

GEOSTANDARD Sp. z o.o.

Siedziba: ul. Gwiaździsta 62 lok. 12/2, 53-413 Wrocław
Biuro i Laboratorium: Wilczyce, ul. Wrocławska 1F, 51-311 Wrocław

NIP: 899-27-93-952 REGON: 364928094 KRS: 0000627549
Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Sekretariat
Tel: +48 665 680 850

INWESTOR: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
z siedzibą w Warszawie

ul. Marcina Kasprzaka 25
01-224 Warszawa

Adres do korespondencji
Oddział Zakład Gazowniczy we Wrocławiu
ul. Ziębicka 44
50-507 Wrocław

ZAMAWIAJĄCY: PGNiG GAZOPROJEKT S.A.

ul. Strzegomska 55a
53-611 Wrocław

Projekt robót geologicznych

dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla inwestycji pn.:

„Modernizacja gazociągu relacji Jelcz - Nieciszów”

dotyczący uzupełnienia rozpoznania podłoża gruntowego

Lokalizacja:

Gmina: Jelcz Laskowice, Czernica, Długołęka, Oleśnica

Powiat: oławski, wrocławski i oleśnicki

Województwo: dolnośląskie

OPRACOWANIE:

mgr inż. Milena Kucharska-Ulatowska

upr. VII - 1527

mgr Małgorzata Wojturska

upr. VII – 1519

mgr Łukasz Zientek

upr. VII – 1913

mgr inż. Mariusz Duda

PREZES:

mgr Piotr Szczurek

Spis treści

1.	Wstęp.....	5
1.1.	Przedmiot i podstawy opracowania	5
1.2.	Cel i zakres opracowania	7
1.3.	Omówienie wyników wcześniejszych robót geologicznych	7
1.4.	Zastosowane akty prawne, normy i instrukcje.....	9
2.	Charakterystyka terenu badań	10
2.1.	Lokalizacja terenu badań.....	10
2.2.	Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia.....	11
2.3.	Zagospodarowanie terenu	13
2.4.	Obszary chronione.....	15
3.	Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	18
4.	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	19
4.1.	Budowa geologiczna.....	19
4.2.	Warunki hydrogeologiczne.....	37
4.3.	Warunki geologiczno-inżynierskie.....	46
5.	Zakres projektowanych robót geologicznych	48
5.1.	Prace terenowe	50
5.1.1	Pomiary geodezyjne	50
5.1.2.	Wiercenia badawcze	50
5.1.3.	Kartowanie geologiczno-inżynierskie	56
5.1.4.	Profilowanie wyrobisk i pobór próbek gruntu i wody gruntowej	56
5.1.5.	Obserwacje wód gruntowych.....	57
5.1.6.	Likwidacja otworów wiertniczych	58
5.1.4.	Sondowania dynamiczne i statyczne.....	58
5.2.	Badania laboratoryjne	59
5.2.1.	Badania próbek gruntu.....	59
5.2.2.	Badania próbek wód gruntowych	60
5.3.	Prace kameralne	60
6.	Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna.....	60
7.	Harmonogram projektowanych robót.....	61
8.	Wpływ planowanej inwestycji na środowisko	62
9.	Wyszczególnienie przedsięwzięć niezbędnych dla wyeliminowania zagrożeń powszechnych i środowiska związanych z wykonywaniem robót geologicznych	63
10.	Wnioski i uwagi.....	65
11.	Wykorzystane materiały pomocnicze i archiwalne	68

Spis tabel (w tekście)

Tabela nr 1. Zestawienie odcinków objętych niniejszym *Projektem robót geologicznych*

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych *Projektem robót geologicznych*.

Tabela nr 3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie odcinków gazociągu objętych *Projektem robót geologicznych*

Tabela nr 4. Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań

Spis tabel (za tekstem)

TABELA NR I. Kompilacja projektowanych otworów badawczych w ramach *Projektu robót geologicznych z 2018 r i niniejszego Projektu robót geologicznych*

TABELA NR II. Założenia projektowe dla modernizowanego gazociągu relacji Jelcz-Nieciszów

Spis rysunków (w tekście)

Rysunek nr 1. Obszar inwestycji i odcinki objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle jednostek administracyjnych

Rysunek nr 2. Obszar inwestycji i odcinki objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle regionów fizyczno-geograficznych

Rysunek nr 3. Obszar inwestycji i odcinki objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

Rysunek nr 4. Lokalizacja terenu inwestycji i odcinków objętych niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle złóż kruszyw naturalnych

Rysunek nr 5. Lokalizacja inwestycji i odcinków objętych niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle obszarów chronionych Natura 2000

Rysunek nr 6. Lokalizacja inwestycji na tle jednostek tektonicznych Polski

Rysunek nr 7. Położenie inwestycji na tle podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych (Paczyński, Sadurski, 20007)

Rysunek nr 8. Tereny badań na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych i Jednolitych Części Wód Podziemnych

Rysunek nr 9. Wycinek Mapy Geologiczno-Inżynierskiej Polski w skali 1 : 500 000 w rejonie przebiegu gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów

Spis załączników graficznych

- Załącznik nr 1.** Mapa przeglądowa na podkładzie topograficznym w skali 1 : 25 000
- Załącznik nr 2.** Plan sytuacyjny z lokalizacją projektowanych punktów badawczych w skali 1 : 1 000, (opracowany w 18 arkuszach tj. Załączniki 2.1 ÷ 2.18)
- Załącznik nr 3.** Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski z lokalizacją terenu badań wraz z objaśnieniami, arkusz: Oleśnica i Laskowice Oławskie w skali 1 : 50 000
- Załącznik nr 4.** Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski z lokalizacją terenu badań wraz z objaśnieniami, arkusz: Oleśnica i Laskowice w skali 1 : 50 000
- Załącznik nr 5.** Fragmenty Mapy Geośrodowiskowej Polski z lokalizacją terenu badań wraz z objaśnieniami, arkusz: Oleśnica i Laskowice w skali 1 : 50 000
- Załącznik nr 6.** Materiały archiwalne
- Załącznik nr 7.** Przewidywane profile geologiczne i techniczne projektowanych otworów wiertniczych
- Załącznik nr 8.** Przykładowe schematy likwidacji otworów wiertniczych z przypuszczalnym profilem geologicznym
- Załącznik nr 9.** Profile otworów badawczych wykonanych w ramach: *"Projektu robót geologicznych dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla inwestycji pn.: „Modernizacja gazociągu relacji Jelcz - Nieciszów”, grudzień 2018 r., Geostandard Sp. z o.o.*
- Załącznik nr 10.** Decyzja zatwierdzająca *"Projekt robót geologicznych dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla inwestycji pn.: „Modernizacja gazociągu relacji Jelcz - Nieciszów”, grudzień 2018 r., Geostandard Sp. z o.o.*

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i podstawy opracowania

Przedmiotem opracowania jest *Projekt robót geologicznych*, sporządzony w celu rozpoznania i oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla potrzeb projektu pn. *„Modernizacja gazociągu relacji Jelcz - Nieciszów”*, będący uzupełnieniem rozpoznania podłoża gruntowego [PRG 1 - 21].

Projekt obejmuje odcinki inwestycji, jaką jest modernizacja gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów. Roboty geologiczne dla przedmiotowej inwestycji przeprowadzone były w 2019 roku w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG 1 - 21], złożonego w grudniu 2018 r. i zatwierdzonego decyzją nr 6/2019 z dnia 20.05.2019 r. przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego. Ustalono okres ważności decyzji na 1 rok od jej ustatecznienia. Roboty geologiczne w ramach powyższego projektu wykonano w 2019 roku, jednak z uwagi na brak możliwości wejścia w teren (brak zgód na wykonanie badań), wykonano 65% projektowanej ilości otworów, co stanowi 50% projektowanego metrażu otworów. Efekt robót okazał się niewystarczający dla osiągnięcia postawionego zadania geologicznego, biorąc pod uwagę kategorię geotechniczną obiektu oraz przyjęte warunki gruntowe. W związku z powyższym dla przedmiotowej inwestycji opracowano niniejszy *Projekt robót geologicznych*, w ramach którego przewiduje się wykonanie robót geologicznych na 42 odcinkach inwestycji, na których nie przeprowadzono rozpoznania w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG 1 - 21], z 2018 roku.

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez GEOSTANDARD Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Gwiaździstej 65 lok. 12/2, na zlecenie PGNiG GAZOPROJEKT S.A. z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Strzegomskiej 55a.

Inwestorem jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Marcina Kasprzaka 25, Oddział Zakład Gazowniczy we Wrocławiu.

Planowane przedsięwzięcie będzie realizowane etapowo, w ramach pięciu etapów realizacyjnych – etap I, II, III, IV i V (Załącznik nr 1). Rozmieszczenie poszczególnych 42 odcinków w ramach niniejszego *Projektu robót geologicznych* w obrębie powyższych etapów realizacyjnych przedstawiono na Załączniku nr 1 i w Tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Zestawienie odcinków objętych niniejszym <i>Projektem robót geologicznych</i>			
L.p.	Etap realizacyjny	Numery odcinków objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>	Kilometraż odcinka
1	III	1	0,612 – 0,850
2		2	2,000 – 2,107
3		3	2,400 – 2,505
4		4	2,743 – 2,901
5		5	3,020 – 3,130
6		6	3,350 – 4,040
7		7	4,175 – 5,155
8		8	5,250 – 5,410

Tabela nr 1. Zestawienie odcinków objętych niniejszym <i>Projektem robót geologicznych</i>			
L.p.	Etap realizacyjny	Numery odcinków objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>	Kilometraż odcinka
9	III	9	6,300 – 6,465
10		10	7,000 – 7,120
11		11	7,200 – 7,350
12		12	7,480 – 7,570
13		12a	7,730 – 7,765
14		13	7,810 – 7,900
15		14	8,020 – 10,060
16		15	10,170 – 10,380
17	I	16	0,780 – 0,840
18		16a	1,137 – 1,221
19		17	2,590 – 2,680
20		18	2,800 – 3,380
21	II	19	0,000 – 0,565
22		20	0,700 – 0,800
23		21	1,000 – 1,100
24		22	1,200 – 1,300
25		23	1,684 – 2,564
26		24	3,759 – 4,045
27		25	5,820 – 5,870
28		26	6,160 – 6,450
29	II i V	27	II - 7,062 – 7,168 V - 4,250 – 5,230
30	V	28	3,639 – 4,191
31		29	3,040 – 3,140
32		30	2,840 – 2,940
33		31	1,745 – 1,840
34		32	0,140 – 0,250
35	IV	33	3,850 – 4,070
36		34	3,650 – 3,750
37		34a	2,550 – 2,600
38		35	2,135 – 2,350
39		36	1,740 – 1,865
40		37	1,460 – 1,650
41		38	0,550 – 0,685
42		39	0,200 – 0,260

1.2. Cel i zakres opracowania

Zgodnie z otrzymanym zleceniem, zadanie geologiczne stanowi określenie warunków geologiczno-inżynierskich, występujących w podłożu projektowanej modernizacji gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów na 42 odcinkach inwestycji, a celem projektowanych prac jest:

- określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu inwestycji wraz z układem warstw w profilu pionowym i lateralnym oraz głębokości ich występowania, w tym zakwalifikowanie gruntów antropogenicznych i nasypowych ze względu na genezę i warunki składowania,
- rozpoznanie warunków wodnych, określenie głębokości występowania poziomów wód podziemnych, przewidywanych wahań zwierciadła wody gruntowej oraz wyznaczenie rejonów wymagających odwodnienia wykopów w trakcie realizacji inwestycji,
- określenie agresywności wód podziemnych w stosunku do betonu i żelazobetonu,
- określenie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów występujących w podłożu, potrzebnych do zaprojektowania inwestycji,
- rozpoznanie niekorzystnych zjawisk geologicznych i antropogenicznych, mogących mieć wpływ na projektowaną inwestycję.

