\pm 0,12$ m i wysokości z dokładnością co najmniej $\pm 0,10$ m). Wynikiem pomiarów jest sprawozdanie z pomiarów geodezyjnych dołączone do dokumentacji w postaci odrębnego sprawozdania, które wskazuje: numery punktów dokumentacyjnych, współrzędne płaskie i wysokości (rzędne) uzyskane z pomiarów, błąd pomiaru (czy pomiar mieści się w założonej

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

dokładności), rodzaj i metodyka pomiarów, nazwę i klasę (jeśli dotyczy) urządzeń jakimi zostały wykonane, datę wykonania, nazwę układu współrzędnych oraz układu wysokościowego (aktualnego lub obowiązującego na danym obszarze), dane osoby wykonującej.

Pomiary zostały wykonane w układzie współrzędnych PL-ETRF2000 strefa 7 oraz w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH.

Wiercenia oraz sondowania badawcze wykonane zostały zgodnie z ich lokalizacjami przedstawionymi na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1 000 (załącznik nr 2).

3.5. Odstępstwa od projektowanych robót

W Projekcie robót geologicznym zaprojektowano 107 otworów hydrogeologicznych (bez zabudowy) o głębokości 3,0 – 25,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 923,0 mb oraz 2 otwory obserwacyjno-badawcze (piezometry) o głębokości 4,0 – 5,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 9,0 mb.

Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano 107 otworów hydrogeologicznych (bez zabudowy) o głębokości 3,0 – 25,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 887,5 mb oraz 2 otwory obserwacyjno-badawcze (piezometry) o głębokości 8,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 16,0 mb.

Otwory obserwacyjno-badawcze zostały przegłębione aby otrzymać jak najlepszy wynik próbnego pompowania i zapewnić odpowiedni dopływ do pompowanego otworu.

W otworze 1+917/L zaprojektowano wykonanie piezometru, jednakże ze względu na brak możliwości dojazdu wiertnicą WGG-G do miejsca badania piezometr został przeniesiony do poprzeczki obok tj. do otworu nr 1+857/L.

Pozostałe różnice w projektowanych i wykonanych ilościach otworów hydrogeologicznych wynikają z powstającej równoległe Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. W związku z czym dokładny opis odstępstw od Projektu robót geologicznych został umieszczony w rzeczonej Dokumentacji.

4. Charakterystyka warunków geologicznych i hydrogeologicznych

4.1. Budowa geologiczna

Charakterystykę warunków geologicznych omawianego obszaru wykonano w oparciu o wykonane badania terenowe i kameralne oraz o dostępne materiały archiwalne, głównie Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 (arkusz nr 333 – Ostrołęka opracowany przez A. Bałuk, 1989 r.), wraz z objaśnieniami, literaturę oraz wizję lokalną. Wykaz materiałów archiwalnych został przedstawiony w zestawieniu wykorzystanych materiałów archiwalnych w rozdziale 13.

Projektowany odcinek drogi o długości ok. 3,6 km położony jest na terenie wysoczyzny morenowej, równiny sandrowej oraz doliny rzecznej.

Rodzime podłoże zbudowane jest z utworów czwartorzędowych – holocenów (Q_h) i plejstocenów (Q_p). Grunty czwartorzędowe stanowią bezpośrednie podłoże budowlane pod planowaną inwestycję.

Holocen jest reprezentowany przez grunty organiczne tj. namuły ($Q_{hRoOrNm}$) i torfy ($Q_{hRoOrPt}$) i przypowierzchniową warstwę gruntu, a także przez grunty genezy rzecznej – niespoiste (Q_{hRSa}) oraz spoiste (Q_{hRCl} , Q_{hRSi}). Osady niespoiste reprezentowane są przez piaski o różnej granulacji oraz pospółki i żwiry, natomiast grunty spoiste wykształcone są jako pyły, pyły piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste.

Plejstocen na danym terenie zaznacza się występowaniem gruntów genezy morenowej oraz rzecznej. Grunty rzeczne to osady niespoiste reprezentowane przez piaski (Q_{pRSa}) o różnej granulacji oraz pospółki i żwiry, a także utwory spoiste (Q_{pRCl} , Q_{pRSi}) do których zalicza się pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste zwięzłe. Do gruntów morenowych należą piaski (Q_{pGMSa}) o różnej granulacji wraz ze żwirami oraz utwory spoiste (Q_{pGMCi} , Q_{pGMSi}) reprezentowane przez pyły, pyły piaszczyste, gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste.

Na przeważającym obszarze, grunty mineralne przykryte są warstwą humusu, lokalnie w obrębie przecięcia się projektowanej obwodnicy Ostrołęki z istniejącą infrastrukturą drogową, nasypami budowlanymi (Q_{hnFi}).

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Tabela 4.1 Szczegółowe warunki gruntowe w odniesieniu do kilometrażu projektowanej drogi

Kilometraż projektowanej trasy [km]	Warunki gruntowe
0+000 – 1+950	Piaski rzeczne z soczewkami gruntów spoistych
1+950 – 2+250	Piaski rzeczne podścielone utworami lodowcowymi
2+250 – 2+630	Gliny morenowe z soczewkami piasków
2+630 – 3+542,36	Piaski lodowcowe podzielane glinami lodowcowymi, lokalnie od powierzchni terenu grunty rzeczne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów archiwalnych oraz wyników wierceń.

Budowę geologiczną przedstawiają przekroje hydrogeologiczne (załącznik 6) opracowane na podstawie wykonanych otworów.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanej inwestycji opisano na podstawie Map Hydrogeologicznych Polski w skali 1 : 50 000 (arkusz nr 333 – Ostrołęka opracowany przez A. Hulboj, 2002 r.), wraz z objaśnieniami, materiałów archiwalnych, których wykaz został przedstawiony w zestawieniu wykorzystanych materiałów archiwalnych na końcu opracowania i na podstawie wykonanych wierceń badawczych.

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych

Projektowana obwodnica przebiega przez wydzielony Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP), o nr 215 Subniecka Warszawska. Jest to zbiornik o powierzchni 51000 km² położony na terenie województw: mazowieckiego, łódzkiego, kujawsko – pomorskiego, warmińsko – mazurskiego i lubelskiego, podlegający Regionalnemu Zarządowi Gospodarki Wodnej w Warszawie i Gdańsku. Jest to zbiornik o randze zbiornika głównego, należący do pasma zbiorników równinnych (GZWP w paśmie nizin), typu porowego, o stratygrafii paleogeńsko – nogeńskiej, położony na obszarze dorzecza Wisły.

W ogólnodostępnych materiałach nie podano informacji o ograniczeniach dla inwestycji kolidujących z GZWP nr 215.

Jednostki hydrogeologiczne w rejonie projektowanej inwestycji.

Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie trzech jednostek hydrogeologicznych, ich krótka charakterystyka została przedstawiona poniżej.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- $2 \frac{aQ_{II}}{Q}$

Warstwę wodonośną omawianej jednostki tworzą piaski tarasów aluwialnych Narwi. Głównym poziomem wodonośnym o znaczeniu użytkowym jest poziom czwartorzędowy. Użytkowy poziom wodonośny występuje bezpośrednio od powierzchni terenu, zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości: na południu jednostki <5 m, a na północy 5,0 – 15,0 m. Średnią miąższość warstwy wodonośnej szacuje się na około 20 m, przewodność na 260 m²/24h, a moduł zasobów dyspozycyjnych na 180 m³/24h*km². Wydajności potencjalne studni wierconych zawierają się w przedziale 30,0 – 50,0 m³/h i mogą wzrastać tylko w miejscach o głębszym położeniu spągu warstwy wodonośnej. Ze względu na płytkie występowanie, korzystną jakość wody i dobre parametry hydrogeologiczne jest ona często ujmowana studniami wierconymi pomimo występującego poniżej dobrze izolowanego od wpływów z powierzchni podrzędnego poziomu w utworach czwartorzędowych.

- $7 \frac{Q}{cbQ_I}$

Jednostka hydrogeologiczna wykształcona w piaskach wodnolodowcowych i rzeczno-jeziorne o stropie na rzędnych 40,0 – 50,0 m n.p.m. i ma powierzchnię 74 km². Głównym poziomem wodonośnym o znaczeniu użytkowym jest poziom czwartorzędowy. Średnia miąższość tego poziomu w okolicy projektowanej obwodnicy wynosi ok. 15,0 – 20,0 m. Współczynnik filtracji dla tego poziomu to ok. 35 m/d. Wydajności potencjalne są w przedziale od 80 do 110 m³/h. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 60m³/24h km². W okolicy obszaru badań w łączności hydraulicznej pozostają dwie różnowiekowe warstwy piasków i żwirów przedzielone kilku- kilkunastu metrowymi łałami lub glinami. Sumaryczna miąższość tego dwudzielnego poziomu wynosi ok 40,0 m.

- $10 \frac{bQ_I}{Q}$

Głównym poziomem wodonośnym o znaczeniu użytkowym jest poziom czwartorzędowy. Strop piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego tworzących główny poziom użytkowy jednostki występuje na rzędnych około 80,0 m n.p.m., na głębokości 15,0 – 30,0 m pod nadkładem glin zwałowych. Napięte zwierciadło wody wykazuje niewielki spadek na zachód do Narwi. Średnią miąższość poziomu szacuje się na około 15,0 m, przewodność na 120 m²/24h, a moduł zasobów dyspozycyjnych na 95 m³/24h*km².

Jednolite części wód podziemnych (JCWPd)

Projektowana śródmiejska obwodnica miasta Ostrołęki przebiega przez dwie jednostki JCWPd tj. nr 50 i 51. Granica pomiędzy JCWPd znajduje się na rzece Narwi. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę jednostek na podstawie kart informacyjnych JCWPd nr 50 i 51.

- JCWPd nr 50

W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżniono trzy poziomy wodonośne o nieciągłym rozprzestrzenieniu, rozdzielone utworami słabo przepuszczalnymi. Zasilanie utworów czwartorzędowych odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych w strefach wododziałowych. Przepływ wód odbywa się generalnie w kierunku południowo-wschodnim, ku głównej bazie drenażu, którą jest Narew. Poziom ten jest bardzo powszechnie eksploatowany na potrzeby bytowo – gospodarcze. Zalegające się niżej poziomy wodonośne zasilane są na drodze przesączania wód przez utwory słabo przepuszczalne poziomu izolującego, a przy jego braku – zasilanie jest bezpośrednie z wyżej leżącego poziomu. Istotną rolę w zasilaniu niżej zalegających poziomów odgrywają również okna hydrogeologiczne (na podstawie karty informacyjnej JCWPd nr 50, pobranej ze strony www.pgi.gov.pl).

- JCWPd nr 51

W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżniono cztery poziomy wodonośne. Poziom przypowierzchniowy Q1 jest praktycznie nie izolowany od powierzchni terenu, co umożliwia jego infiltracyjne zasilanie. Strefy zasilania są związane z lokalnymi działami wód powierzchniowych. Natomiast wody podziemne są drenowane przez rzeki. System krążenia wód poziomu przypowierzchniowego ma charakter wybitnie lokalny. Poziom wodonośny Q2 na przeważającej części obszaru jest izolowany od powierzchni terenu pakietem glin zwałowych. Jego zasilanie odbywa się na drodze przesączania się wód przez utwory słabo przepuszczalne. Możliwe jest również zasilanie przez okna hydrogeologiczne z poziomu Q1. Lokalnie osady budujące poziom Q2 odsłaniają się na powierzchni terenu, co umożliwia zasilanie warstwy wodonośnej przez infiltrację wód opadowych. Bazą drenażową tego poziomu jest Narew. Poziom Q2 jest strefowo (głównie w dolinie Narwi) w bezpośrednim kontakcie z poziomem Q3. Poziom wodonośny Q3 jest izolowany od powierzchni terenu. Jego zasilanie zachodzi na drodze przesączania się wód przez utwory słabo przepuszczalne oraz przez okna hydrogeologiczne z poziomu Q2. Poziom ten jest drenowany przede wszystkim przez Narew. Poziom Q4 jest całkowicie izolowany od powierzchni terenu. Jego zasilanie zachodzi na drodze przesączania się wód przez utwory słabo przepuszczalne, zaś wody podziemne są przypuszczalnie drenowane przez Narew. Poziom ten jest lokalnie

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym z piętnem paleogeńsko-neogeńskim (na podstawie karty informacyjnej JCWPD nr 51, pobranej ze strony www.pgi.gov.pl).

4.3. Szczegółowa analiza występowania pierwszego poziomu wodonośnego

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych, opracowań kartograficznych (w szczególności Mapy Hydrogeologicznej Polski Pierwszy Poziom Wodonośny Występowanie i Hydrodynamika) oraz wykonanych wierceń dokonano oceny występowania zwierciadła wody gruntowej. Głębokość występowania wody gruntowej jest zróżnicowana i waha się od 0,2 do 3,7 m p.p.t. Szczegółowe dane dotyczące głębokości występowania wody gruntowej przedstawiono w poniższej tabeli.

Pierwszy poziom wodonośny jest nieciągły, zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny. Zwierciadło wód podziemnych o charakterze swobodnym występuje w większości otworów w których udokumentowano zwierciadło wód poziomych. Zwierciadło o charakterze napiętym występuje lokalnie. Poniżej w tabeli 8.3 przedstawiono warunki hydrogeologiczne w podłożu projektowanej śródmiejskiej obwodnicy Ostrołęki.

Tabela 4.2 Zestawienie warunków hydrogeologicznych w podłożu projektowanej obwodnicy na podstawie wykonanych wierceń badawczych.

Nazwa otworu	Rzędna otworu wiertniczego	Głębokość swobodnego z.w.g.	Rzędna swobodnego z.w.g.	Głębokość nawierconego z.w.g.	Rzędna nawierconego z.w.g.	Głębokość ustabilizowanego z.w.g.	Rzędna ustabilizowanego z.w.g.	Głębokość sączenia
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
0+035/L	95,54	3,7	91,84	-	-	-	-	-
0+050/P	93,45	1,0	92,45	-	-	-	-	-
0+150/P	92,90	0,2	92,70	-	-	-	-	-
0+150/S	92,81	0,4	92,41	-	-	-	-	-
0+250/P	91,80	0,4	91,40	-	-	-	-	-
0+250/S	92,01	0,5	91,51	-	-	-	-	-
0+350/S	92,34	0,8	91,54	-	-	-	-	-
1+080/L	94,86	1,5	93,36	-	-	-	-	-
1+080/P	93,91	0,5	93,41	-	-	-	-	-
1+080/S	94,57	1,2	93,37	-	-	-	-	-
1+180/L	94,42	1,0	93,42	-	-	-	-	-
1+180/P	94,43	1,0	93,43	-	-	-	-	-

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Nazwa otworu	Rzędna otworu wiertniczego	Głębokość swobodnego z.w.g.	Rzędna swobodnego z.w.g.	Głębokość nawierconego z.w.g.	Rzędna nawierconego z.w.g.	Głębokość ustabilizowanego z.w.g.	Rzędna ustabilizowanego z.w.g.	Głębokość sączenia
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
1+280/L	94,59	1,0	93,59	-	-	-	-	-
1+280/P	94,82	1,1	93,72	-	-	-	-	-
1+362/L	95,63	1,8	93,83	-	-	-	-	-
1+362/P	95,82	1,9	93,92	-	-	-	-	-
1+417/L	96,26	2,2	94,06	-	-	-	-	-
1+417/P	96,44	2,2	94,24	-	-	-	-	-
1+517/L	96,27	2,0	94,27	-	-	-	-	-
1+517/P	96,11	1,8	94,31	-	-	-	-	-
1+617/L	97,63	3,1	94,53	-	-	-	-	-
1+617/P	96,82	2,6	94,22	-	-	-	-	-
1+717/L	96,67	2,1	94,57	-	-	-	-	-
1+717/P	96,59	1,8	94,79	-	-	-	-	-
1+857/L	96,23	1,4	94,83	-	-	-	-	-
1+857/P	96,30	1,5	94,80	-	-	-	-	-
1+917/L	95,71	0,8	94,91	-	-	-	-	-
1+917/P	95,78	0,8	94,98	-	-	-	-	-
2+017/L	95,26	0,3	94,96	-	-	-	-	-
2+017/P	95,52	0,3	95,22	-	-	-	-	-
2+117/L	95,95	1,0	94,95	-	-	-	-	-
2+117/P	95,77	0,8	94,97	-	-	-	-	-
2+217/L	96,78	-	-	-	-	-	-	-
2+217/P	96,60	-	-	-	-	-	-	-
2+317/L	98,50	-	-	-	-	-	-	0,6
2+317/P	98,29	-	-	-	-	-	-	3,0; 3,3
2+417/L	98,90	-	-	-	-	-	-	-
2+417/P	98,75	-	-	-	-	-	-	-
2+512/L	99,28	-	-	-	-	-	-	-
2+512/P	99,28	-	-	-	-	-	-	-
2+610/L	99,58	-	-	-	-	-	-	-
2+610/P	99,57	-	-	-	-	-	-	-
2+710/L	99,78	-	-	-	-	-	-	-
2+710/P	99,71	-	-	-	-	-	-	-
2+810/L	99,63	-	-	-	-	-	-	-
2+810/P	99,75	-	-	-	-	-	-	-
2+910/L	100,27	-	-	-	-	-	-	-
2+910/P	100,21	-	-	-	-	-	-	-
3+008/L	100,29	-	-	-	-	-	-	1,8
3+008/P	100,12	2,4	97,72	-	-	-	-	-
3+106/L	100,67	-	-	-	-	-	-	-
3+106/P	100,33	-	-	-	-	-	-	-

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Nazwa otworu	Rzędna otworu wiertniczego	Głębokość swobodnego z.w.g.	Rzędna swobodnego z.w.g.	Głębokość nawierconego z.w.g.	Rzędna nawierconego z.w.g.	Głębokość ustabilizowanego z.w.g.	Rzędna ustabilizowanego z.w.g.	Głębokość sączenia
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
3+206/L	101,26	-	-	-	-	-	-	-
3+206/P	100,85	-	-	-	-	-	-	-
3+306/L	100,62	-	-	-	-	-	-	2,4
3+306/P	101,22	-	-	-	-	-	-	1,8
3+415/L	100,00	-	-	-	-	-	-	-
3+415/P	100,07	-	-	-	-	-	-	-
3+525/L	99,72	1,0	98,72	-	-	-	-	-
3+525/P	100,30	1,5	98,80	-	-	-	-	-
D5107W/1	95,66	2,0	93,66	-	-	-	-	-
D5107W/2	96,01	2,2	93,81	-	-	-	-	-
DG510324W/1	95,45	1,1	94,35	-	-	-	-	-
DG510324W/2	96,12	1,8	94,32	-	-	-	-	-
DP/1	96,15	1,4	94,75	-	-	-	-	-
DP/2	96,36	1,5	94,86	-	-	-	-	-
DP_1/1	98,63	-	-	-	-	-	-	-
DP_1/2	98,10	-	-	-	-	-	-	-
DR1	94,00	1,2	92,80	-	-	-	-	-
DR2	93,67	-	-	1	92,67	0,9	92,77	-
DR4	92,62	1,2	91,42	-	-	-	-	-
DR5	92,25	0,8	91,45	-	-	-	-	-
DR6	92,49	1	91,49	-	-	-	-	-
DR7	93,09	1,3	91,79	-	-	-	-	-
DW/1	100,90	-	-	-	-	-	-	1,0
DW/2	100,85	-	-	-	-	-	-	2,6
MD1/O1.1	92,52	-	-	1,55	90,97	0,95	91,57	-
MD1/O1.2	92,28	0,8	91,48	-	-	-	-	-
MD1/O10.1	92,72	-	-	2,4	90,32	1,05	91,67	1,2
MD1/O10.2	92,83	-	-	3	89,83	1,00	91,83	-
MD1/O11.1	93,24	-	-	1,4	91,84	1,15	92,09	-
MD1/O11.2	93,21	-	-	1,15	92,06	1,15	92,06	-
MD1/O12.1	93,21	0,5	92,71	-	-	-	-	-
MD1/O12.2	93,49	0,3	93,19	-	-	-	-	-
MD1/O2.1	91,85	0,2	91,65	-	-	-	-	-
MD1/O2.2	91,71	0,2	91,51	-	-	-	-	-
MD1/O3.1	90,97	-	-	2	88,97	1,40	89,57	-
MD1/O3.2	91,00	-	-	2,1	88,90	1,30	89,70	-
MD1/O5.1	92,57	-	-	3	89,57	0,90	91,67	-
MD1/O5.2	92,79	1,1	91,69	-	-	-	-	-
MD1/O6.1	93,33	-	-	2,7	90,63	1,30	92,03	-
MD1/O6.2	93,42	-	-	3,3	90,12	1,45	91,97	2,0