W zakres projektowanych prac terenowych wchodzi:

- prace geodezyjne,
- prace wiertnicze, obejmujące odwiercenie otworów badawczych do głębokości docelowej 3,00 – 40,00 m p.p.t.,
- likwidacja otworów wiertniczych,
- sondowania statyczne, dynamiczne w tym również sondowania sondą obrotową (krzyżakową) FVT dla gruntów organicznych i mało spoistych w stanie twaroplastycznym i plastycznym, badania stanu gruntów spoistych penetrometrem tłoczkowym lub wykorzystanie innych znormalizowanych metod badań polowych, w celu uzyskania bezpośrednich parametrów fizyko-mechanicznych gruntów, niezbędnych dla prac projektowych,
- kartowania geologiczno-inżynierskie,
- pobór próbek gruntu i wody gruntowej do badań laboratoryjnych,
- obserwacje wód gruntowych.

1.3. Omówienie wyników wcześniejszych robót geologicznych

Do zaprojektowania zakresu robót geologicznych, który został omówiony w rozdziale 5 obecnego projektu, posłużyła analiza materiałów archiwalnych i wyniki robót geologicznych wykonanych w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG1-21] z 2018 roku.

Do sporządzenia projektu posłużyły:

- analiza materiałów archiwalnych,
- wizja lokalna terenu,
- literatura fachowa,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa.

Z archiwalnych materiałów wykorzystano między innymi mapy i opracowania takie jak:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bartczak E. – Warszawa 2000),
- Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bartczak E. – Warszawa 2002),
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Laskowice Oławskie (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Cwojdzińska-Ruziewicz K. – Warszawa 1987),
- Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Laskowice Oławskie (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Cwojdzińska-Ruziewicz K. – Warszawa 1990),
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bielicka H. i Wojciechowska R. – Warszawa 2000),
- Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bielicka H. i Wojciechowska R. – Warszawa 2000),
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Laskowice (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Wojciechowska R. – Warszawa 1997),
- Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Laskowice Oławskie (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Wojciechowska R. – Warszawa 1997),
- Mapa Geośrodowiskowa Polski (II – Plansza A) w skali 1 : 50 000, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Seifert K. – Warszawa 2015),
- Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Dziedzic M., Maćków A. i inni – Warszawa 2004),
- Mapa Geośrodowiskowa Polski (II – Plansza A) w skali 1 : 50 000, arkusz Laskowice (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Seifert K. – Warszawa 2015),
- Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz Laskowice (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Kochanowska J., Dziedzic M. i inni – Warszawa 2004),
- Geografia Regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN (Kondracki J. Warszawa, 2009),
- Hydrogeologia Regionalna Polski, Państwowy Instytut Geologiczny (Paczyński B. Warszawa 2007),
- Centralna Baza Danych Geologicznych – Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (<http://m.bazagis.pgi.gov.pl/cbdg/>).
- Projekt robót geologicznych dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla inwestycji pn.: „Modernizacja gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów” – Geostandard Sp. z o.o., 2018r.

Szczegółowy wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych oraz literatury, przedstawiono w rozdziale 11, natomiast wyniki przeprowadzonej analizy materiałów archiwalnych i wizji terenowej omówiono w rozdziałach: 2, 3, 4 i 8 niniejszego opracowania. Zestawienie wykonanych otworów w ramach Projektu robót geologicznych [PRG1-21] z 2018 roku zestawiono w Tabeli nr 1 za tekstem.

Otrzymane w ramach niniejszego Projektu robót geologicznych, wyniki prac terenowych i badań laboratoryjnych wraz z wynikami prac terenowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w ramach Projektu robót geologicznych [PRG1-21] z 2018 roku, stanowiąc będą podstawę do opracowania

zbiorczej „Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskie...” dla przedmiotowej inwestycji.

1.4. Zastosowane akty prawne, normy i instrukcje

Projekt wykonano w oparciu o następujące akty prawne i normy branżowe:

akty prawne:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku „Prawo geologiczne i górnicze” (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 1420 wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 1973),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 2052),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – „Prawo budowlane” (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 1333),
- 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. 2011 nr 288 poz. 1696), wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2015 poz. 964),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075),
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2019 poz. 1839),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463),

normy:

- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu,
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczanie statyczne i projektowanie,
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część I: Zasady ogólne, Załącznik Krajowy NA
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, na terenie:

- powiatu wrocławskiego z gminami: Czernica i Długołęka,
- powiatu oleśnickiego z gminą Jelcz-Laskowice oraz Oleśnica i miasto Oleśnica (Rysunek nr 1).

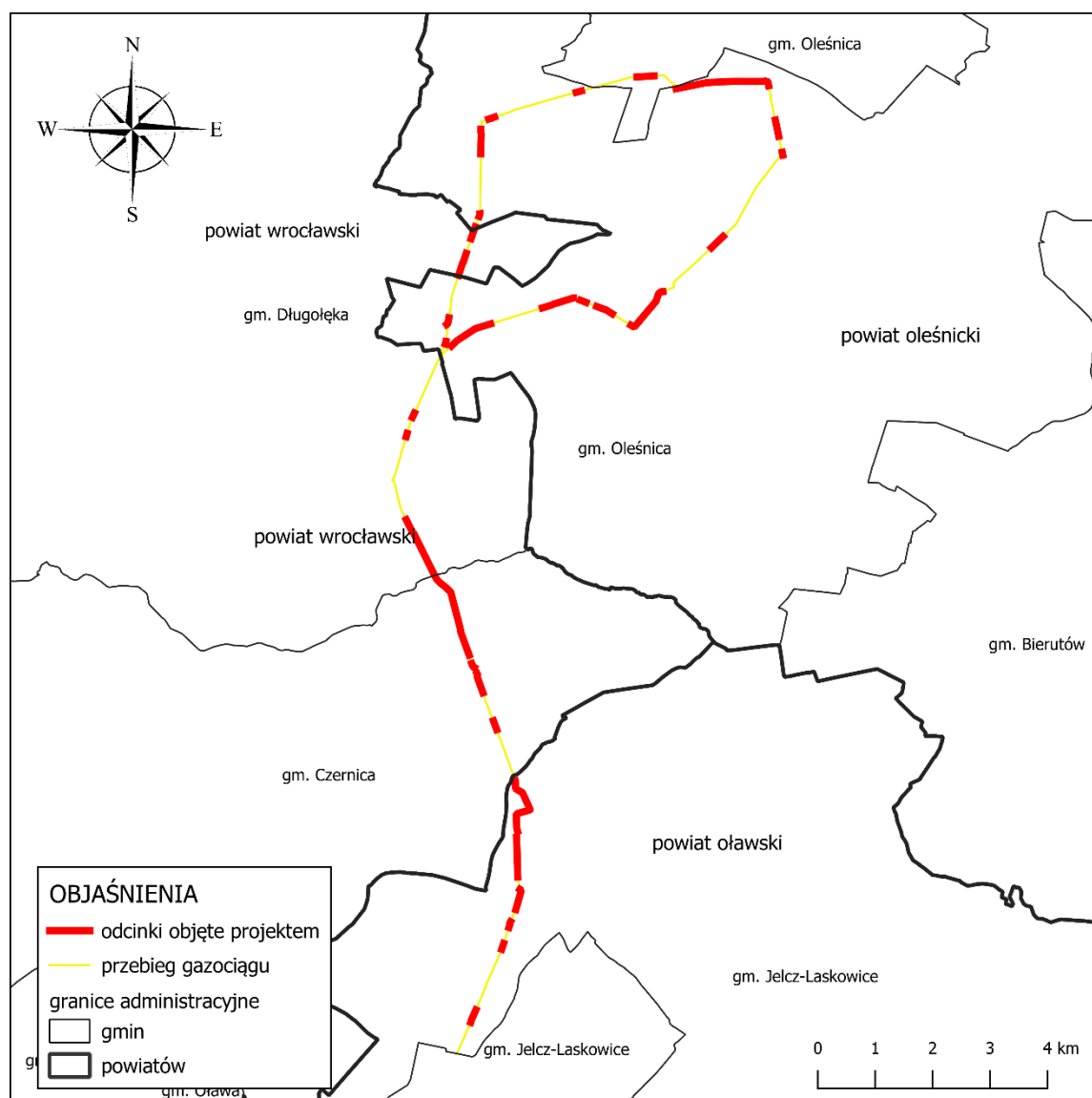
Modernizacja przedmiotowego odcinka gazociągu o długości ok. 32,1 km przebiegać będzie wzdłuż dwóch istniejących nitek gazociągu, w tym:

- wzdłuż gazociągu w/c DN80 mm, który biegnie na odcinku od stacji SRP Jelcz-Laskowice na południu przez miejscowości Chrzastowa Wielka, Kątna, Piskowa i Nieciszów na północy, następnie skręcającego w kierunku wschodnim, biegnąc przez Lucień – Oleśnica i kończąc bieg na stacji SRP Oleśnica Bystre,
- wzdłuż gazociągu w/c DN150 mm, biegnącego na odcinku od układu zaporowo-upustowego Kątna w kierunku północno-wschodnim przez m. Krzczyn, na zachód od m. Ligota Wielka i na północ do stacji SRP Oleśnica Bystre.

Inwestycja realizowana będzie w pięciu etapach, w tym:

- etap I - w km 0,000 - 4,332,
- etap II - w km 0,000 - 7,168,
- etap III - w km 0,000 - 11,134,
- etap IV - w km 0,000 - 4,225,
- etap V - w km 0,000 - 5,230.

Ogólnie inwestycja przebiega przez tereny niezurbanizowane, w tym przez pola uprawne, lokalnie lasy oraz na granicy obszarów zurbanizowanych, wiejskich i podmiejskich, w tym Oleśnicy i Jelcza-Laskowic.



Rysunek nr 1. Obszar inwestycji i odcinki objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle jednostek administracyjnych

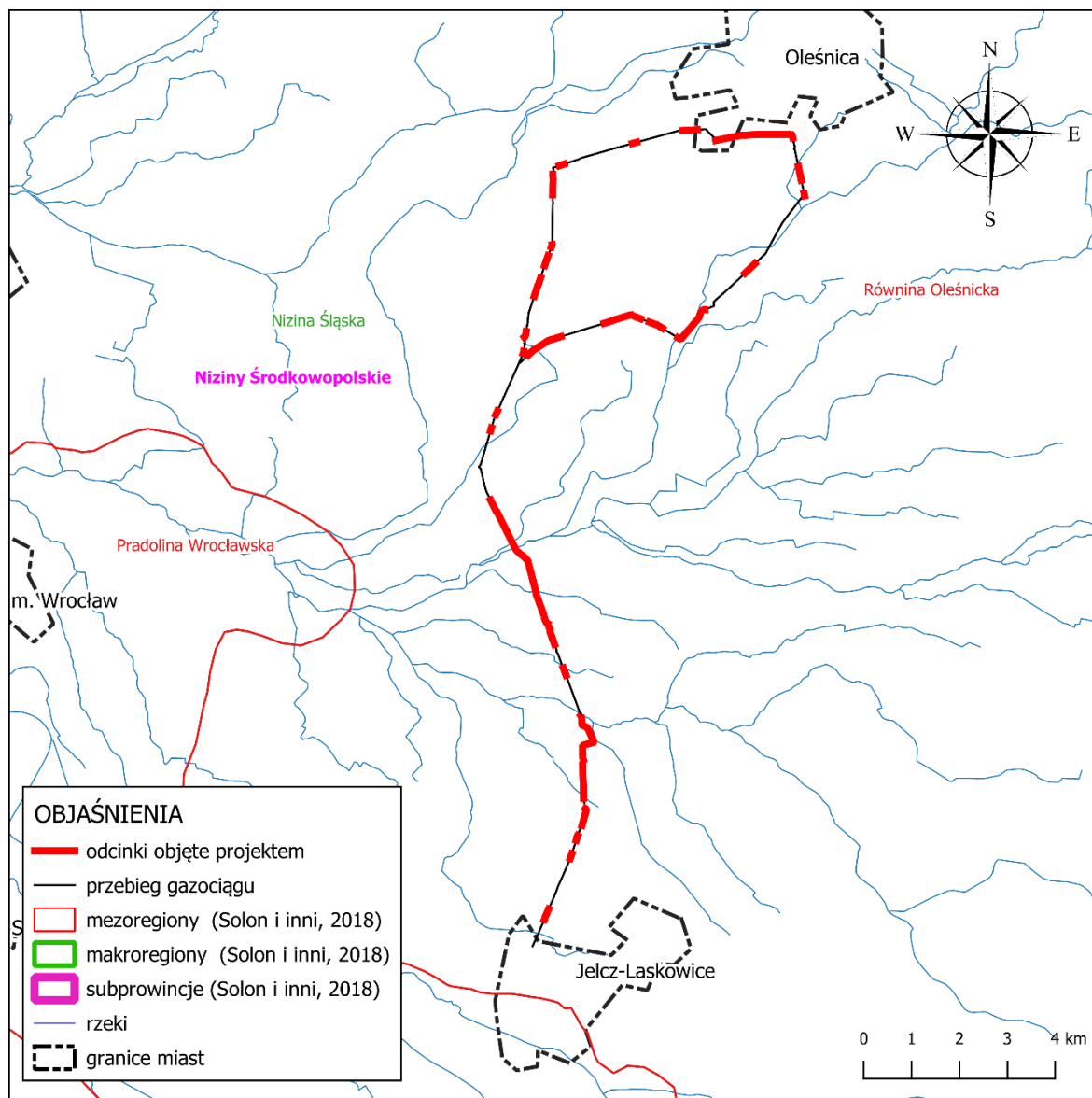
Lokalizację przedmiotowej inwestycji wraz z 42 odcinkami objętymi robotami geologicznymi w ramach niniejszego projektu, przedstawiono na mapie przeglądowej i planie sytuacyjnym (Załącznik nr 1 i 2).