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Nazwa otworu	Rzędna otworu wiertniczego	Głębokość swobodnego z.w.g.	Rzędna swobodnego z.w.g.	Głębokość nawierconego z.w.g.	Rzędna nawierconego z.w.g.	Głębokość ustabilizowanego z.w.g.	Rzędna ustabilizowanego z.w.g.	Głębokość sączenia
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
MD1/O7.1	93,33	1,5	91,83	-	-	-	-	-
MD1/O7.2	93,64	1,7	91,94	-	-	-	-	-
MD1/O8.1	92,08	1,31	90,77	-	-	-	-	-
MD1/O8.2	92,34	2,0	90,34	-	-	-	-	-
MD1/O9.1	91,90	1,1	90,80	-	-	-	-	-
P2569W/1	97,36	-	-	-	-	-	-	-
P2569W/2	96,91	-	-	-	-	-	-	-
P4403W	100,69	1,9	98,79	-	-	-	-	-
PZ2/O1	95,35	-	-	1	94,35	0,80	94,55	-
PZ2/O2	95,58	-	-	1,4	94,18	1,00	94,58	-
PZ2/O3	95,35	-	-	1,2	94,15	0,80	94,55	-
PZ3/O1	95,56	0,5	95,06	-	-	-	-	-
PZ3/O2	95,55	-	-	1,1	94,45	0,50	95,05	-
PZ3/O3	95,80	0,8	95,00	-	-	-	-	-
PZ4/O1	99,31	-	-	-	-	-	-	7,5
PZ4/O2	100,13	-	-	-	-	-	-	3,0
PZ4/O3	100,30	1,7	98,60	-	-	-	-	3,5
Z/O1	96,38	-	-	-	-	-	-	-

Źródło: opracowanie własne

4.4. Zaopatrzenie w wodę, ujęcia wód podziemnych

Na terenie miasta Ostrołęka zaopatrzenie w wodę zapewniają dwa ujęcia wody podziemnej:

- Ujęcie ze Stacji Uzdatniania Wody „SUW Kurpiowska”;
- Ujęcie ze Stacji Uzdatniania Wody „SUW Leśna”.

Głównym ujęciem jest ujęcie SUW Kurpiowska, które jest zlokalizowane przy ulicy Kurpiowskiej 21 w Ostrołęce. Teren ten przylega do krawędzi tarasu akumulacyjnego biegnącego równolegle do lewego brzegu Narwi.

Ujęcie to zaopatruje w wodę 47 417 mieszkańców lewobrzeżnej części miasta Ostrołęka. Średnia produkcja wody w 2023 r. wyniosła 7 248 m³/d.

Tereny miejskiego ujęcia zajmują powierzchnię ok 13,5 ha. Na terenie Stacji Uzdatniania Wody znajdują się następujące obiekty: studnie poborowe, zbiorniki wody

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

surowej, pompownia II stopnia, hala filtrów, chlorownia, centralna dyspozytornia, część biurowo-laboratoryjna, zbiorniki wody czystej, pompownia III stopnia, osadniki wód popłucznych. Z uwagi na to, że ujęcie wody jest obiektem strategicznym posiada dwie oddzielne linie zasilające w energię elektryczną oraz jako awaryjne źródło zasilania agregat prądotwórczy.

Zasoby ujęcia wody zatwierdzone są na poziomie 15 840 m³/d. Eksploatowane są przez 20 naprzemiennie pracujących studni głębinowych. Studnie pracują w cyklu miesięcznym po 10 szt. w każdym miesiącu. Większość studni wybudowano w latach 1980-1990. Studnie czerpią wodę z utworów czwartorzędowych o średniej głębokości otworu studziennego 94 m. Studnie na ujęciu mają trzy rodzaje obudów. Z kręgów betonowych z żelbetu z częścią nadziemną przeznaczoną na urządzenia elektryczne oraz z obudową typu „Lange” (<https://www.opwik.pl/zaklad-uzdatniania-wody>).

Zgodnie informacjami zawartymi w *Raporcie o stanie Miasta Ostrołęki za 2023 rok* miasto otrzymało decyzję Dyrektora Zarządu Zlewni w Ostrołęce Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 14 grudnia 2018 r., na pobór wody podziemnej z 20-tu studni głębinowych w ilości $Q_{max/s} = 0,18 \text{ m}^3/s$, $Q_{sr./d} = 15 \text{ 840 m}^3/d$, $Q_{dop/rok} = 5 \text{ 781 600 m}^3/rok$ – pozwolenie wodno-prawne obowiązuje do 2 stycznia 2049 roku.

Ujęcie SUW Leśna znajduje się przy ul. Leśnej zaopatruje w wodę 1 493 mieszkańców prawobrzeżnej części miasta Ostrołęki oraz Gminę Olszewo-Borki. Średnia produkcja wody w 2023 r. wyniosła 543 m³/d.

Teren ujęcia zajmuje powierzchnię ok 0,73 ha. Na terenie SUW znajdują się następujące obiekty: studnie poborowe, stacja uzdatniania wody, 4 zbiorniki wody czystej, odstojnik wód popłucznych, sprężarkownia z zbiornikami, agregatornia. Z uwagi na to, że ujęcie wody jest obiektem strategicznym posiada dwie oddzielne linie zasilające w energię elektryczną oraz jako awaryjne źródło zasilania agregat prądotwórczy.

Jest to typowe ujęcie wodociągowe służące do zbiorowego zaopatrzenia w wodę do spożycia przez mieszkańców Ostrołęki oraz obiektów użyteczności publicznej, zakładów usługowych i przemysłowych, zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodno-prawnym na pobór wód podziemnych wydanych przez Prezydenta Miasta Ostrołęki – pozwolenie obowiązuje do 2 kwietnia 2034 roku. Zezwolenie dotyczy poboru wody podziemnej z ujęcia składającego się z 3 studni głębinowych w maksymalnej ilości 2000 m³/d oraz eksploatacji urządzeń do poboru wody (<https://www.opwik.pl/zaklad-uzdatniania-wody>).

Na terenie miasta Ostrołęki dla ujęcia SUW Kurpiowska oraz SUW Leśna ustanowiono strefy ochrony pośredniej i bezpośredniej. Decyzją Dyrektora Zarządu Zlewni w Ostrołęce

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

PGW Wody Polskie BI.ZUZ.5.410.69.2018 M.B. z dnia 27 czerwca 2018r. ustanowiono strefę ochronną obejmującą wyłącznie teren ochrony bezpośredniej dla ujęć wody „SUW Kurpiowska” i SUW „Leśna”.

Sieć wodociągowa na terenie miasta Ostrołęka ma łączną długość 176,7 km w tym:

- sieć magistralna – 15,40 km;
- sieć rozdzielcza – 158,81 km;
- przyłącza wodociągowe – 89,60 km.

4.5. Więź hydrauliczna z wodami powierzchniowymi

Projektowana inwestycja przecina rzekę Narew w km 0+512 – 0+618 oraz ciek bez nazwy w km ok. 1+750 i 3+350. W związku z czym na omawianym obszarze występuje kontakt hydrauliczny wód podziemnych z wodami powierzchniowymi.

W okresie wysokich stanów wody rzece, Narew zasila zwierciadło wód podziemnych, natomiast w okresie niskich stanów, niskich przepływów Narew może drenować zwierciadło wód podziemnych.

4.6. Dynamika wód podziemnych

Dynamika wód podziemnych omawianego rejonu nie jest skomplikowana. Na mapie hydrogeologicznej stanowiącej załącznik nr 3 do niniejszej dokumentacji wyrysowano hydroizohipsy pierwszego poziomu wód podziemnych dla obszaru badań. Są one wykonane na podstawie wykonanych wierceń. Wynika z nich, iż wody podziemne w km ok. 0+000 – 0+600 przepływają w kierunku południowo – wschodnim, w km ok. 0+600 – 3+000 przepływają w kierunku północno – zachodnim, natomiast w km ok. 3+000 – 3+552 przepływają w kierunku zachodnim.

W km ok. 0+000 – 0+600 projektowanej obwodnicy spadek hydrauliczny odbywa się w kierunku południowo – wschodnim i wynosi od 0,015 – 0,027, w km ok. 0+600 – 3+000 spadek odbywa się w kierunku północno – zachodnim i wynosi ok. 0,003, natomiast w km ok. 3+000 – 3+552 spadek odbywa się w kierunku zachodnim i wynosi 0,007 – 0,008 .

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

4.7. Wielkość sezonowych wahań położenia zwierciadła wód podziemnych

W ramach wykonywanych badań dla niniejszej dokumentacji oraz dla równocześnie powstającej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej prowadzono pomiary zwierciadła wód gruntowych w otworach obserwacyjno-badawczych. Wyniki pomiarów przedstawiono w poniższych tabelach tj. tab. 4.5 oraz tab. 4.6.

Tabela 4.3 Pomiar zwierciadła wód w otworach obserwacyjno-badawczych

	0+250/S	1+857/L
	Wysokość kryzy [m]	
	0,5	0,25
	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	
22.01.2024 r.	-	1,00
08.02.2024 r.	0,50	1,28
20.02.2024 r.	0,65	1,50
15.03.2024 r.	1,04	1,65
30.04.2024 r.	1,73	2,06
28.05.2024 r.	2,01	2,37
21.06.2024 r.	2,44	2,78

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4.4 Rzędna zwierciadła wód podziemnych w otworach obserwacyjno-badawczych

	0+250/S	1+857/L
	Rzędna otworów obserwacyjno-badawczych [m n.p.m.]	
	92,01	96,23
	Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	
22.01.2024 r.	-	95,23
08.02.2024 r.	91,51	94,95
20.02.2024 r.	91,36	94,73
15.03.2024 r.	90,97	94,58
30.04.2024 r.	90,28	94,17
28.05.2024 r.	90,00	93,86
21.06.2024 r.	89,57	93,45

Źródło: opracowanie własne

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że w okresie monitoringu pierwszego poziomu wodonośnego zwierciadło wód gruntowych obniżyło się w zależności od lokalizacji otworu od 1,78 do 1,94 m.

Należy mieć na uwadze, że początek pomiarów odbywał się przy wysokich stanach wód.

W związku z tym iż różnica pomiarów w wysokim i niskim stanie wód wynosi do 1,94 m wahania zwierciadła określa się na +/- 1,0 m od średniego stanu wód.

4.8. Charakterystyka parametrów hydrogeologicznych na podstawie wykonanych badań

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w Projekcie robót geologicznych do określenia parametrów hydrogeologicznych warstw aeracji oraz saturacji został wykonany szereg badań terenowych oraz laboratoryjnych.