2.2. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Omawiany obszar badań, według przyjętego systemu regionalizacji fizyczno-geograficznej, J. Kondrackiego [14] (Rysunek nr 2) należy do mezoregionu Równina Oleśnicka (318.56), będącego częścią makroregionu Nizina Śląska (318.5), wchodzącej w skład podprovincji Niziny Środkowopolskiej (318), wyodrębnionej w prowincji Niż Środkowoeuropejski (31).

Równina Oleśnicka jest lekko falistą, częściowo sandrową wysoczyzną morenową z ostaćcami form glacialnych, rozciągającą się między Wzgórzami Trzebnickimi, a doliną Widawy, pochyloną

ze wschodu na zachód, w kierunku dolin rzek Widawy i Odry. U stóp Wzgórz Trzebnickich wysoczyzna przekracza 200 m n.p.m., a nad Odrą dochodzi do 120 m n.p.m. Najbardziej charakterystyczne dla wysoczyzny są powierzchnie sandrów, uformowane w stadium Warty. Następnie (w kierunku południowym) rozciąga się wierzchovina plejstocenska, naznaczona siecią płytkich dolin i niecek, poroządzonych niskimi i połogimi pagórkami.

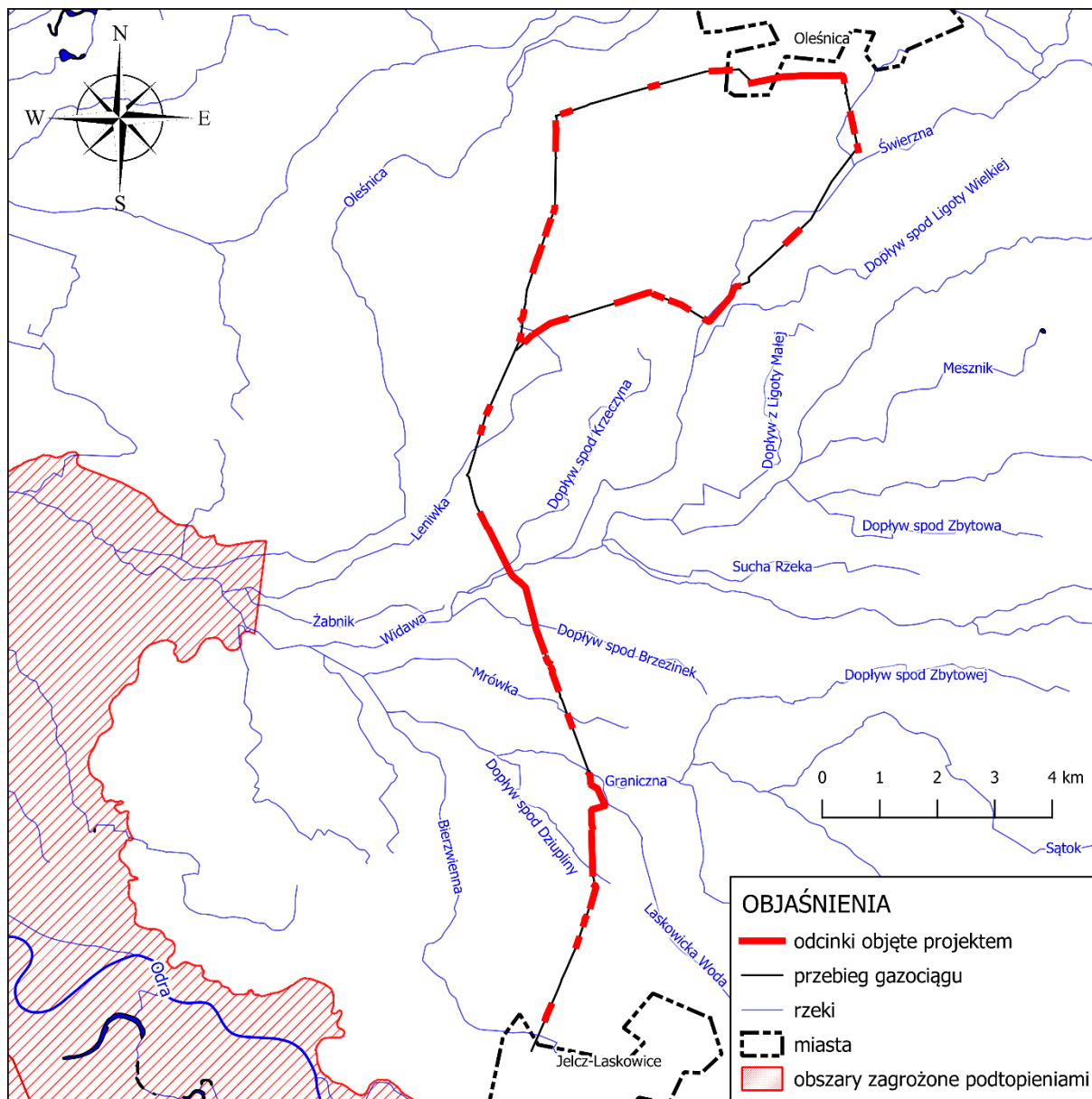


Rysunek nr 2. Obszar inwestycji i odcinki objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle regionów fizyczno-geograficznych

Pod względem hydrograficznym odcinek modernizowanego gazociągu przebiega przez obszar zlewiska Morza Bałtyckiego, w dorzeczu I rzędu Odry. Omawiany teren odwadniany jest przez Odrę oraz jej prawobrzeżne dopływy, w tym większe rzeki: Graniczna, Widawa, Leniwka, Świerzyzna oraz ich dopływy.

Teren badań znajduje się poza zasięgiem obszarów zagrożonych powodzią i podtopieniami (Rysunek nr 3 i Załącznik nr 5). Z uwagi jednak na to, że gazociąg przecina lub odcinkowo przebiega

wzdłuż mniejszych rzek i cieków, w zlewni rzek: Widawy, Świerzawy i Oleśnicy, w przypadku intensywnych opadów atmosferycznych i roztopów, zwłaszcza w okresach jesienno-zimowo-wiosennych, w rejonie inwestycji lokalnie mogą zaznaczyć się podmokłości i podtopienia.



Rysunek nr 3. Obszar inwestycji i odcinki objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi

2.3. Zagospodarowanie terenu

Pod względem sposobu użytkowania, przeważająca część obszaru badań zajmują grunty rolne i łąki. Tylko lokalnie, głównie w części środkowej (pomiędzy m. Chrząstowa Wielka, a Kątna) i południowej (między m. Dziuplina, a rzeką Graniczną) obszar badań biegnie na granicy lub w obrębie obszarów leśnych. Największymi ośrodkami miejskimi, między którymi biegnie linia gazociągu są Jelcz-Laskowice na południu i Oleśnica na północy. Inwestycja biegnie w okolicy

niedużych miejscowości, w których ludność poza rolnictwem zajmuje się działalnością rolnogrodniczą.

Trasa inwestycji nie przecina złóż kopalin, jedynie pomiędzy m. Dziuplina, a Chrzastawa Wielka przecina dwa obszary perspektywiczne dla złóż piasków czwartorzędowych. Najbliżej położone złoża surowców, oddalone do 5 km od gazociągu (Rysunek 4 i Załącznik nr 5), to, idąc z południa na północ:

- złoża piasków czwartorzędowych Czernica – Ratowice, złoża konfliktowe, udokumentowane w kategorii A+B+C₁ i C, z utworzonym obszarem i terenem górniczym; oddalone ok. 3,7 km na zachód od inwestycji, na wysokości m. Miłoszyce,
- złoża piasków czwartorzędowych Miłoszyce, udokumentowane w kategorii A+B+C₁ i C, z utworzonym obszarem i terenem górniczym; oddalone ok. 2,0 km na zachód od inwestycji, na wysokości m. Miłoszyce,
- złoża piasków i żwirów czwartorzędowych Brzezinki A i Brzezinki I, udokumentowane w kategorii A+B+C₁ i C, z utworzonym obszarem i terenem górniczym; oddalone ok. 1,2 km na wschód od inwestycji, na wysokości m. Braników,
- złoża piasków czwartorzędowych Chrzastawa Wschód, Chrzastawa Mała 1 i Chrzastawa WLK-S z utworzonym obszarem i terenem górniczym, udokumentowane w kategorii C₁; oddalone ok. 0,5 – 2,0 km na zachód od inwestycji, na wysokości m. Chrzastawa Mała,
- złoża piasków czwartorzędowych Ligota Mała, udokumentowane w kategorii A+B+C₁ i C, z utworzonym obszarem i terenem górniczym; oddalone ok. 4,5 km na wschód od inwestycji, na wysokości m. Zbytowa.

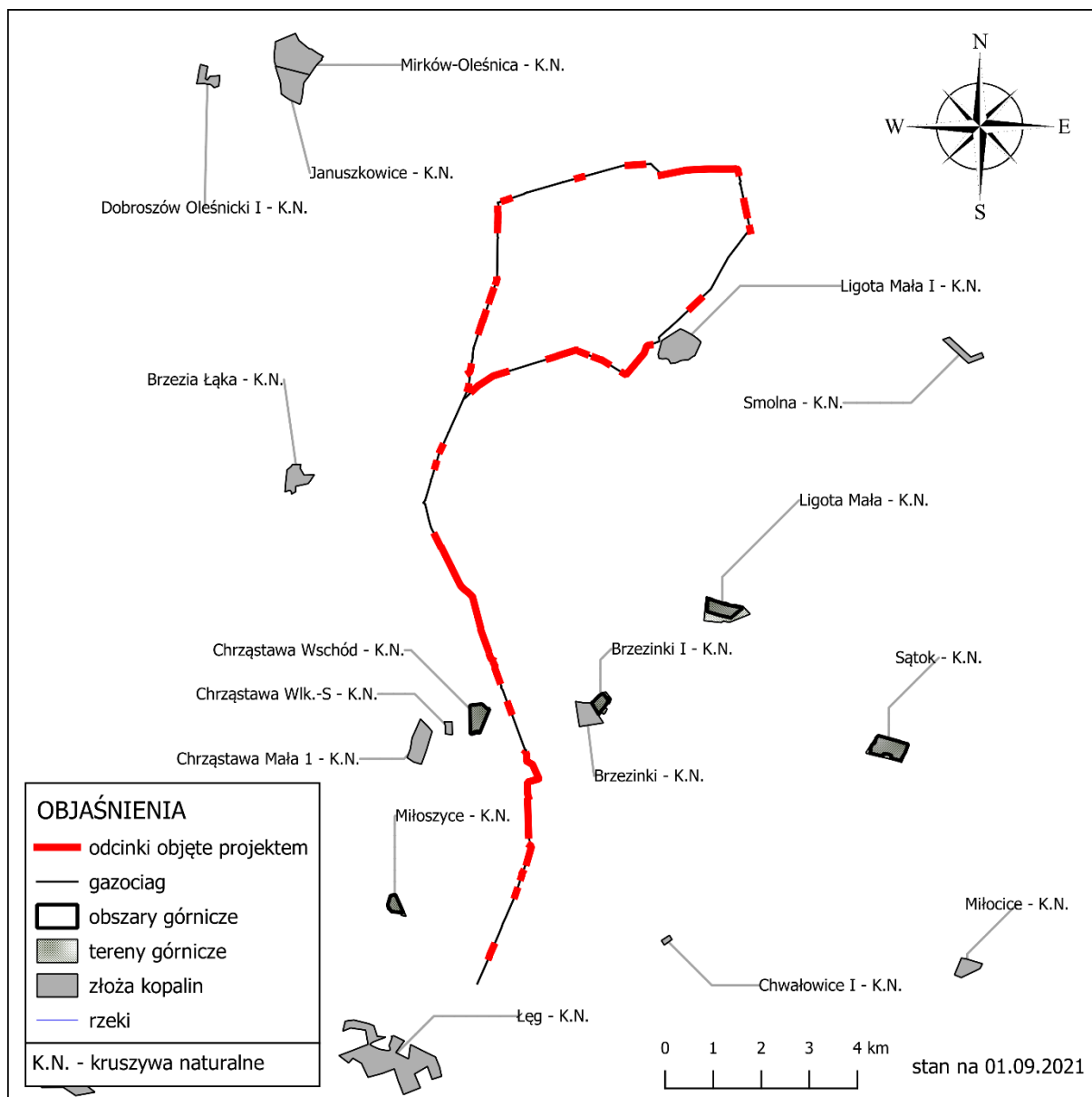
Pozostałe złoża znajdują się w większej odległości od projektowanej inwestycji. W rejonie inwestycji występuje również szereg obszarów perspektywicznego występowania złóż piasków oraz piasków i żwirów czwartorzędowych.