Dla określenia współczynnika filtracji k metodą laboratoryjną wykorzystano wyniki badań uziarnienia gruntów. Wykonano obliczenia wg wzoru USBSCS (amerykański), Hazena, Silchtera oraz wzoru Seelheima. Schemat obliczeń przedstawiono w rozdziale 3.2. Wyniki tych obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 4.5. Wyniki obliczeń parametrów filtracyjnych wzorem USBSCS, Hazena, Silchtera oraz Seelheima.

L.p.	Nr otworu	Głębokość poboru próby [m p.p.t.]	Wilgotność – strefa	Współczynnik filtracji k				Rodzaj gruntu
				wg USBSCS [m/d]	wg Hazena [m/d]	wg Silchtera [m/d]	wg Seelheima [m/d]	
1	MD1/O7.1	3,3	saturacji	-	-	-	33,4	Pospółka
2	MD1/O6.1	4,0	saturacji	8,1	9,7	9,0	-	Piasek średni
3	1+857/L	2,0	saturacji	2,3	1,4	-	8,4	Piasek średni
4	DG510324W/2	2,5	saturacji	-	-	-	41,1	Żwir z piaskiem średnim
5	DP/1	2,0	saturacji	4,0	-	6,6	12,5	Piasek średni
6	0+250/S	7,5	saturacji	0,5	0,16	0,23	4,3	Piasek pylasty
7	DG510324W/2	1,5	aeracji	3,8	-	7,3	9,2	Piasek drobny
8	PZ2/O3	8,0	saturacji	3,9	-	6,5	-	Piasek drobny
9	1+517/L	2,0	saturacji	3,5	-	6,8	7,8	Piasek drobny
10	0+035/L	4,2	saturacji	-	-	-	107,0	Żwir
11	MD1/O6.2	18,0	saturacji	0,7	1,6	1,7	-	Piasek pylasty
12	MD1/O12.1	23,5	aeracji	-	-	-	0,0035	Pył piaszczysty
13	2+512/L	1,5	aeracji	0,0034	-	-	-	Gлина piaszczysta
14	3+206/L	1,6	aeracji	0,0012	-	-	-	Pył piaszczysty
15	3+306/L	3,0	aeracji	0,038	-	-	-	Gлина
16	MD1/O7.1	6,5	aeracji	0,07	-	-	-	Gлина piaszczysta ze żwirem
17	MD1/O12.1	22,5	aeracji	0,006	-	-	-	Pył
18	MD1/O12.1	21,5	aeracji	0,009	-	-	-	Gлина pylasta

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Źródło: opracowanie własne

Ponadto w ramach robót terenowych wykonano w 2 punktach tymczasowy piezometr. Piezometry miały taką samą konstrukcję filtra (długość 1,5 m) oraz średnicę 110 mm. Badanie filtracji wykonano na podstawie wyników pompowania pomiarowego na trzech stopniach wydajności (Q_1 , Q_2 , Q_3). Podczas pompowania wykonywano pomiary opadu lustra (depresji) aż do jej ustabilizowania (S_1 , S_2 , S_3). Po zakończonym pompowaniu mierzono czas powrotu zwierciadła do wysokości pierwotnej (czas wzniosu zwierciadła).

Do obliczeń współczynnika filtracji za pomocą próbnych pompowań użyto powszechnie używanych wzorów Dupuita lub Dupuita z poprawką Forchheimera dla pojedynczego otworu bez otworów obserwacyjnych.

$$k = \frac{0,733Q(lgR - lgr)}{H_{\alpha}^2 - h_{\alpha}^2} * \frac{1}{b}$$
$$b = \sqrt{\frac{l}{h}} * \sqrt[4]{\frac{2h-l}{h}}$$

Gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/s lub m/d];

Q – ilość pompowanej wody [m³/s lub m³/d];

H – wysokość statycznego zwierciadła wody [m];

h – wysokość dynamicznego zwierciadła wody [m];

R – promień leja depresji [m];

r – promień piezometru [m];

b – poprawka Forchheimera [-].

- Pompowanie pomiarowe wykonano w otworze 0+250/S, które obejmowało plejstoceńskie (rzeczne) piaski drobne. Pompowanie odbyło się na trzech stopniach wydajności:
 - Przy wydajności $Q_1=0,901$ m³/h, depresja wyniosła $S_1=1,46$ m, natomiast obliczony współczynnik filtracji wynosił $k_1=0,070$ m/h = 1,68 m/d = 0,00001945 m/s.
 - Przy wydajności $Q_2=1,775$ m³/h, depresja wyniosła $S_2=2,49$ m, natomiast obliczony współczynnik filtracji wynosił $k_2=0,056$ m/h = 1,36 m/d = 0,00001575 m/s.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- Przy wydajności $Q_3=2,624 \text{ m}^3/\text{h}$, depresja wyniosła $S_3=3,65 \text{ m}$, natomiast obliczony współczynnik filtracji wynosił $k_3=0,063 \text{ m/h} = 1,51 \text{ m/d} = 0,00001751 \text{ m/s}$.
- Pompowanie pomiarowe wykonano w otworze 1+857/L, które obejmowało plejstoceńskie (rzeczne) piaski drobne. Pompowanie odbyło się na trzech stopniach wydajności:
 - Przy wydajności $Q_1=1,722 \text{ m}^3/\text{h}$, depresja wyniosła $S_1=1,50 \text{ m}$, natomiast obliczony współczynnik filtracji wynosił $k_1=0,179 \text{ m/h} = 4,30 \text{ m/d} = 0,00004986 \text{ m/s}$.
 - Przy wydajności $Q_2=2,088 \text{ m}^3/\text{h}$, depresja wyniosła $S_2=2,00 \text{ m}$, natomiast obliczony współczynnik filtracji wynosił $k_2=0,112 \text{ m/h} = 2,70 \text{ m/d} = 0,00003133 \text{ m/s}$.
 - Przy wydajności $Q_3=2,040 \text{ m}^3/\text{h}$, depresja wyniosła $S_3=2,00 \text{ m}$, natomiast obliczony współczynnik filtracji wynosił $k_3=0,110 \text{ m/h} = 2,64 \text{ m/d} = 0,00003061 \text{ m/s}$.

W wykonanym próbnym pompowaniu w otworze 1+857/L w obliczeniach współczynnika filtracji wykorzystano te same wzory co dla obliczeń dla otworu 0+250/S mimo, że próbne pompowanie odbyło się poniżej warstwy gruntów spoistych. Zastosowano te same wzory (wzory dla zwierciadła swobodnego) z uwagi na brak ciągłości warstwy napinającej.

Sposób zafiltrowania otworów obserwacyjno-badawczych przedstawiono w rozdziale 3.1 niniejszej dokumentacji.

Podsumowując badania filtracji wykonane różnymi metodami można wywnioskować iż średni współczynnik filtracji dla poszczególnych grup gruntów wynosi:

- Wg USBSC:
 - Piaski pylaste – $0,0000069 \text{ m/s} = 0,6 \text{ m/d}$;
 - Piasek drobny – $0,000043 \text{ m/s} = 3,73 \text{ m/d}$;
 - Piaski średnie – $0,000055 \text{ m/s} = 4,8 \text{ m/d}$;
 - Gliny piaszczysta – $0,00000042 \text{ m/s} = 0,037 \text{ m/d}$;
 - Gliny pylasta – $0,00000010 \text{ m/s} = 0,009 \text{ m/d}$;
 - Pyły piaszczyste – $0,000000014 \text{ m/s} = 0,0012 \text{ m/d}$;
 - Pyły – $0,000000069 \text{ m/s} = 0,006 \text{ m/d}$.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- Wg Seelheima:
 - Żwiry – $0,000857 \text{ m/s} = 74,05 \text{ m/d}$;
 - Pospółki – $0,000387 \text{ m/s} = 33,40 \text{ m/d}$.
- Wg próbnych pompowań:
 - Piasek drobny – $0,0000262 \text{ m/s} = 2,265 \text{ m/d}$.

Przedstawione powyżej wartości współczynnika filtracji dla gruntów niespoistych i spoistych generalnie nie odbiegają od wartości przedstawionych np. przez Pazdro.

Szczegółowe dane dotyczące obliczeń oraz wykres próbnego pompowania znajduje się w załączniku nr 11.

5. Jakość wód podziemnych

5.1. Wyniki badań laboratoryjnych pobranych prób wody podziemnej

W rejonie planowanej inwestycji analizę jakościową wód podziemnych przeprowadzono dla pierwszego poziomu wodonośnego, który na badanym terenie jest użytkowym poziomem wodonośnym. Analizę przeprowadzono na podstawie wyników badań wykonanych na podstawie Projektu robót, czyli na podstawie otworów badawczych, z których pobrane zostały próbki wody do analizy fizykochemicznej.

Charakterystykę jakości wód podziemnych przedstawiono w oparciu o:

- Wyniki badań próbek wody pobranych w ramach rozpoznania warunków hydrogeologicznych (2 próby) – dla pierwszego poziomu wodonośnego.

Szczegółowe wyniki analizy próbek wody podziemnej przedstawiono w protokołach badań (załącznik 8) oraz w tabeli 5.1.

Klasyfikacja elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych obejmuje pięć następujących klas jakości wód podziemnych:

1) **klasa I** – wody bardzo dobrej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych:

a) są kształtowane wyłącznie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych i mieszczą się w zakresie tła hydrogeochemicznego;

b) nie wskazują na wpływ działalności człowieka;

2) **klasa II** – wody dobrej jakości, w których:

a) wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych;

b) wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo wpływ ten jest bardzo słaby;

3) **klasa III** – wody zadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku:

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- a) naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych lub;
- b) słabego wpływu działalności człowieka;

4) **klasa IV** – wody niezadowolającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych:

- a) są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych;
- b) wskazują na wyraźny wpływ działalności człowieka;

5) **klasa V** – wody złej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych wskazują na znaczący wpływ działalności człowieka.

Poniższa tabela 5.1 zawiera zestawienie wyników badań prób wody w porównaniu do wartości granicznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 2148).

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Tabela 5.1 Jakość wód pierwszego poziomu wodonośnego na podstawie wyników przeprowadzonych badań.

	Numer próbki		0+250/S		1+857/L		Tło hydrogeochemiczne		Wartości graniczne w klasach I – V Rozp. MGMIŻ z dnia 11 X 2019 poz. 2148				
	Data pobrania		27.02.2023 r.		27.02.2023 r.								
	Głębokość pobrania		2,5 m p.p.t.		2,0 m p.p.t.								
	Nazwa parametru	Jednostka	Klasa jakości	Wartość	Klasa jakości	Wartość	Wartość min.	Wartość maks.	I klasa	II klasa	III klasa	IV klasa	V klasa
wskaźniki fizyczne	Przewodność elektryczna właściwa 25°C	S/cm	I	387,0	I	317,0	247,0	408,0	700,0	2500,0	2500,0	3000,0	>3000,0
	Zapach	TON	-	<1,0	-	<1,0	<1,0	8,0	-	-	-	-	-
	pH	-	III	7,7	III	7,4	7,38	7,85	6,5 - 9,5			<6,5 lub >9,5	
	Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT)	mg/l O ₂	-	4,9	-	9,3	-	-	-	-	-	-	-
wskaźniki nieorganiczne	Wodorowęglany	mg/l	II	241,0	I	187,0	185	284	200,0	350,0	500,0	800,0	>800,0
	Fosfor ogólny	mg/l	-	0,036	-	0,078	-	-	-	-	-	-	-
	Sód	mg/l	I	10,9	I	10,1	5,28	13,50	60,0	200,0	200,0	300,0	>300,0
	Magnez	mg/l	I	10,1	I	8,9	3,21	10,60	30,0	50,0	100,0	150,0	>150,0
	Wapń	mg/l	II	83,4	II	62,9	50,8	427,5	50,0	100,0	200,0	300,0	>300,0
	Żelazo	mg/l	II	0,292	II	0,791	0,092	14,960	0,2	1,0	5,0	10,0	>10,0
	Jon amonowy	mg/l	I	<0,26	I	<0,26*	<0,26	0,49	0,5	1,0	1,5	3,0	>3,0
	Chlorki	mg/l	I	17,0	I	17,0	<2	24,0	60,0	150,0	250,0	500,0	>500,0
	Mangan	mg/l	II	0,249	II	0,143	0,015	3,590	0,05	0,4	1,0	1,0	>1,0
	Fluorki	mg/l	I	0,34	I	0,22	<0,10	0,23	0,5	1,0	1,5	2,0	>2,0
	Potas	mg/l	I	2,86	I	3,63	1,00	2,50	10,0	10,0	15,0	20,0	>20,0
	Azotany (jako NO3)	mg/l	I	8,9	II	12,0	<0,89	10,0	10,0	25,0	50,0	100,0	>100,0
	Azotyny (jako NO2)	mg/l	I	<0,066	I	<0,066*	<0,016	0,12	0,03	0,15	0,5	1,0	>1,0,0
	Cynk	mg/l	II	0,311	II	0,133	0,005	0,05	0,05	0,5	1,0	2,0	>2,0
	Kadm	mg/l	I	<0,00005*	I	<0,00005*	0,0001	0,0005	0,001	0,003	0,005	0,01	>0,01
	Arsen	mg/l	I	0,0029	I	0,0077	0,00005	0,020	0,01		0,02	0,2	>0,2
	Bar	mg/l	I	0,062	II	<0,035	0,01	0,3	0,3	0,5	0,7	3,0	>3
	Miedź	mg/l	II	0,0133	II	0,0148	0,001	0,02	0,01	0,05	0,2	0,5	>0,5
	Rtęć	mg/l	I	<0,0001*	I	<0,0001*	0,00005	0,001	0,001			0,005	>0,005
	Molibden	mg/l	II	0,0036	I	0,0023	0,0	0,003	0,003	0,02		0,03	>0,03
	Cyna	mg/l	I	0,0018	I	<0,01*	0,0	0,02	0,02	0,1	0,2	2,0	>2,0
	Nikiel	mg/l	II	0,0087	II	0,005	0,001	0,005	0,005	0,01	0,02	0,1	>0,1
	Kobalt	mg/l	I	<0,001*	I	<0,001*	0,0	0,001	0,02	0,05	0,2	1,0	>1,0
	Ołów	mg/l	I	0,0017	I	0,0026	0,001	0,01	0,01	0,025	0,1	0,1	>0,1
	Chrom	mg/l	I	<0,001*	I	<0,001*	0,0001	0,01	0,01	0,05	0,05	0,1	>0,1
	Siarczany	mg/l	I	56	I	45,0	8,6	45,0	60,0	250,0	250,0	500,0	>500,0
		o-Ksylene	µg/l	-	0.542	-	<0.25*	-	-	-	-	-	-

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

wskaźniki organiczne	Benzen	µg/l	I	<0,25*	I	<0,25*	<0,5		1,0	5,0	10,0	100,0	>100,0
	Toluen	µg/l	-	0,258	-	<0,25*	-	-	-	-	-	-	-
	Etylobenzen	µg/l	-	0,268	-	1,62	-	-	-	-	-	-	-
	Styren	µg/l	-	<0,25*	-	<0,25*	-	-	-	-	-	-	-
	(m+p)-Ksylen	µg/l	-	<0,5*	-	<0,5*	-	-	-	-	-	-	-
	Acenaften	µg/l	-	<0,03*	-	<0,03*	-	-	-	-	-	-	-
	Antracen	µg/l	-	<0,003*	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Benzo(a)antracen	µg/l	-	<0,003*	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Benzo(a)piren	µg/l	-	<0,003*	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Benzo(b)fluoranten	µg/l	-	<0,006*	-	<0,006*	-	-	-	-	-	-	-
	Benzo(ghi)perylen	µg/l	-	<0,006*	-	<0,006*	-	-	-	-	-	-	-
	Benzo(k)fluoranten	µg/l	-	<0,003*	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Chryzen	µg/l	-	<0,003*	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	-	<0,006*	-	<0,006*	-	-	-	-	-	-	-
	Fenantren	µg/l	-	0,020	-	0,020	-	-	-	-	-	-	-
	Fluoranten	µg/l	-	<0,006*	-	<0,006*	-	-	-	-	-	-	-
	Fluoren	µg/l	-	<0,006*	-	<0,006*	-	-	-	-	-	-	-
	Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	-	0,01	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Naftalen	µg/l	-	0,06	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-
	Piren	µg/l	-	0,03	-	<0,003*	-	-	-	-	-	-	-
	Węglowodory C6-C12, frakcja benzyn	mg/l	-	<0,1*	-	<0,1*	-	-	-	-	-	-	-
	Indeks oleju mineralnego/ węglowodory ropopochodne	mg/l	II	0,88	II	<0,05*	0		0,01	0,1	0,3	5,0	>5,0
	Indeks fenolowy	mg/l	I	<0,005	I	<0,005*	<0,005	0,005	0,01	0,1	0,3	5,0	>5,0
	WWA suma	µg/l	I	0,12	I	0,1	0,016	0,600	1,0	2,0	3,0	5,0	>5,0
* poniżej określonego poziomu oznaczalności			III		III								

Do badań bakteriologicznych pobrano 2 próby wód podziemnych. Według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294), zawartość w wodach ogólnej liczby bakterii grupy Coli powinna wynosić <4,0/100 i Escherichia Coli 0,0/100ml. Badania bakteriologiczne przekazanej próbki wykazały obecność bakterii grupy coli oraz Escherichia Coli. Wyniki badań znajdują się w załączniku nr 8.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Pierwszy poziom wodonośny

Ocenę jakościową dla pierwszego poziomu wodonośnego wykonano w stopniu umożliwiającym ustalenie „stanu zerowego” jakości wód (tła hydrogeochemicznego).

Na podstawie wykonanych badań ustalono, iż wody tego poziomu charakteryzują się odczynem pH 7,4 – 7,7. Przewodność elektrolityczna waha się w zakresie od 317,0 – 387,0 $\mu\text{S/cm}$.

Powyższe zawartości poszczególnych składników, kwalifikują wody podziemne pierwszego poziomu wodonośnego do III klasy jakości wód zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 2148).

Przebadane próby zostały zakwalifikowane do następujących klas jakości wód:

- 0+250/S – klasa III ze względu na podwyższoną wartość pH;
- 1+857/L – klasa III ze względu na podwyższoną wartość pH.

Podwyższona wartość pH może być spowodowana poprzez naturalne procesy zachodzące w wodach podziemnych. Podobnie z podwyższoną zawartością niklu, molibdenu, miedź, bar, azotany, cynk, mangan, żelazo, wapń wodorowęglany oraz Indeks oleju mineralnego. Podwyższone zawartości tych parametrów mogą być spowodowane nie tylko naturalnymi procesami zachodzącymi w wodach podziemnych ale także poprzez, która to klasyfikuje wody do klasy minimum II może być spowodowana niewielką działalnością człowieka.

5.2. Prognoza zmian jakości wód podziemnych w wyniku oddziaływania inwestycji

Prognoza zmian stanu jakościowego wód na etapie budowy drogi – na tym etapie realizacji zadania, zagrożenie dla środowiska gruntowo – wodnego związane jest przede wszystkim z funkcjonowaniem zaplecza socjalnego, parkingów maszyn budowlanych oraz składu materiałów pędnych. Projektowane roboty wymagają na niektórych odcinkach trasy zdjęcia utworów przypowierzchniowych – w tym gleby, co może przyczynić się do skrócenia czasu migracji zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej.

Prognoza zmian jakości wód podziemnych na etapie eksploatacji drogi – stopień zagrożenia dla środowiska gruntowo – wodnego w trakcie eksploatacji trasy jest zróżnicowany i zależny od lokalnych warunków gruntowo – wodnych podłoża planowanej inwestycji. W sytuacji normalnej eksploatacji źródłem zanieczyszczeń wód podziemnych są ścieki deszczowe i spływy roztopowe z utwardzonych jezdni. Zagrożenia na tym etapie będą związane głównie z możliwością infiltracji do wód podziemnych zanieczyszczeń takich jak: amoniak, chlorki, WWA, metale ciężkie, substancje ropopochodne oraz jony siarczanowe. Wzrost zawartości chlorków związany będzie przede wszystkim z procesem zimowego utrzymania dróg. Wraz z zwiększonym natężeniem ruchu, wzrost ilości wprowadzanych zanieczyszczeń do środowiska wodnego zaobserwować można na przykładzie sumy olejów mineralnych, oznaczanych jako ekstrakt eterowy. Podwyższone zawartości wyżej wymienionych zanieczyszczeń w przypowierzchniowej warstwie wód podziemnych, sygnalizować będą o negatywnym oddziaływaniu inwestycji. W rejonach przebiegu trasy gdzie warstwa izolacyjna jest cienka lub jest jej brak, należy się liczyć z możliwą zmianą istniejącego tła hydrochemicznego wód podziemnych. Wzrost zawartości w wodach jonów chlorkowych i substancji ropopochodnych, stanowi zagrożenie trwałe dla których grunty słabo przepuszczalne o niewielkiej miąższości mogą nie stanowić wystarczającej bariery ochronnej. W sytuacjach nadzwyczajnych związanych z awariami i katastrofami drogowymi może dojść do dużych i niekontrolowanych wycieków substancji chemicznych, paliw i olejów, w związku z czym pomimo zastosowanych zabezpieczeń, zanieczyszczenia te mogą przemieszczać się poza obszar pasa drogowego. Szczególnie narażone na skutki takich zdarzeń są doliny cieków powierzchniowych oraz obszary płytkiego zalegania zwierciadła wód podziemnych.