Teren projektowanych badań nie podlega kontroli i nadzorowi Okręgowego Urzędu Górniczego z tytułu prowadzonej eksploatacji złóż, bądź stref ich ochrony i usytuowany jest poza granicami obszarów aktywności sejsmicznej. Teren projektowanych badań leży poza terenami i obszarami górniczymi, objętymi eksploatacją górniczą, a jego powierzchnia nie podlega deformacjom górniczym.

Lokalizacja obszaru objętego inwestycją została przedstawiona na Załączniku nr 1 i 5.

Dokładny wykaz właścicieli i użytkowników działek, przez które przebiega inwestycja na 42 odcinkach objętych niniejszym *Projektem robót geologicznych*, przedstawiono w zestawieniu, dołączonym do wniosku o zatwierdzenie *Projektu robót geologicznych*. W przypadku robót geologicznych projektowanych na działkach, będących poza władaniem Inwestora (Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, Oddział Zakład Gazowniczy we Wrocławiu), roboty te będą wymagały uzyskania pozwoleń od poszczególnych właścicieli działek.

Wypisy z rejestru gruntów dołączono do wniosku o zatwierdzenie niniejszego „*Projektu robót geologicznych*”.



Rysunek nr 4. Lokalizacja terenu inwestycji i odcinków objętych niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle złóż kruszyw naturalnych

2.4. Obszary chronione

Projektowana inwestycja przecina następujące obszary, z których obszar Natura 2000 jest objęty ochroną prawną (Rysunek nr 5 i Załącznik nr 5):

- obszar Natura 2000 – Lasy Grędzińskie PLH020081 – SOO – obszar siedliskowy o powierzchni 30,88 km²; linia całego gazociągu przecina obszar chroniony na odcinku ok. 1,9 km (odcinek III inwestycji, ok. km 8,200 – 10,100); w obrębie obszaru chronionego przebiega odcinek nr 14 (etap III) objęty niniejszym *Projektem robót geologicznych*, a odcinek 15 (etap III) przebiega na granicy obszaru chronionego (Tabela nr 1).

Lasy Grędzińskie znajdują się na obszarze zbudowanym z glin zwałowych oraz utworów rzeczno pochodzenia, stanowią je piaski, żwiry i mady rzeczne. Gleby tego terenu to mady rzeczne, gleby brunatne, czarne ziemie oraz gleby murszowe i gruntowoglejowe. Całość obszaru leży w obrębie doliny Widawy oraz terenów doń przyległych. Najistotniejszym walorem przyrodniczym Lasów Grędzińskich jest rozległy obszar lasów z licznymi przestojami oraz z wydzieleniami ze starodrzewiem. Stwierdzono tu występowanie 6 siedlisk przyrodniczych Natura 2000. Wśród nich dominują łągi dębowe-wiązowo-jesionowe. Bardzo istotnym siedliskiem są lasy łąkowe i nadrzeczne, reprezentujące priorytetowy typ siedliska. Obszar stanowi ważną ostoję łąk trzęślicowych oraz nizinnych i podgórskich łąk świeżych użytkowanych ekstensywnie. Występują tu liczne gatunki chronione jak: goryczka wąskolistna, nasięźrzał pospolity, podkolan biały, wawrzynek wilczyko i inne. Na uwagę zasługują: szczególnie liczna populacja trzepli zielonej oraz jedno z 4 znanych obecnie z Dolnego Śląska stanowisk przelatki aurinii; występują tu ponadto 3 gatunki modraszkwatych, pachnica dębowa i kozioróg dębosz. Fauna ssaków i płazów jest typowa dla niżowych dolin rzecznych Dolnego Śląska - występują tu traszka grzebieniasta, kumak nizinny, wydra i bóbr.

- korytarz ekologiczny Śląsk – korytarz zachodni łączący kompleksy leśne Polski Zachodniej, od Sudetów poprzez Bory Dolnośląskie i Lasy Zielonogórskie po Puszcę Rzepińską i Park Narodowy Ujście Warty, gdzie dołącza do korytarza Północno-Centralnego; linia całego gazociągu wraz z odcinkami objętymi niniejszym *Projektem robót geologicznych* (odcinek nr 12 - 15 etapu III, odcinek nr 16 - 18 etapu I, odcinek nr 19 – 23 etapu II i odcinek 34a – 39 etapu IV) przecina korytarz na odcinku od m. Nieciszów po m. Chrzęstawa Wielka.

Pozostałe obszary chronione zlokalizowane są w dalszej odległości od gazociągu. Najbliższym położonym obszarem chronionym jest obszar Natura 2000 – obszar siedliskowy Stawy w Borowej – PLH020045 – SOO, który przebiega ok. 3,00 – 3,75 km na zachód od inwestycji, na wysokości m. Raków i Nieciszów.

W przypadku ujęć wód podziemnych (Załącznik nr 5), najbliższe terenowi inwestycji jest ujęcie czwartorzędowe o charakterze komunalnym i wydajności $\geq 50 \text{ m}^3/\text{h}$, zlokalizowane w odległości ok. 450 m w kierunku północnym od inwestycji, na wysokości ok. km 0,700 odcinka II inwestycji (rejon odcinka nr 20 etapu II). W dalszej odległości ok. km 1,20 km – 1,75 km na północny-wschód od inwestycji, zlokalizowane są ujęcia komunalne i przemysłowe wód podziemnych czwartorzędu w Oleśnicy, na wysokości miejsca połączenia odcinka II i V przedmiotowego gazociągu (odcinek nr 27 etapu II i V).

Obszary badań znajduje się poza strefami ochrony pośredniej ujęć wód.

Tereny projektowanych badań znajdują się w obrębie dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych:

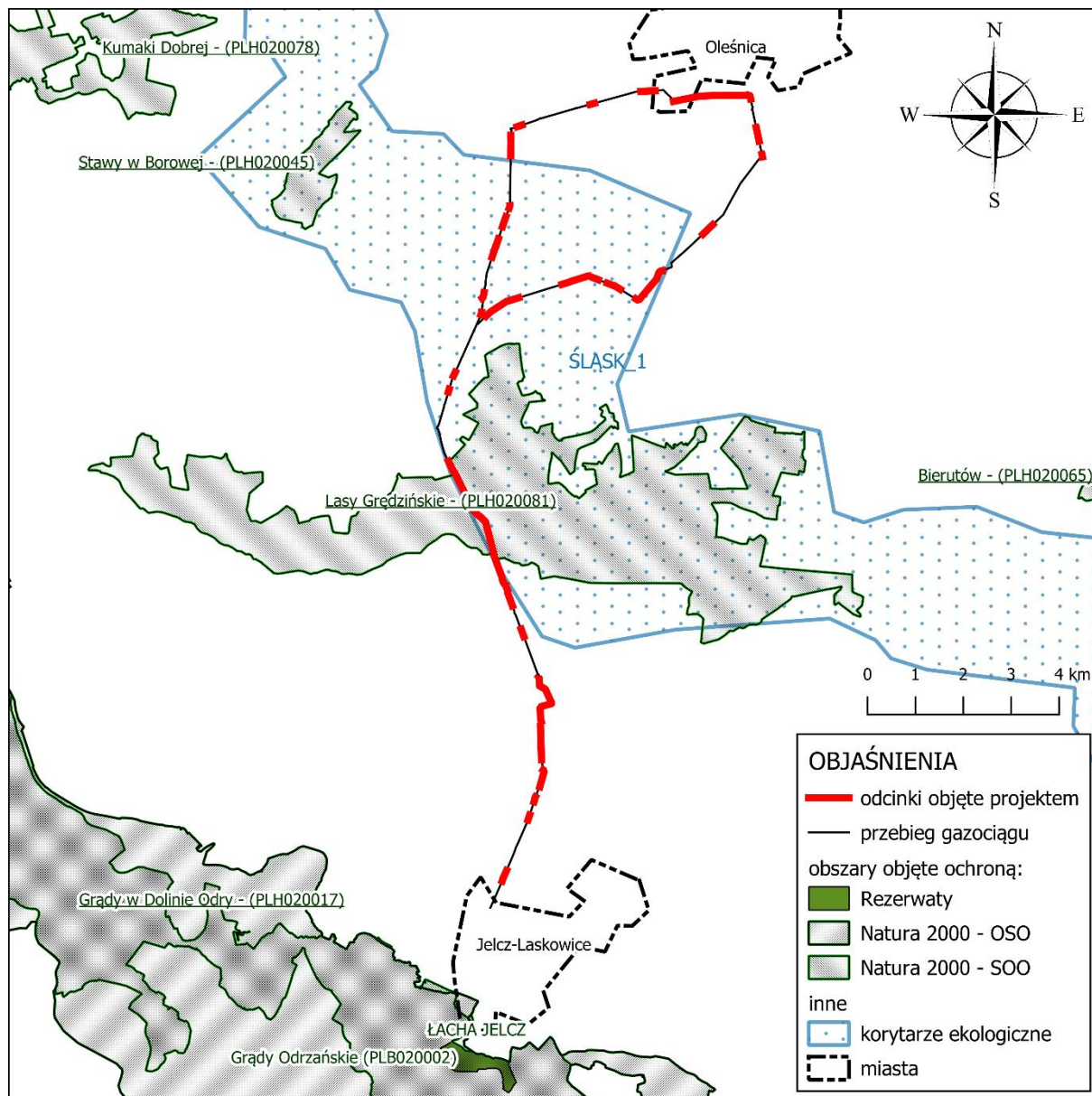
- GZWP nr 322 – Zbiornik Oleśnica: dla zbiornika wyznaczono obszar ochronny ze względu na występowanie w jego obrębie terenów podatnych na zanieczyszczenia; linia gazociągu przecina GZWP na trzech odcinkach, w tym:
 - od km ok. 3,500 do końca etapu IV w km 4,225 oraz od km 0,000 do km ok. 1,400 etapu V inwestycji (w tym odcinki 33 i 34 etapu V w ramach niniejszego projektu),
 - od km ok. 0,200 do ok. km 2,000 etapu II inwestycji (w tym odcinki 19 - 23 etapu II w ramach niniejszego projektu),

- od km ok. 4,500 do końca etapu V w km 5,230 oraz od km ok. 5,600 etapu II do jego końca w km 7,168 (w tym odcinki 25 i 26 etapu II oraz część odcinka 27 etapu V w ramach niniejszego projektu).

- GZWP nr 320 – Pradolina rzeki Odra (S Wrocław): linia gazociągu przecina GZWP na odcinku od początku etapu III do km ok. 1,800 odcinka III inwestycji;

W obrębie GZWP nr 320 zlokalizowany jest odcinek nr 1 etapu III.

Szczegółowe informacje dotyczące w/w Głównych Zbiorników wód Podziemnych zamieszczono w opisie warunków hydrogeologicznych, pkt. 4.2. niniejszego opracowania.



Rysunek nr 5. Lokalizacja inwestycji i odcinków objętych niniejszym *Projektem robót geologicznych* na tle obszarów chronionych Natura 2000

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Celem inwestycji jest modernizacja gazociągu, polegająca na budowie sieci gazowej wysokiego ciśnienia. Planowany gazociąg będzie poprowadzony wzdłuż istniejącego gazociągu w/c DN80 mm relacji Jelcz-Laskowice – Nieciszów – Oleśnica Bystre, a także gazociągu w/c DN150 relacji Kątna – Oleśnica Bystre.

Inwestycja stanowić będzie cykl czynności budowlanych, polegających na budowie sieci gazowej wysokiego ciśnienia o długości ok. 32,10 km o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP 6,3 MPa wraz z budową układów zaporowo – upustowych (UZU) oraz infrastrukturą towarzyszącą (w tym elementów systemu ochrony katodowej).

Podstawowymi parametrami technicznymi projektowanego gazociągu są:

- Średnica gazociągu – DN150,
- Maksymalne ciśnienie robocze – 6,3 MPa,
- Gaz ziemny wysokometanowy grupy E,
- Minimalne przykrycie gazociągu 1,2 m,
- Długość gazociągu ok. 31,9 km,
- Klasa lokalizacji – pierwsza.

Planowane przedsięwzięcie będzie realizowane etapowo, a w jego zakres wchodzić będą następujące etapy (zadania) (Załącznik nr 1):

ETAP I

Gazociąg stalowy wysokiego ciśnienia DN 150 MOP 6,3 MPa na odcinku od układu zaporowo-upustowego w m. Kątna do układu zaporowo-upustowego w m. Krzeczyn o długości ok. 4,33 km wraz z infrastrukturą towarzyszącą;

ETAP II

Gazociąg stalowy wysokiego ciśnienia DN 150 MOP 6,3 MPa na odcinku od układu zaporowo-upustowego w m. Krzeczyn do układu zaporowo-upustowego na SRP Oleśnica Bystre o długości ok. 7,17 km wraz z infrastrukturą towarzyszącą;

ETAP III

Gazociąg stalowy wysokiego ciśnienia DN 150 MOP 6,3 MPa na odcinku od układu zaporowo-upustowego na stacji SRP w Jelczu-Laskowicach do układu zaporowo-upustowego w m. Kątna o długości ok. 11,13 km wraz z infrastrukturą towarzyszącą;

ETAP IV

Gazociąg stalowy wysokiego ciśnienia DN 150 MOP 6,3 MPa na odcinku od układu zaporowo-upustowego w m. Kątna do układu zaporowo-upustowego w Nieciszowie o długości ok. 4,22 km wraz z infrastrukturą towarzyszącą;

ETAP V

Gazociąg stalowy wysokiego ciśnienia DN 150 MOP 6,3 MPa na odcinku od układu zaporowo-upustowego w Nieciszowie do układu wlotowego na terenie stacji SRP Oleśnica-Bystre o długości ok. 5,23 km wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Roboty geologiczne objęte niniejszym *Projektem robót geologicznych*, w ramach inwestycji obejmować będą 42 odcinki gazociągu w ramach powyższych etapów realizacyjnych, w tym (Tabela nr 1):

- w etapie I – 4 odcinki (nr 16, 16a, 17 i 18),
- w etapie II – 8 odcinków (nr 19 – 26),
- w etapie III – 16 odcinków (nr 1 – 12, nr 12a, 13 - 15),
- w etapie IV – 8 odcinków (nr 33, 34, 34a i 35 - 39),
- w etapie V – 5 odcinków (nr 28 – 32),
- w etapie II i V – 1 odcinek nr 27.

Część liniowa gazociągu, czyli rurociąg będzie poprowadzony jako obiekt podziemny, na głębokości głównie ok. 1,40 – 1,70 m p.p.t., oraz w rejonach kolizji na głębokości w przedziale 1,70 – 4,00 m p.p.t. lokalnie na głębokości 8,00 - 30,00 m p.p.t. (Tabela nr II za tekstem projektu).

Poza rurociągiem w skład inwestycji wchodzi również obiekty towarzyszące, w tym:

- układ zaporowo – upustowy na terenie stacji SRP Jelcz-Laskowice,
- układ zaporowo – upustowy Kątna,
- układ zaporowo – upustowy Kątna – Las,
- układ zaporowo – upustowy Krzeczyn,
- układ zaporowo – upustowy Nieciszów.

Przejście liniowej części gazociągu projektowane jest wykopem otwartym. W rejonach kolizji z przeszkodami typu drogi, tory, rowy, lasy, rzeki oraz lokalnie działki prywatne projektuje się przejścia metodą bezrozkopową lub wykopem otwartym. W poszczególnych sytuacjach w rejonie lasu i rzek przejście gazociągu projektuje się za pomocą mikrotuneli oraz przewiertów sterowanych HDD.

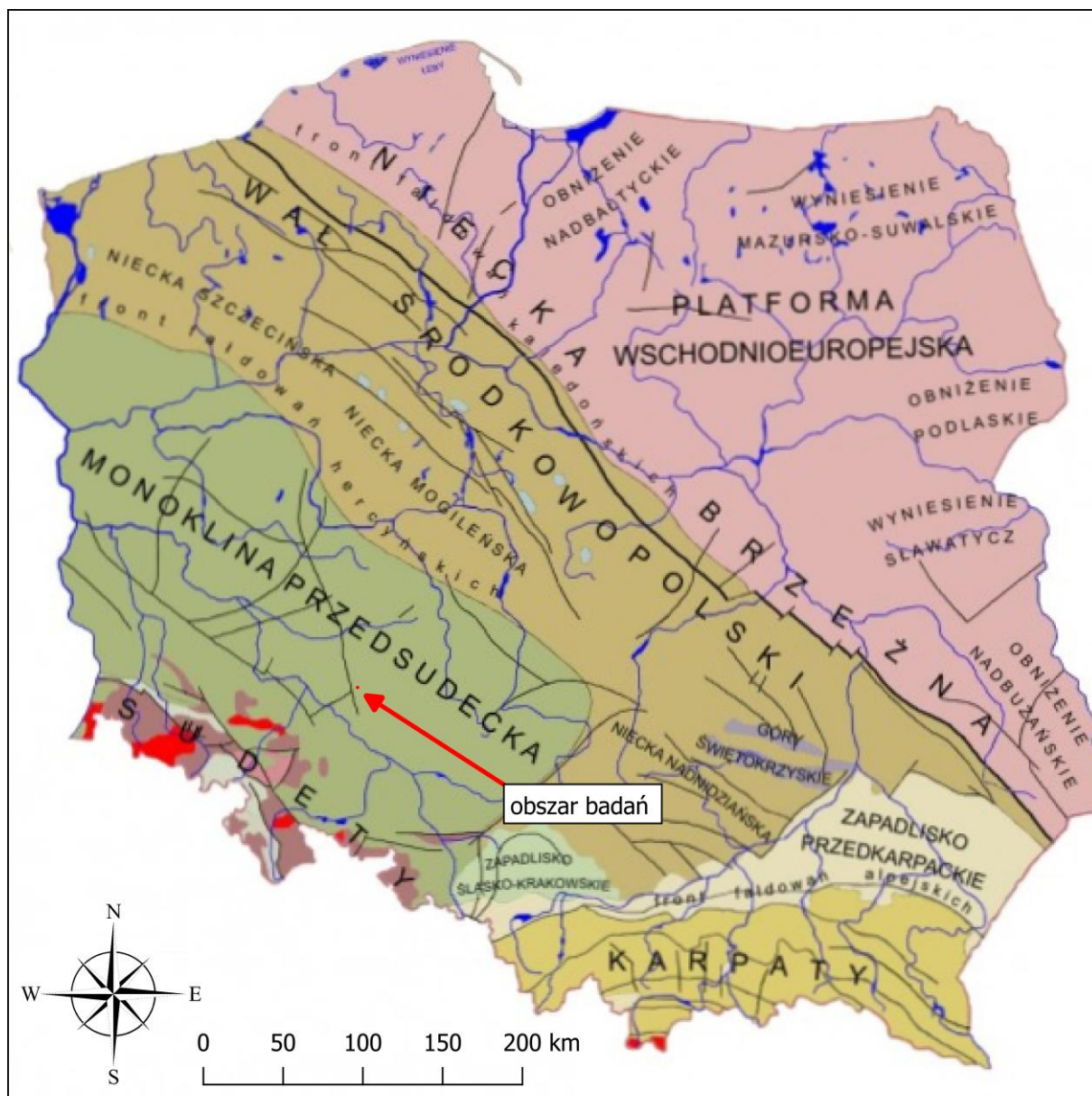
Szczegółowe przedstawienie założeń projektowych co do sposobu przejść gazociągu, jak również projektowany poziom posadowienia zestawiono w Tabeli nr II bezpośrednio za tekstem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w *sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*, poszczególne elementy projektowanej inwestycji zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**.

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

4.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren całej inwestycji położony jest w południowej części monokliny przedsudeckiej, w pobliżu północno-wschodniej granicy bloku przedsudeckiego (Rysunek nr 6). Zbudowana jest ona ze skał permu i triasu, leżących niezgodnie na sfałdowanym podłożu paleozoicznym i proterozoicznym.



Rysunek nr 6. Lokalizacja inwestycji na tle jednostek tektonicznych Polski

Utwory permsko-triasowe zalegają monoklinalnie, generalnie pod kątem kilku stopni ku północy i północnemu-wschodowi. Utwory permskie, to czerwono zabarwione piaskowce, zlepieńce i łupki czerwonego spągowca z wkładkami porfirów, melafirów i ich tufów. Wyżej zalegają jasnoszare piaskowce tzw. "białego spągowca" oraz osady cechsztynu o budowie rytmicznej. Te ostatnie, to łupki miedzionośne, wapienie, dolomity, anhydryty, gipsy sole kamienne i potasowe oraz łupki ilaste. Osady te powtarzają się w czterech cyklotemach. Miąższość utworów permu maleje ku południowemu - wschodowi. Trias jest reprezentowany przez osady dolnego i środkowego pstrego piaskowca o miąższości ok. 500 m, wapienia muszlowego, kajpru o miąższości ok. 500 m oraz retyku o miąższości ok. 400 m. Również miąższość utworów triasu maleje ku południowemu - wschodowi, a niektóre poziomy całkowicie wyklinowują się. W rejonie przebiegu inwestycji, pod pokrywą kenozoiczną odsłaniają się utwory triasu górnego - kajpru, reprezentowane przez mułowce i iłołupki,

piaskowce arkozowe z wkładkami iłowców, iłolupki z gipsami, czasami wkładki dolomitów. Miąższość serii triasowej wynosi ogólnie ok. 465 m.

Pokrywę kenozoiczną stanowią osady trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Trzeciorzędowe osady reprezentują utwory miocenu i pliocenu. Strop utworów trzeciorzędowych charakteryzuje się urozmaiconą morfologią. Miocen wykształcony jest w postaci serii poznańskiej, w skład której wchodzi warstwy iłów, mułków i piasków z warstwami węgla brunatnych. Miąższość osadów miocenu dochodzi do 250 m. Wyżej zalegające osady plioceńskie to utwory serii Gozdniczy, wykształcone jako warstwy piasków i żwirów z przewarstwieniami iłów i glin kaolinowych. Miąższość osadów miocenu nie przekracza 9 m.