6. Ocena zagrożeń środowiska gruntowo-wodnego w rejonie projektowanej inwestycji

Środowisko gruntowo – wodne, może znajdować się pod wpływem negatywnego oddziaływania ze strony zróżnicowanych czynników, zależnych od sposobu użytkowania omawianego obszaru. Na badanym obszarze największy wpływ na środowisko może mieć:

- Działalność rolnicza – związana głównie z nawożeniem pól uprawnych oraz magazynowaniem obornika oraz gnojowicy na przyzmach i zbiornikach.
- Urbanizacja – związana z budową i powiększaniem gospodarowania wodami oraz ściekami.
- Użytkowanie istniejących tras komunikacyjnych.

Zmiany związane ze stanem ilościowym związane są z eksploatacją pojedynczych studni indywidualnych.

Na omawianym obszarze podczas przeprowadzania badań zaobserwowano nieznaczną zmianę w wysokości lustra wody podziemnej co zostało opisane w rozdziale 4.7 niniejszego opracowania.

Na omawianym obszarze, użytkowany teren wskazuje na występowanie potencjalnych ognisk zanieczyszczeń takich jak:

- Działalność rolnicza
- Nieskanalizowane wsie

Poza ww. obiektami, istotną uciążliwością dla środowiska wód podziemnych jest gospodarka wodno – ściekowa w rejonach wiejskich. Obecnie na terenie miasta Ostrołęki w rejonie inwestycji znaczna większość obszaru jest skanalizowana lub nieskanalizowana w niewielkim stopniu w porównaniu z rozbudowaną siecią wodociągową. Na nieskanalizowanych terenach miejskich i wiejskich dużym zagrożeniem dla wód podziemnych są nieczyszczone ścieki sanitarne zrzucane bezpośrednio do wód powierzchniowych lub do gruntu.

6.1. Ocena naturalnej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia

Analizę zagrożeń wód podziemnych na zanieczyszczenia w bezpośrednim rejonie projektowanej inwestycji, stanowiącą o klasie podatności tego środowiska, przeprowadzono wg kryterium średniego czasu migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej, mierzonego w latach.

Zgodnie z przyjętym kryterium, zaproponowanym przez Kleczkowskiego i in. 1991 r., wyróżnia się 5 klas zagrożeń i odporności wód podziemnych. Poniższa tabela przedstawia podstawowe kryterium podziału na klasy wg średniego czasu migracji zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej.

Tabela 6.1 Klasy zagrożenia i odporności wód podziemnych.

Średni czas migracji wody z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej w latach	Symbol klasy	Klasa zagrożenia wód podziemnych	Klasa podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie	Klasa odporności wód podziemnych na zanieczyszczenie
< 2	A ₁	bardzo silnie zagrożone	bardzo wysoka	bardzo niska
2 – 5	A ₂	silnie zagrożone	wysoka	niska
5 – 25	B	średnio zagrożone	średnia	średnia
25 – 100	C	słabo zagrożone	niska	wysoka
> 100	D	praktycznie nie zagrożone	bardzo niska	bardzo wysoka

Źródło: Kleczkowski i in. 1991 r.

Aby określić skalę zagrożenia spowodowaną migracją zanieczyszczeń wykonano obliczenia czasu przesączania przez strefę aeracji. Obliczenia wykonano zgodnie ze wzorem Bindemana z modyfikacją Macioszczyka:

$$t_a = \frac{m_a \times W_0}{\sqrt[3]{\omega^2 \times k'}}$$

t_a - czas przesączania pionowego przez strefę aeracji [d],

W_0 - wilgotność objętościowa,

ω - roczna infiltracja efektywna ($\omega = P \times w$), [m/d],

P - wysokość opadów, [m/d],

w - wskaźnik infiltracji efektywnej,

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

k – współczynnik filtracji strefy aeracji [m/d],

m_a - miąższość strefy aeracji, [m].

Aby obliczyć roczną infiltrację efektywną przyjęto sumę opadów z poprzedniego roku, tj. 2023 w ilości 650 mm/rok. Wartość ustalono na podstawie Roczników hydrologicznych. Pozostałe parametry, które nie zostały oznaczone w niniejszej dokumentacji zostały przyjęte o dane zawarte w literaturze.

Obliczenia wartości czasu przesączania wykonano dla każdego otworu badawczego w którym udokumentowano grunty spoiste i przedstawiono w załączniku nr 10.

Poniższa tabela przedstawia interpretacyjny zasięg klas podatności gruntu z podziałem na poszczególne odcinki projektowanej drogi. Poniższe dane zostały również przedstawione na mapie wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia (zał. 4).

W związku z małą zmiennością wariantów trasy do poniższych obliczeń oraz klasyfikacji przyjęto jednowariantowość.

Tabela 6.2 Klasy zagrożeń zanieczyszczeń przez strefę aeracji w odniesieniu do projektowanej obwodnicy.

L.p.	Odcinek drogi	Długość odcinka [m]	Symbol klasy
1	0+000 – 0+663	663	A1
2	0+663 – 0+732	69	A2
3	0+732 – 2+167	1435	A1
4	2+167 – 2+960	793	A/B*
5	2+960 – 3+060	100	A1
6	3+060 – 3+156	96	A/B*
7	3+156 – 3+256	100	B
8	3+256 – 3+465	209	A/B*
9	3+465 – 3+542,36	77,36	A1

Źródło: Opracowanie własne

* wyznaczono dodatkową klasę o symbolu A/B ze względu na brak udokumentowania warstwy wodonośnej do głębokości rozpoznania profilu oraz nieznaną miąższość utworów spoistych (słabo przepuszczalnych i półprzepuszczalnych).

Podatność na zanieczyszczenia poziomu wodonośnego można również określić za pomocą kryteriów grubości pokrywy nadkładu zbudowanego z gruntów słabo przepuszczalnych. Można wydzielić 4 klasy, które przedstawiono w poniższej tabeli.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Tabela 6.3 Uproszczona klasyfikacja odporności wód podziemnych na zanieczyszczenie w zależności od miąższości osadów przepuszczalnych.

Symbol klasy	Miaższość osadów słabo przepuszczalnych* w m	Klasa zagrożenia	Klasa podatności	Klasa odporności
A1**	< 5	silnie zagrożone	wysoka	niska
A2**				
B	5 – 15	średnio zagrożone	średnia	średnia
C	15 – 50	słabo zagrożone	niska	wysoka
D	> 50	praktycznie nie zagrożone	bardzo niska	bardzo wysoka

*Osady o współczynniku filtracji w przedziale $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-9}$ m/s

** A1 – oznacza klasę podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie o bardzo silnym stopniu zagrożenia, gdzie zwierciadło wód gruntowych zalega płytko pod powierzchnią ziemi, warstwa wodonośna nie ma izolacji od powierzchni terenu, a średni czas migracji wody z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej wynosi <2 lata

**A2 – oznacza klasę podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie o silnym stopniu zagrożenia, gdzie zwierciadło wód gruntowych zalega płytko pod powierzchnią ziemi, warstwa wodonośna jest izolowana od powierzchni terenu poprzez warstwę gruntów słabo przepuszczalnych o niewielkiej miąższości, a średni czas migracji wody z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej wynosi 2 – 5 lat

Na podstawie kryteriów wydzielono obszary, w których występują poszczególne klasy zagrożenia wód podziemnych.

Analizę przepuszczalności utworów przypowierzchniowych – strefy aeracji w celu przedstawienia klasyfikacji zagrożeń środowiska wodnego, przeprowadzono na podstawie danych z wierceń badawczych, wykonanych badań polowych i laboratoryjnych oraz zebranych materiałów archiwalnych, w oparciu o przyjęty podział gruntów i skał wg właściwości filtracyjnych zgodnie z przedstawionymi przez Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”:

- utwory dobrej i średniej przepuszczalności (klasa podatności wysoka i średnia) współczynniku filtracji k w granicach od 1×10^{-3} do 1×10^{-5} m/s – czwartorzędowe utwory wodnolodowcowe i rzeczne oraz piaszczyste utwory miocenu w postaci piasków drobno i średnioziarnistych z domieszką żwirów oraz pospółki, najczęściej tworzące pierwszy poziom wodonośny;
- utwory słabo przepuszczalne (klasa podatności średnia i niska) o współczynniku filtracji k w granicach od 1×10^{-5} do 1×10^{-6} m/s – mioceńskie oraz czwartorzędowe, wodnolodowcowe i rzeczne utwory spoiste i niespoiste w postaci piasków pylastych i piasków gliniastych;

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- utwory półprzepuszczalne (klasa podatności bardzo niska) o współczynniku filtracji k w granicach od 1×10^{-6} do 1×10^{-8} m/s – mioceńskie oraz czwartorzędowe osady akumulacji rzecznej – gliny pylaste, a także organiczne utwory akumulacji rzecznej – torfy i gytia.

Poniższa tabela przedstawia ilość nadkładu oddzielającego poziom wodonośny od powierzchni terenu (miąższość utworów słabo przepuszczalnych) dla całej projektowanej obwodnicy Ostrołęki na podstawie wykonanych otworów.

Tabela 6.4 Klasy zagrożenia wód podziemnych ze względu na miąższość nadkładu gruntów słabo przepuszczalnych.