Bezpośrednie podłoże dla przedmiotowej inwestycji stanowią utwory czwartorzędowe, które tworzą zwartą pokrywę o miąższości od kilkudziesięciu metrów na wysoczyznach do maksymalnie 100 m w kopalnych dolinach. Utwory plejstocenu to osady związane z trzema zlodowaceniami, południowopolskim, środkowopolskim i północnopolskim. Zlodowacenie południowopolskie i środkowopolskie zaznaczyło się sedymentacją poziomów glin zwałowych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych, którym towarzyszą serie mułków, iłów i piasków zastoiskowych oraz serie piasków i żwirów lodowcowych i rzeczno-wodnolodowcowych. Okres zlodowaceń północnopolskich zaznaczył się utworzeniem piaszczysto-żwirowych tarasów nadzalewowych po obu stronach doliny Odry, Widawy i ich dopływów. W okresie przejściowym pomiędzy plejstocenem i holocenem lokalnie powstawały wydmy piasków eolicznych. W holocenie w dolinach rzek powstały tarasy zalewowe, zbudowane z piasków i żwirów, przykryte w rejonie wyższych tarasów, madami. Lokalnie w rejonach den dolin rzecznych, zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych, poza osadami piaszczysto-żwirowymi, występują warstwy osadów organicznych, namułów i namułów z torfami.

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Polski* (Załącznik nr 3.1) oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski*, arkusze Oleśnica i Laskowice Oławskie (Załącznik nr 3.2) [1-4], trasa inwestycji biegnie po podłożu charakteryzującym się zmienną budową geologiczną, zarówno pod względem wykształcenia litostrukturalnego osadów, jak i ich charakteru stratygraficzno-genetycznego.

Odsłaniają się tu wyłącznie osady czwartorzędowe, w tym utwory plejstocenu i holocenu. Osady plejstocenne budują wyższe tarasy nadzalewowe rzek i wysoczyznę morenową, która rozciąga się w dolinie Odry, Widawy i ich prawobrzeżnych dopływów, wypełnionych osadami holocenu.

Wysoczyznę morenową budują zróżnicowane litologicznie i genetycznie osady zlodowacenia środkowopolskiego, które przeważają w podłożu środkowej i północnej części przedmiotowej inwestycji, tworząc szereg form akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej i rzecznej.

Najstarsze osady czwartorzędowe, zlodowacenia środkowopolskiego, zalegające poniżej poziomu glin zwałowych zlodowacenia Odry, to:

- mułki i iły zastoiskowe stadiu maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, zalegające na południowo-zachód od Oleśnicy, w rejonie ok. km 1,000 – 2,000 odcinka V inwestycji,
- piaski oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne, zalegające pod spągiem glin zwałowych zlodowacenia Odry, w rejonie ok. km 6,000 – 6,500 odcinka II inwestycji.

Wzdłuż przebiegu gazociągu, na wielu odcinkach, w postaci płatów odsłaniają się gliny zwałowe stadiau maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, zalegające lokalnie na warstwach mułków i iłów zastoiskowych tego zlodowacenia. Osady te występują:

- na południe od Oleśnicy,
- w rejonie Ligoty Wielkiej,
- pomiędzy m. Krzeczyn, a Piskową,
- pomiędzy m. Piskowa, a Nieciszowem.

Lokalnie pomiędzy płatami glin zwałowych, odsłaniają się warstwy piasków i żwirów wodnolodowcowych górnych, lokalnie o charakterze sandów, zlodowacenia środkowopolskiego. Osady wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe, budujące wysoczyznę morenową, stanowią podłoże inwestycji w jej północnej części. Wysoczyznę morenową rozcina szeroka sieć dolin rzecznych, przez które przebiega gazociąg w części środkowej i południowej. Są to doliny Odry i Widawy wraz z ich dopływami. Osady rzeczne den dolinnych, tarasów zalewowych i nadzalewowych holocenu i plejstocenu odsłaniają się wzdłuż całego etapu III gazociągu, od początku etapu I do ok. 0,700 km i ok. 1,400 – 2,100 km tego etapu oraz ok. km 1,000 – 2,700 i ok. km 3,700 – 6,000 etapu II. Osady rzeczne, które odsłaniają się w podłożu południowej i środkowej części inwestycji, reprezentowane są przez, idąc z kierunku południowego ku północy:

- rzeczne piaski i piaski ze żwirami tarasów nadzalewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki zlodowacenia środkowopolskiego, zalegające lokalnie na glinie zwałowej tego zlodowacenia,
- holocenijskie piaski i żwiry rzeczne den dolinnych rzeki Granicznej, Widawy, Świerzny i ich dopływów; ich miąższość dochodzi do 7,00 m,
- holocenijskie piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 2,50 – 3,00 m n.p. rzeki, lokalnie w rejonie km ok. 3,0 – 3,7 km etapu II, z warstwami namułów; ich miąższość dochodzi do 8,00 m,
- rzeczne piaski i piaski ze żwirami tarasów nadzalewowych 3,0 – 5,0 m n.p. rzeki i 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki zlodowacenia północnopolskiego; osiągają one miąższość 3,50 – 15,00 m,

Lokalnie, w rejonie km ok. 1,000 – 1,500 etapu I, w podłożu inwestycji odsłaniają się piaski eoliczne w wydmach czwartorzędu nierozdzielonego, zalegające na utworach wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego. Ich miąższość może dochodzić do ok. 10,00 m.

W ramach niniejszego *Projektu robót geologicznych*, roboty geologiczne wykonane zostaną na 42 odcinkach inwestycji. Budowę geologiczną w rejonie tych odcinków przeanalizowano na podstawie materiałów archiwalnych, które stanowią (Załącznik nr 1, 3, 6):

- a) *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski* oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski*, arkusze Oleśnica i Laskowice Oławskie [1-4],
- b) archiwalne karty punktów dokumentacyjnych, złożowych, pozyskane z Centralnego Banku Danych Geologicznych (CBDG) przy Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie [18],
- c) archiwalne otwory hydrogeologiczne, pozyskane z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH) przy Państwowej Służbie Hydrogeologicznej (PSH) w Warszawie [18],
- d) archiwalne karty punktów dokumentacyjnych dla Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, pozyskane z Centralnego Banku Danych Geologicznych (CBDG) przy Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie [18].

Dodatkowo analizę budowy geologicznej przeprowadzono również na podstawie wyników najbliższych wierceń wykonanych w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG-1 - 21] z 2018 r. (Załącznik nr 9) (*- otwory uwzględnione w analizie budowy geologicznej – Tabela nr 2).

Wyniki analizy budowy geologicznej dla poszczególnych odcinków (idąc z kierunku południowego na północ) przedstawiono w poniższej Tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer odcinka	Lokalizacja		Budowa geologiczna
	Etap	Kilometraż [km]	
1	III	0,612 – 0,850	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzadzalewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki na glinach zwałowych – złodowacenia środkowopolskiego, Ad c. otwory 7650079 i 7650146 – do gł. 15,5 – 22,0 m p.p.t.; na stropie glin zwałowych złodowacenia środkowopolskiego, przewierconego na głębokości 14,0 – 18,0 m p.p.t., zalega seria rzecznych piasków średnio-, drobno- i gruboziarnistych tego złodowacenia, o miąższości 11,0 – 13,0 m; na stropie lub w górnej części profili stwierdzono warstwy mułków rzecznych, *otw. O-7 i O-11 – rzeczne piaski średnie tarasów nadzalewowych złodowacenia środkowopolskiego o miąższości ok. 1,5 m, na stropie glin zwałowych tego złodowacenia (ok. 1,5 m); poniżej wodnolodowcowe piaski średnie, lokalnie przewarstwione żwirem złodowacenia środkowopolskiego,
2		2,000 – 2,107	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzadzalewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki – złodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-22 i O-24 – rzeczne piaski średnie ze żwirem oraz piaski drobne i piaski gliniaste tarasów nadzalewowych złodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. wierceń (3,00 m p.p.t.),
3		2,400 – 2,505	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzadzalewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki – złodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-26 i O-28 – rzeczne piaski drobne i piaski gliniaste tarasów nadzalewowych złodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. wierceń (3,00 m p.p.t.),
4		2,743 – 2,901	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzadzalewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki – złodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-30 i O-30c – rzeczne piaski drobne, piaski średnie z warstwami mułków rzecznych - pyłów i pyłów piaszczystych oraz glin piaszczystych, w obrębie tarasów nadzalewowych złodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. wierceń (6,00 – 10,00 m p.p.t.); zgodnie z mapą geologiczną poniżej spągu piasków rzecznych mogą zalegać gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego,

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>		
Numer	Lokalizacja	Budowa geologiczna
5	3,020 – 3,130	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzadzałewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki – złodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0765-0310 – rzeczne piaski drobne ze żwirem, lekko zaglinione złodowacenia środkowopolskiego, do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. O-30c i O-32 – rzeczne piaski drobne, piaski średnie i grube z warstwami mułków rzecznych - pyłów i pyłów piaszczystych oraz glin, w obrębie tarasów nadzalewowych złodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. wierceń (3,00 – 10,00 m p.p.t.); zgodnie z mapą geologiczną poniżej spągu piasków rzecznych mogą zalegać gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego,
6	3,350 – 4,040	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzadzałewowych 5,0 – 8,0 m n.p. rzeki – złodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-33 i O-41 – rzeczne piaski średnie i piaski średnie na granicy piasku drobnego tarasów nadzalewowych złodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. wierceń (3,00 m p.p.t.); zgodnie z mapą geologiczną poniżej spągu piasków rzecznych mogą zalegać gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego,
7	4,175 – 5,155	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu, w części północnej na glinach zwałowych złodowacenia środkowopolskiego; osady rzeczne holocenu mogą zalegać na piaskach i żwirach rzecznych tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki złodowacenia północnopolskiego lub na glinach zwałowych złodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-41 - O-49 – rzeczne piaski średnie, lokalnie ze żwirem, piaski średnie na granicy piasku drobnego, piaski grube ze żwirem tarasów zalewowych holocenu lub głębiej tarasów nadzalewowych złodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. wierceń (3,00 i 10,00 m p.p.t.); zgodnie z mapą geologiczną poniżej spągu piasków rzecznych mogą zalegać gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego,
8	5,250 – 5,410	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu, w części północnej piaski i żwiry rzeczne den dolinnych; osady holocenu mogą zalegać na glinach zwałowych złodowacenia środkowopolskiego lub na piaskach i żwirach rzecznych tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki złodowacenia północnopolskiego, Ad d. otw. 0765-0312 – rzeczne piaski drobne, zailone, piaski żwirowate i żwiry holocenu, do gł. 3,80 m p.p.t., *otw. O-49 i O-52 – rzeczne piaski średnie, piaski średnie i drobne ze żwirem, piaski gliniaste ze żwirem holocenu; spągu piasków rzecznych nie przewiercono do gł. wierceń (3,00 i 6,00 m p.p.t.),

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>		
Numer	Lokalizacja	Budowa geologiczna
9	6,300 – 6,465	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu, Ad b. otw. 3205635 i 3205934 - otwory Chrzęstaw Wschód 3 i Chrzęstawa Wschód 2, wykonane do głębokości 8,5 – 9,0 m p.p.t.; przewierciły serie osadów rzecznych czwartorzędu, głównie piasków i żwirów tarasów zalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki - warstwy piasków średnio-, grubo- i drobnoziarnistych z domieszką żwiru; lokalnie w ich obrębie przewiercono warstwę glin rzecznych o miąższości 1,0 m; warstwę przypowierzchniową stanowi gleba o miąższości 0,30 m, Ad d. otw. 0765-0212 – rzeczne piaski grube ze żwirem holocenu do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-60 i O-63 – rzeczne piaski średnie ze żwirem lub przewarstwione piaskiem gliniastym oraz piaski gliniaste holocenu, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 m p.p.t.,
10	7,000 – 7,120	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu lub piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki, Ad d. otw. 0765-0211 – rzeczne piaski drobne ze żwirem holocenu do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-67 i O-69 – rzeczne piaski średnie ze żwirem i pospółki holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 m p.p.t., z warstwą rzecznych mułków – glin piaszczystych,
11	7,200 – 7,350	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu lub piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki, Ad d. otw. 0765-0210 – rzeczne piaski średnie ze żwirem zlodowacenie północnopolskiego do gł. 1,80 m p.p.t., a głębiej glina piaszczysta zwałowa zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,80 m p.p.t., *otw. 0-69 i O-72 – rzeczne piaski średnie, grube i piaski gliniaste ze żwirem oraz pospółki holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 – 6,00 m p.p.t., z warstwą rzecznych mułków – glin piaszczystych,
12	7,480 – 7,570	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu lub piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki, *otw. 0-73 i O-75 – rzeczne piaski średnie, grube i piaski gliniaste ze żwirem oraz pospółki holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 – 6,00 m p.p.t.,

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>		
Numer	Lokalizacja	Budowa geologiczna
12a	7,730 – 7,765	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu lub piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki, *otw. 0-76 i 0-77 - rzeczne piaski średnie i grube ze żwirem oraz pospółki holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 m p.p.t.,
13	7,810 – 7,900	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu, *otw. 0-77 i 0-79 – rzeczne piaski średnie ze żwirem oraz pospółki holocenu, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 m p.p.t.,
14	8,020 – 10,060	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki holocenu, w rejonie koryta Widawy piaski i żwiry rzeczne den dolinnych holocenu; w części północnej piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki zlodowacenia północnopolskiego, Ad c. otw. 7650113, 7650122 i 7650112 - piaszczyste i piaszczysto-żwirowe osady rzeczne holocenu; na stropie glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, poniżej głębokości 3,3 – 12,0 m p.p.t. przewiercono warstwy holocenijskich piasków średnio- i drobnoziarnistych i żwirów tarasów zalewowych, sporadycznie namulców; lokalnie poniżej piasków holocenu występują piaski rzeczne zlodowacenia północnopolskiego; w otworze 7650112, na głębokości 37,0 m p.p.t. przewiercono strop iłów trzeciorzędowych, których spągu nie przewiercono do gł. 47,00 m p.p.t., Ad d. otw. 0765-0123 i 0765-0124 – rzeczne piaski różnoziarniste ze żwirem holocenu lub piaski grube ze żwirem zlodowacenia północnopolskiego, do gł. 2,00 – 2,20 m p.p.t., *otw. 0-79 i 0-93 – rzeczne piaski średnie ze żwirem, piaski drobne oraz pospółki holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 – 10,00 m p.p.t.,
15	10,170 – 10,380	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,5 – 5,0 m n.p. rzeki zlodowacenia północnopolskiego, Ad d. otw. 0765-0124 – rzeczne piaski grube ze żwirem zlodowacenia północnopolskiego, do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-93 i 0-96 – rzeczne piaski średnie ze żwirem, piaski drobne oraz pospółki holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 3,00 – 10,00 m p.p.t.,
16	0,780 – 0,840	Ad a. na granicy wychodni gliny zwałowej stadiu maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego i holocenijskich, rzecznych piasków i żwirów tarasów zalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki w dolinie rzeki Leniwka (prawy dopływ Widawy),

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Budowa geologiczna
			*otw. 0-113 i O-114 – w rejonie otw. O-114 w przedziale gł. 1,50 – 3,00 m p.p.t. zwałowe giny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłem złodowacenia środkowopolskiego, powyżej w otw. O-114 i w całym profilu otw. O-113 rzeczne piaski średnie i pylaste, lokalnie przewarstwione piaskiem gliniastym o miąższości 1,00 – ponad 3,00 m; w strefie przypowierzchniowej gleba o miąższości 0,50 m,
16a	I	1,137 – 1,221	Ad a. piaski eoliczne w wydmach czwartorzędu nierozdzielonego, Ad d. otw. 0765-0022 – piaski średnie słabo obtoczone czwartorzędu, *otw. 0-116 i O-118 – eoliczne piaski pylaste czwartorzędu nierozdzielonego do gł. 1,50 – 3,00 m p.p.t., poniżej plejstocenijskie mułki zastoiskowe lub gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego (pyły, gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe); poniżej 8,40 m p.p.t. wodnolodowcowe piaski i żwiry złodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 10,00 m p.p.t.,
17		2,590 – 2,680	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe złodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0765-0028 – wodnolodowcowe piaski różnoziarniste ze żwirem złodowacenia środkowopolskiego, do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-132 i O-134 – wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobne oraz zastoiskowe mułki – pyły piaszczyste złodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 m p.p.t.,
18		2,800 – 3,380	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe złodowacenia środkowopolskiego, a w części północno-wschodniej gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego, *otw. 0-134 i O-141 – zastoiskowe mułki – pyły piaszczyste złodowacenia środkowopolskiego oraz gliny zwałowe (gliny i piaski gliniaste) do gł. 3,00 m p.p.t.; pomiędzy tymi otworami prawdopodobnie piaski i żwiry wodnolodowcowe złodowacenia środkowopolskiego,
19		0,000 – 0,565	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe złodowacenia środkowopolskiego, a w części południowo-zachodniej gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego, *otw. 0-150 i O-157 – dwa poziomy wodnolodowcowych piasków drobnych i średnich złodowacenia środkowopolskiego, rozdzielone serią glin zwałowych złodowacenia środkowopolskiego; piasków wodnolodowcowych nie przewiercono do gł. 6,00 m p.p.t.,

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Budowa geologiczna
20	II	0,700 – 0,800	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0765-0043 – wodnolodowcowe piaski różnoziarniste ze żwirem zlodowacenia środkowopolskiego, do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-158 i O-160 – wodnolodowcowe piaski średnie i drobne zlodowacenia środkowopolskiego oraz piaski pylaste i mułki zastoiskowe (gliny pylaste) zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 m p.p.t., zalegające poniżej serii wodnolodowcowej,
21		1,000 – 1,100	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, *otw. 0-161 i O-163 – wodnolodowcowe piaski drobne i pylaste zlodowacenia środkowopolskiego oraz mułki zastoiskowe (gliny pylaste i pyły) zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 – 6,00 m p.p.t., zalegające poniżej serii wodnolodowcowej,
22		1,200 – 1,300	Ad a. piaski i żwiry rzeczne den dolinnych holocenu w dolinie rzeki Świerzna, Ad d. otw. 0765-0044 – rzeczne piaski drobne ze żwirem, przewarstwione pyłem holocenu, do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-163 i O-165 – piaski średnie, drobne i pylaste do gł. 1,70 – 2,00 m p.p.t. – utwory rzeczne holocenu lub wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego; poniżej mułki zastoiskowe – gliny pylaste i pyły zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 – 6,00 m p.p.t.,
23		1,684 – 2,564	Ad a. holocenijskie piaski i żwiry rzeczne den dolinnych lub tarasów zalewowych 2,5 – 3,0 m n.p. rzeki w dolinie rzeki Świerzna; w części północno-zachodniej grunty nasypowe powyżej 2,0 m, Ad d. otw. 0765-0048 – rzeczne mułki – gliny pyłowate holocenu do gł. 1,20 m p.p.t., poniżej rzeczne, holocenijskie piaski drobne, przewarstwione glinami holocenu, do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. 0-168 i O-178 – holocenijskie, rzeczne piaski średnie do gł. 3,00 m p.p.t. w dolinie rzeki Świerzna,
24	II	3,759 – 4,045	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 3,0 – 5,0 m n.p. rzeki zlodowacenia północnopolskiego, a w części południowo-zachodniej gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0828 – rzeczne piaski różnoziarniste ze żwirem zlodowacenia północnopolskiego do gł. 5,00 m p.p.t., *otw. 0-190 i O-194 – rzeczne piaski średnie, lokalnie ze żwirem i piaski drobne zlodowacenia północnopolskiego do gł. 3,00 m p.p.t.,

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Budowa geologiczna
25		5,820 – 5,870	Ad a. piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 3,0 – 5,0 m n.p. rzeki zlodowacenia północnopolskiego, *otw. 0-213 i O-214 – rzeczne piaski średnie ze żwirem, piaski gliniaste i piaski drobne przewarstwione piaskiem gliniastym zlodowacenia północnopolskiego; seria nie przewiercona do gł. 3,00 m p.p.t., lecz otw. O-212 zlokalizowany ok. 38 m na południe wskazuje, że pod serią rzecznych piasków i żwirów, od gł. ok. 3,00 m p.p.t. zalegają gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, których spągu nie przewiercono do gł. 6,00 m p.p.t.
26		6,160 – 6,450	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, a na krańcu północnym gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0747 – piaski drobne i średnie wodnolodowcowe na mułkach zastoiszkowych zlodowacenia środkowopolskiego; otw. 0728-0748 – gliny zwałowe piaski gliniaste zlodowacenia środkowopolskiego; otwory do gł. odpowiednio 5,00 i 3,00 m p.p.t., *otw. 0-216 i O-220 – wodnolodowcowe piaski średnie, lokalnie ze żwirem, na stropie glin zwałowych (glin i glin ze żwirem) zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 m p.p.t.,
27	II i V	II: 7,062 – 7,168 V - 4,250 – 5,230	Ad a. gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego we wschodniej i środkowej części odcinka oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (poziom sandrowy wyższy) zlodowacenia środkowopolskiego, zalegające na glinach zwałowych, w zachodniej części odcinka, Ad d. otw. 0728-0746 – lodowcowe piaski gliniaste na granicy glin piaszczystych zlodowacenia środkowopolskiego; otw. 0728-0749 – wodnolodowcowe, sandrowe piaski drobne zlodowacenia środkowopolskiego; otwory do gł. 5,00 m p.p.t., *otw. 0-225, O-234 i O-236 – lodowcowe gliny piaszczyste (gliny zwałowe) oraz pyły piaszczyste zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 1,20 – 6,00 m p.p.t., a poniżej w rejonie otw. O-234, od gł. 1,20 m p.p.t. wodnolodowcowe piaski średnie ze żwirami zlodowacenia środkowopolskiego; w rejonie otw. O-236 na stropie glin zwałowych, wodnolodowcowe piaski drobne zaglinione zlodowacenia środkowopolskiego,

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Budowa geologiczna
28	V	3,639 – 4,191	Ad a. gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0740 – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,50 m p.p.t., *otw. 0-236 i O-243 – zwałowe gliny piaszczyste ze żwirem o miąższości 0,80 – 5,00 m, zalegające na mułkach zastoiskowych (gliny pylaste zwięzłe) zlodowacenia środkowopolskiego; na stropie glin zwałowych piaski drobne – wodnolodowcowe, sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego,
29		3,040 – 3,140	Ad a. gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0729 – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,50 m p.p.t.; otw. 0728-0730 – mułki (pyły) i ility zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 4,00 m p.p.t. *otw. 0-249 i O-251 – zwałowe gliny piaszczyste o miąższości 0,50 – 2,60 m, zalegające na mułkach zastoiskowych (gliny pylaste zwięzłe) zlodowacenia środkowopolskiego; na stropie glin zwałowych piaski średnie – wodnolodowcowe, sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego,
30		2,840 – 2,940	Ad a. gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0729 – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,50 m p.p.t.; otw. 0728-0730 – mułki (pyły) i ility zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 4,00 m p.p.t. *otw. 0-251 i O-253 – zwałowe gliny i gliny piaszczyste o miąższości 0,40 – 2,60 m, zalegające na mułkach zastoiskowych (gliny pylaste zwięzłe) zlodowacenia środkowopolskiego; na stropie glin zwałowych piaski drobne ze żwirem – wodnolodowcowe, sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego,
31	V	1,745 – 1,840	Ad a. mułki i ility zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0717 i 0728-0719 – ility i mułki (pyły piaszczyste) zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,50 – 5,00 m p.p.t., *otw. 0-262 i O-264 – mułki zastoiskowe (piaski gliniaste i gliny pylaste) o miąższości 1,80 – 2,50 m zlodowacenia środkowopolskiego; na stropie mułków, piaski pylaste zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego,
32		0,140 – 0,250	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe (poziom sandrowy wyższy) zlodowacenia środkowopolskiego, *otw. 0-279 i O-282 – wodnolodowcowe piaski drobne, pylaste, gliniaste