L.p.	Odcinki trasy [km]	Długość odcinka [m]	Miąższość nadkładu gruntów słabo przepuszczalnych [m]	Rodzaj nadkładu	Symbol klasy
1	0+000 – 0+200	200	0,2 – 0,9	Piaski, gliny, piaski gliniaste	A1
2	0+200 – 0+375	175	-	Piaski	A1
3	0+375 – 0+425	50	0,5	Pyły	A1
4	0+425 – 0+470	45	-	Piaski	A1
5	0+470 – 0+520	50	0,9	Piaski, torfy	A1
6	0+520 – 0+660	140	-	Piaski	A1
7	0+660 – 0+720	60	2,1 – 2,5	Pyły, torfy	A2
8	0+720 – 0+850	130	-	Piaski	A1
9	0+850 – 0+900	50	0,6	Piaski gliniaste	A1
10	0+900 – 0+930	30	0,6	Torf	A1
11	0+930 – 1+750	820	-	Piaski	A1
12	1+750 – 1+800	50	0,6 – 0,8	Piaski gliniaste	A1
13	1+800 – 2+165	365	-	Piaski	A1
14	2+165 – 2+975	810	>3,5	Gliny	A/B
15	2+975 – 3+008	33	0,2	Piaski, piaski gliniaste	A1
16	3+008 – 3+345	337	>2,9	Gliny	A/B
17	3+345 – 3+400	45	-	Piaski	A1
18	3+400 – 3+450	50	>2,8	Gliny	A/B
19	3+450 + 3+542,36	92,36	-	Piaski	A1

Źródło: Opracowanie własne

Z wyżej przedstawionych analiz szacowania wrażliwości (podatności) wód podziemnych na zanieczyszczenia dwiema metodami wynika iż wody podziemne są podatne na zanieczyszczenia (klasa zagrożenia A1 wg czasu przesączania oraz A1 wg przepuszczalności nadkładu) ze względu na brak występowania osadów słabo przepuszczalnych (bądź występują osady o nieznacznej miąższości) lub/i zwierciadło wód podziemnych zalega na niewielkich głębokościach zgodnie z danymi podanymi w powyższych tabelach 6.2 i 6.4.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Ocena podatności dla projektowanej południowej obwodnicy miasta

Ostrołęki

Dokonano analizy oraz oceny warunków hydrogeologicznych. W związku z powyższym projektowana obwodnica Ostrołęki została zaliczona do czterech klas podatności na zanieczyszczenia:

- Klasa A1 – 2,275.36 km tj. 64,23 % projektowanej obwodnicy;
- Klasa A2 – 0,069 km tj. 1,95 % projektowanej obwodnicy;
- Klasa A/B – 1,098 km tj. 31,00 % projektowanej obwodnicy;
- Klasa B – 0,100 km tj. 2,82 % projektowanej obwodnicy.

Klasa A/B została wydzielona ze względu na brak udokumentowania warstwy wodonośnej do głębokości rozpoznania profilu oraz nieznaną miąższość utworów spoistych (słabo przepuszczalnych i półprzepuszczalnych).

7. Wyniki kartowania hydrogeologicznego i sozologicznego

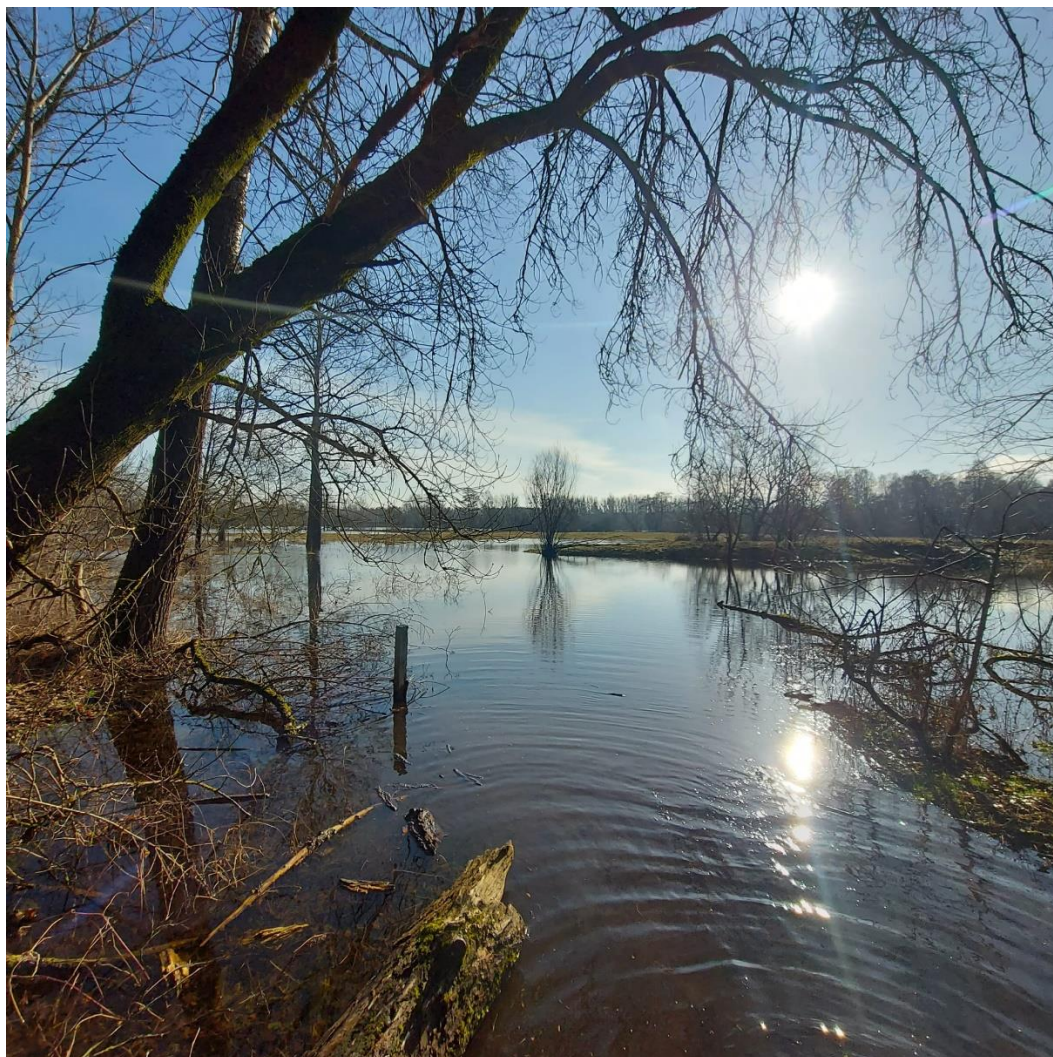
Kartowanie hydrogeologiczne dla niniejszego zadania obejmowało:

- Ze względu zidentyfikowania w pobliżu projektowanej obwodnicy śródmiejskiej przydomowych studni nie wykonano pomiarów zwierciadła wód gruntowych poza wykonanymi otworami wiertniczymi;
- Terenowej weryfikacji lokalizacji wszystkich pomierzonych otworów hydrogeologicznych oraz określenie ich statusu;
- Pozyskanie informacji na temat aktualnego i planowanego zagospodarowania wód podziemnych oraz ich ochrony (zaopatrzenie ludności w wodę, stan ochrony ujęć, sieć kanalizacyjna, itp.);
- Pozyskanie informacji ogólnodostępnych nt. zaopatrzenia w wodę i ujęcia wód podziemnych.;
- Pomiary zwierciadła wody w wykonanych piezometrach przez czas prowadzenia prac kameralnych oraz kartowania;
- Obserwacja zalegania zwierciadła wód powierzchniowych.

Badania terenowe były prowadzone w okresie wysokich stanów wody w rzece Narwi, gdzie część obszaru badań znajdowała się pod wodą. Wysoki stan wody utrzymywał się do maja 2024 r. Zwierciadło wód podziemnych w otworze MD1/O3.1 oraz MD1/O3.2 zostało pomierzone gdy poziom wody w rzece obniżył się do strefy stanów średnich.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”



Rysunek 7.1 Rozlewisko rzeki Narwi w okolicy otworów badawczych dla podpory nr 2 i 3 obiektu MD1, 22.02.2024 r. fot. A. Gawroński.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”



Rysunek 7.2 Stagnująca woda gruntowa w okolicy podpory nr 8 obiektu MD1, 22.02.2024 r. fot. A. Gawroński

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”



Rysunek 7.3 Stagnująca woda gruntowa w okolicy podpory nr 8 obiektu MD1, 22.03.2024 r. fot. A. Gawroński



Rysunek 7.4 Rozlewisko rzeki Narwi w okolicy otworów badawczych dla podpory nr 2 i 3 obiektu MD1, 22.03.2024 r. fot. A. Gawroński

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Teren, który został objęty badaniami stanowią drogi gruntowe, łąki i nieużytki rolne. W pasie kartowania hydrogeologicznego znajdują się zabudowania podmiejskie miasta Ostrołęki. W odległości ok 150 m od projektowanej obwodnicy w km ok. 1+700 zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków. Zgodnie z *Raportem o stanie miasta Ostrołęki za rok 2023* sieć kanalizacji sanitarnej na terenie miasta ma łączną długość 164,80 km.

8. Wskazania dotyczące wprowadzenia rozwiązań technicznych eliminujących nadmierny wpływ inwestycji na środowisko wód podziemnych

Realizacja inwestycji w kontekście problematyki ochrony środowiska gruntowo – wodnego, a w szczególności ochrony wód podziemnych o znaczeniu użytkowym, wymagać zatem będzie odpowiedniego systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych z powierzchni drogi, przy zastosowaniu następujących zasad:

- ograniczenia zanieczyszczeń w spływach opadowych w miejscu ich powstania (dot. warunków eksploatacji i stanu technicznego dróg i pojazdów);
- dobór sposobu ograniczenia oddziaływania na środowisko wód opadowych spływających z dróg w zależności od warunków miejscowych i wymagań ekologicznych;
- uwzględnienia wszystkich czynników mających wpływ na stężenia zanieczyszczeń;

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 poz. 1800), wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, odprowadzane ze szczelnej powierzchni dróg zakwalifikowanych do dróg krajowych, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l/s/ha, wprowadzane do wód lub do ziemi, nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych. Powyższe rozporządzenie dopuszcza wprowadzanie do odbiorników bez oczyszczania, wód opadowych i roztopowych w ilościach przekraczających 15 l/s/ha, przy czym urządzenie oczyszczające powinno być zabezpieczone przed dopływem o natężeniu większym niż jego przepustowość nominalna.

Ochronę wód podziemnych i powierzchniowych zapewnią zastosowane rozwiązania i urządzenia odwadniające. W ramach prac na aktualnym etapie opracowania Projektant zaproponował aby odprowadzanie wód z projektowanej drogi powinno odbywać się poprzez sieć rowów, kanalizacji do zbiornika zlokalizowanego w km ok 2+100, który to został zaprojektowany jako zbiornik podziemny.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

Na okres realizacji inwestycji w przypadku lokalizacji baz materiałowych oraz parkingów sprzętu i maszyn na obszarach podatnych na zanieczyszczenia powinny być one dodatkowo zabezpieczone przed ewentualnością zanieczyszczenia środowiska gruntowo - wodnego:

- nawierzchnia terenu, gdzie będzie zlokalizowane zaplecze budowlane powinna być odpowiednio uszczelniona;
- obiekty powinny być wyposażone w szczelne, bezodpływowe zbiorniki do gromadzenia ścieków sanitarnych;
- na terenie wykonywania robót powinny być dostępne substancje do ewentualnego neutralizowania wycieków z maszyn i urządzeń. Wykorzystywane urządzenia i maszyny powinny być 100% sprawne ze szczelnymi zbiornikami.

Ocenia się, iż projektowana obwodnica poprowadzona jest w sposób optymalny w nawiązaniu do istniejącego układu komunikacyjnego oraz zagospodarowania terenu, nie widzi się zatem konieczności ograniczenia rozmiarów inwestycji, ani wprowadzenia innych rozwiązań eliminujących nadmierny wpływ inwestycji na wody powierzchniowe oraz podziemne w stosunku do przewidzianych rozwiązań.

9. Zalecenie do prowadzenia monitoringu wód podziemnych

Podsumowując, można stwierdzić, iż projektowana inwestycja stanowi zagrożenie dla pierwszego poziomu wodonośnego, będącego równocześnie poziomem użytkowym. Projektowana obwodnica została zaliczona do:

- klasy A, gdzie czas migracji zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej został uznany za bardzo krótki (stopień zagrożenia A1 – <2 lata, A2 3 – 4 lat);
- specjalnie wyznaczonej klasy o symbolu A/B ze względu na brak udokumentowania warstwy wodonośnej do głębokości rozpoznania profilu oraz nieznaną miąższość utworów spoistych (słabo przepuszczalnych i półprzepuszczalnych) (stopień zagrożenia A/B 2 – 10 lat);
- Lokalnie wyróżniono klasę B, gdzie czas migracji zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej został uznany za średnio zagrożone (stopień zagrożenia B 9 – 11).

Szczegółowy przebieg projektowanej obwodnicy na tle klas zagrożeń wód podziemnych na zanieczyszczenia znajduje się w rozdziale 6 niniejszej dokumentacji oraz na załączniku nr 4.

Ponadto poziom wodonośny nie posiada izolacji od powierzchni terenu (liczne są okna hydrogeologiczne lub całkowity brak izolacji na dłuższych odcinkach bądź występują osady słabo przepuszczalne o nieznaczonej miąższości).

W związku z powyższym projektowana obwodnica miasta Ostrołęki stanowi zagrożenie dla pierwszego poziomu wodonośnego. Zagrożenie może zaistnieć w przypadku zaniedbań eksploatacyjnych obiektów, odwodnienia drogi i katastrof drogowych. Zagrożenie może wystąpić, na obszarach o podwyższonej podatności środowiska wód podziemny na zanieczyszczenia migrujące z powierzchni.

Zagrożenie dla wód podziemnych jest największe na obszarach o wysokiej podatności środowiska wód podziemnych na zanieczyszczenia (klasa A1), migrujące przez strefę aeracji.

Na obecnym etapie zgodni z raportem o oddziaływaniu na środowisko dla niniejszej inwestycji nie zaleca się prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych.

Spływ zanieczyszczonych wód opadowych z drogi będzie minimalizowany poprzez projektowanego odwodnienia drogi, które zapobiegnie infiltracji zanieczyszczeń do środowiska gruntowego.

10. Wnioski i zalecenia końcowe

1. Dokumentacja została opracowana na podstawie zatwierdzonego decyzją Prezydenta Miasta Ostrołęki (decyzja nr GKOŚ.6531.2.2023 z dnia 27 listopada 2023 r.). Projektu robót geologicznych, tj. analizy wykonanych robót geologicznych oraz badań terenowych i laboratoryjnych rozszerzonych o dodatkową analizę materiałów kartograficznych, materiałów archiwalnych. Pozyskane do ustalenia warunków hydrogeologicznych dane dotyczące profili geologicznych i położenia lustra wody pochodziły z wierceń wykonanych w 2024 r.
2. W opracowaniu przedstawiono budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne w podłożu projektowanej trasy, stopień zagrożenia dla wód oraz rozpoznanie naturalnej wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenia, w szczególności pierwszego poziomu wodonośnego występującego od powierzchni terenu.
3. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz.1839) projektowana inwestycja zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.
4. W oparciu o ustalenia Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, w granicach analizowanego terenu, w podłożu przedmiotowej inwestycji, występują struktury wodonośne stratygraficznie związane z utworami czwartorzędowymi.
5. Projektowana droga jest zagrożeniem dla wód podziemnych, występujących płytko pod powierzchnią terenu, gdzie nie występuje warstwa izolująca. Zagrożenia dla wód zaznaczono na Mapie wrażliwości (załącznik 4). W związku z tym zaklasyfikowano 66,18% obwodnicy do klasy A (A1 i A2), w przypadku awarii (katastrofy drogowej) i wycieku substancji niebezpiecznych, może stosunkowo szybko nastąpić skażenie płytko zalegających horyzontów wodonośnych i migracji zanieczyszczeń stanowiących bezpośrednie zagrożenie dla studni oraz wód powierzchniowych.
6. Na obecnym etapie zgodni z raportem o oddziaływaniu na środowisko dla niniejszej inwestycji nie zaleca się prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych. Spływ zanieczyszczonych wód opadowych z drogi będzie minimalizowany poprzez projektowanego odwodnienia drogi, które zapobiegnie infiltracji zanieczyszczeń do środowiska gruntowego.

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

7. Ocenia się, iż projektowana obwodnica poprowadzona jest w sposób optymalny w nawiązaniu do istniejącego układu komunikacyjnego oraz zagospodarowania terenu. Podatność wód podziemnych na zanieczyszczenia jest zróżnicowana, warunki hydrogeologiczne można określić jako średnie, przy zastosowaniu wskazań dot. ochrony środowiska gruntowo – wodnego nie widzi się konieczności ograniczenia rozmiarów inwestycji, ani wprowadzenia innych rozwiązań eliminujących nadmierny wpływ inwestycji na środowisko, w stosunku do przewidzianych rozwiązań.
8. Dokumentację Hydrogeologiczną należy przedłożyć odpowiedniemu organowi administracji geologicznej w celu zatwierdzenia, tj. Prezydentowi Miasta Ostrołęki.

11. Spis wykorzystanych norm i materiałów

13.1 Normy

- PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania;
- PN-EN ISO 14688-1:2018-5 – Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2018-5. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-EN ISO 17892-3:2016-03. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów– Część 3: Badanie gęstości właściwej;
- PN-EN ISO 17892-4:2017-01. Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 4: Badania uziarnienia gruntów;
- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu;
- PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;
- PN-B-04452:2002 – Geotechnika. Badania polowe.

13.2 Akty prawne

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033)
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2023 poz. 633 z późniejszymi zmianami);

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA

dla określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2023 poz. 1478 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2024 poz. 54);
- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2023 poz. 1336);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. z 2017 r. poz. 2075);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz. U. 2011 nr 292 poz. 1724);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2015 r. w sprawie przekazywania informacji z bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 903).

13.3 Inne materiały archiwalne

- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla zadania pn. „Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew”, BARG Centrum Sp. z o.o., lipiec 2024 r. – W trakcie zatwierdzania przez organ administracji geologicznej;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski: ark. 333 – Ostrołęka, autor – A. Bałuk, 1989 r.;
- Mapa Hydrogeologiczna Polski: ark. 333 – Ostrołęka, autor – A. Hulboj, 2002 r.;
- Mapa Geośrodowiskowa Polski II, Plansza A: ark. 333 – Ostrołęka, autor – D. Giełżecka-Mądry, D. Szrek, W. Ślusarek, H. Wojtyna, 2018 r.;
- Mapa Geośrodowiskowa Polski II, Plansza B: ark. 333 – Ostrołęka, autor D. Szrek, W. Ślusarek, 2019 r.;
- Mapa topograficzna Polski w skali 1:50 000;
- Mapa topograficzna Polski w skali 1:25 000;
- Mapa zasadnicza w skali 1:1 000;
- Dane Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (Bank Hydro);

13.4 Literatura

- Opis przedmiotu zamówienia – Budowa południowej obwodnicy miasta Ostrołęki wraz z budową obiektu mostowego przez rzekę Narew;
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych, Warszawa 1998 r.;
- Richling A., Solon J., Macias A., I inni, 2021, Regionalna Geografia fizyczna Polski, GDOŚ, Poznań;
- Mikołajków, J., Węglarz, D., Skrzypczyk, L., Mordzonek, G. 2017. Mapa głównych zbiorników wód podziemnych (stan na dzień 1 stycznia 2017 r.), PIG-PIB, Warszawa.;
- Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, Warszawa, Wydawnictwa geologiczne, 1993 r.;
- Informator PSH, Główne zbiorniki wód podziemnych w Polsce, PIG-PIB, Warszawa 2017 r.;
- Kleczkowski A.S., (red.) Ochrona wód podziemnych w Polsce. Stan i kierunki badań. Prace CPBP, z.56, Wyd. SGGW-AR, Warszawa-Kraków, 1991
- Roczniki hydrogeologiczne Państwowej Służby Hydrogeologicznej, 2020 – 2023, PIG-PIB;
- Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna zweryfikowanych JCWPd, PIG-PIB, Warszawa, 2009 r.
- Nowicki, Z. red. 2007. Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej. PIG, Warszawa;
- Raport o stanie Miasta Ostrołęki za rok 2023;
- Uchwała nr XVI.91.2020 Rady Gminy Głowaczów z dnia 31 stycznia 2020 roku w sprawie częściowej zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Głowaczów;
- Metodyka próbných pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych, Stanisław Dąbrowski, Jan Przybyłek, PIG-PIB, Warszawa, 2005 r.;
- Zasoby PIG-PIB Centralna Baza Danych Geologicznych (cbdg.pgi.gov.pl, atlasy.pgi.gov.pl);
- Bazy danych hydroportalu ISOK (<https://isok.gov.pl/hydroportal.html>);
- Ostrołęckie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji (<https://www.opwik.pl/zaklad-uzdatniania-wody>) – dostęp: 29.07.2024 r.