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Budowa geologiczna
			w warstwą glin pylastych zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 – 4,50 m p.p.t.,
33	IV	3,850 – 4,070	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe (poziom sandrowy wyższy) zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0707 – wodnolodowcowe piski drobne ze żwirem zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,20 m p.p.t., poniżej gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 5,00 m p.p.t., *otw. 0-284 i O-288 – wodnolodowcowe piaski drobne zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 6,00 m p.p.t., poniżej gliny zwałowe (gliny ze żwirem i gliny pylaste) zlodowacenia środkowopolskiego,
34		3,650 – 3,750	Ad a. gliny zwałowe oraz piaski i żwiry rzeczne zlodowacenia północnopolskiego w części południowej, *otw. 0-288 i O-290 – gliny zwałowe (gliny piaszczyste, gliny ze żwirem, gliny pylaste) zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 3,00 – 6,00 m p.p.t., na stropie glin zwałowych, rzeczne piaski drobne zlodowacenia północnopolskiego,
34a		2,550 – 2,600	Ad a. na granicy wychodni glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego i glin zwałowych zalegających na mułkach i ilach zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0728-0823 – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,50 m p.p.t.; otw. 0728-0824 – mułki (pyły ilaste) zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego na gł. 1,20 – 5,00 m p.p.t., powyżej gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, *otw. 0-301 i O-302 – gliny zwałowe (gliny piaszczyste) zlodowacenia środkowopolskiego na gł. 0,80 – 3,00 m p.p.t.; na stropie glin zwałowych piaski pylaste i piaski drobne zaglinione wodnolodowcowe o miąższości 0,40 – 1,40 m; w strefie przypowierzchniowej gleba o miąższości 0,40 m,
35		2,135 – 2,350	Ad a. gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (sandrowe) zlodowacenia środkowopolskiego w części południowej, *otw. 0-303 i O-306 – piaski pylaste wodnolodowcowe sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości 1,50 m, zalegające na stropie glin zwałowych (gliny piaszczyste w otw. O-303 do gł. 3,00 m p.p.t.) lub na stropie mułków zastoiskowych (pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste na gł. 1,50 – 10,00 m p.p.t. w otw. O-306),
36		1,740 – 1,865	Ad a. gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, *otw. 0-308 i O-310 – piaski pylaste wodnolodowcowe sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego nie przewiercone do gł. 3,00 m p.p.t.,

Tabela nr 2. Budowa geologiczna w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Budowa geologiczna
37	IV	1,460 – 1,650	Ad a. gliny zwałowe lub piaski i żwiry wodnolodowcowe (sandrowe) zlodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-310 i O-313 – piaski pylaste wodnolodowcowe sandrowe zlodowacenia środkowopolskiego nie przewiercone do gł. 3,00 m p.p.t., w rejonie otw. O-313 na stropie piasków pylastych gliny zwałowe (gliny pylaste przewarstwione piaskiem średnim) o miąższości 1,00 m,
38		0,550 – 0,685	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0765-0028 – wodnolodowcowe piaski różnoziarniste ze żwirami, zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. O-320 i O-323 oraz O-324 – piaski pylaste i piaski średnie wodnolodowcowe sandrowe z warstwami pyłów piaszczystych zlodowacenia środkowopolskiego nie przewiercone do gł. 3,00 – 6,00 m p.p.t.
39		0,200 – 0,260	Ad a. piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego, Ad d. otw. 0765-0028 – wodnolodowcowe piaski różnoziarniste ze żwirami, zlodowacenia środkowopolskiego do gł. 2,00 m p.p.t., *otw. O-325 i O-326 - seria wodnolodowcowych piasków pylastych, piasków pylastych przewarstwionych pyłem piaszczystym z soczewą glin pylastych i pyłów piaszczystych o miąższości 0,30 – 0,50 m; seria piasków wodnolodowcowych nie przewiercona do głębokości 3,00 m p.p.t., jednak otw. O-324 położony ok. 100 m na północ pokazuje, że seria wodnolodowcowa zlodowacenia środkowopolskiego nie została przewiercona do gł. 6,00 m p.p.t.

Profile wyżej wymienionych, wybranych archiwalnych (ad. b, ad. c, i ad. d – Tabela nr 2) otworów badawczych przedstawiono w Załączniku nr 6, natomiast profile otworów badawczych wykonanych w ramach *Projektu robót geologicznych* z 2018 r. [PRG-1 - 21] (* - Tabela nr 2) przedstawiono w Załączniku nr 9.

Obraz budowy geologicznej w rejonie przedmiotowych odcinków inwestycji i w rejonie całej inwestycji przedstawiono na mapie geologicznej (Załącznik nr 3).

Warunki techniczne wykonywania wierceń z przewidywanymi profilami geologicznym, opracowanymi na podstawie materiałów archiwalnych, przedstawiono na załączonych, przykładowych profilach – Załącznik nr 7. Zgodnie z projektowaną głębokością, przedstawiono przewidywane profile geologiczne do głębokości 3,00 ÷ 40,00 m p.p.t. Profile te obrazują możliwe

modele budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych do głębokości, planowanego w danym odcinku, rozpoznania wiertniczego.

Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych dla poszczególnych, przykładowych profili, przewidywanych w wybranych rejonach planowanych robót geologicznych dla danego etapu realizacyjnego i odcinka w obrębie etapu, przedstawiono poniżej.

Etap realizacyjny III

Odcinek 1 – 3 oraz 5 i 6 – Załącznik nr 7.1

W rejonach odcinków, planuje się odwierty do głębokości 3,00 – 6,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla głębszego rozpoznania, do 6,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tych rejonach, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 4,00 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocénskich piasków, a poniżej piasków i żwirów rzecznych tarasów nadzalewowych zlodowacenia środkowopolskiego. Pod spągiem serii piaszczysto-żwirowej do głębokości 6,00 m p.p.t. występować mogą warstwy glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, których spąg prawdopodobnie nie zostanie osiągnięty do głębokości wiercenia, tj. do 6,00 m p.p.t.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 2,00 m p.p.t.

Odcinek 4 – Załącznik nr 7.2

W rejonie odcinka, planuje się odwierty do głębokości 10,00 – 15,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla głębszego rozpoznania, do 15,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,40 – metrową warstwą gleby, do głębokości 14,00 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocénskich piasków i żwirów rzecznych zlodowacenia środkowopolskiego. W ich obrębie, w przedziale głębokości 2,50 – 3,50 m p.p.t. mogą występować warstwy mułków rzecznych tego zlodowacenia. Utwory rzeczne zalegają prawdopodobnie na stropie plejstocénskich glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, które mogą zalegać od głębokości 14,00 m p.p.t.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 1,50 – 3,50 m p.p.t. ze stabilizacją na głębokości 1,50 m p.p.t.

Odcinek 7 – Załącznik nr 7.3

W rejonie odcinka, planuje się odwierty do głębokości 3,00 – 15,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla głębszego rozpoznania, do 15,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 5,00 m p.p.t., zalegają warstwy holocénskich piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych. W głębszej części profilu osadów rzecznych, w przedziale głębokości 5,00 – 7,00 m p.p.t. mogą zalegać rzeczne, plejstocénskie piaski i żwiry zlodowacenia północnopolskiego. Od głębokości 7,00 m p.p.t. do końca odwiertu przewiduje się występowanie serii plejstocénskich glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, lokalnie z warstwami piasków lodowcowych tego zlodowacenia.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 1,50 m p.p.t.

Odcinek 8 – Załącznik nr 7.4

W rejonie odcinka, planuje się odwierty do głębokości 3,00 – 6,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla głębszego rozpoznania, do 6,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w

tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 1,50 m p.p.t., zalegają warstwy holocenijskich mułków i glin rzecznych – mad rzecznych. Poniżej, do głębokości 4,00 m p.p.t. przewiduje się występowanie serii holocenijskich piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych, a pod nimi, do głębokości 5,00 m p.p.t. warstwy plejstocenijskich piasków i żwirów rzecznych zlodowacenia środkowopolskiego. Utwory rzeczne prawdopodobnie zalegają na glinach zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, których strop może zostać przewiercony na głębokości 5,00 m p.p.t., a spąg nie zostanie przewiercony do głębokości wiercenia, tj. do 6,00 m p.p.t.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 2,00 m p.p.t.

Odcinek 7 – 14 – Załącznik nr 7.5

W rejonach odcinków, planuje się odwierty do głębokości 3,00 – 40,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania do 3,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tych rejonach, pod 0,30 – metrową warstwą gleby, do głębokości 2,60 m p.p.t., zalegają warstwy holocenijskich piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych, a pod nimi, do głębokości 3,00 m p.p.t. warstwy plejstocenijskich glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, których strop może zostać przewiercony na głębokości 2,60 m p.p.t., a spąg nie zostanie przewiercony do głębokości wiercenia, tj. do 3,00 m p.p.t.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 1,50 m p.p.t.

Odcinek 7 i 14 – Załącznik nr 7.6

W rejonach odcinków, planuje się odwierty do głębokości 3,00 – 40,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania do 15,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tych rejonach, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 2,00 m p.p.t., zalegają warstwy holocenijskich mułków i glin rzecznych – mad rzecznych. Poniżej, w przedziale głębokości 2,00 – 3,00 m p.p.t. mogą występować rzeczne osady organiczne holocenu, a głębiej, do głębokości 10,00 m p.p.t., kompleks piaszczysto-żwirowych utworów rzecznych, w tym w górnej części, do głębokości 5,00 m p.p.t. - osady holocenu, a poniżej, do głębokości 10,00 m p.p.t. – plejstocenijskie osady zlodowacenia północnopolskiego. Od głębokości 10,00 m p.p.t. przewiduje się występowanie serii piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego, które zalegają na stropowych partiach kompleksu plejstocenijskich glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego. Ich strop nie zostanie przewiercony do głębokości wiercenia, tj. do głębokości 15,00 m p.p.t.

Przewidywana głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej to 3,00 m p.p.t., ze stabilizacją na głębokości 2,00 m p.p.t.

Odcinek 14 – Załącznik nr 7.7

W rejonie odcinka, planuje się odwierty do głębokości 3,00 – 40,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla najgłębszego rozpoznania, do 40,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 2,00 m p.p.t., zalegają warstwy holocenijskich piasków, żwirów i namułów rzecznych den dolinnych. Poniżej, do głębokości 10,00 m p.p.t. przewiduje się występowanie serii plejstocenijskich piasków i żwirów rzecznych zlodowacenia północnopolskiego. Osady rzeczne prawdopodobnie zalegają na lodowcowych, rzecznych i wodnolodowcowych utworach plejstocenu, w tym w przedziale głębokości 10,00 – 20,00 m p.p.t.,

glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego z warstwami piasków lodowcowych tego zlodowacenia, a poniżej, do głębokości 28,00 m p.p.t. piasków wodnolodowcowych i rzecznych plejstocenu (zlodowacenia środkowopolskiego lub południowopolskiego) i do głębokości 35,00 m p.p.t., piasków i żwirów wodnolodowcowych plejstocenu (zlodowacenia środkowopolskiego lub południowopolskiego). W dolnej części profilu, w przedziale głębokości 35,00 – 40,00 m p.p.t. przewiduje się występowanie iłów, mułków i piasków trzeciorzędowych (neogenu).

Przewidywana głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej to 1,00 - 20,00 m p.p.t., ze stabilizacją na głębokości 1,00 m p.p.t.

Etap realizacyjny I

Odcinek 16 – Załącznik nr 7.8

W rejonie odcinka, planuje się odwiert do głębokości 5,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 1,50 m p.p.t., zalegają warstwy holocenских piasków rzecznych tarasów zalewowych. Poniżej, do głębokości 5,00 m p.p.t. mogą występować plejstocenские gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego.

Nie przewiduje się występowania wody gruntowej.

Odcinek 16a – Załącznik nr 7.9

W rejonie odcinka, planuje się odwiert do głębokości 5,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,30 – metrową warstwą gleby, do głębokości 3,00 m p.p.t., zalegają warstwy piasków eolicznych w wydmach czwartorzędu nierozdzielonego. Piaski te prawdopodobnie zalegać będą na serii plejstocenских glin zwałowych lub mułków zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego, których spąg nie zostanie osiągnięty do głębokości wiercenia.

Nie przewiduje się występowania wody gruntowej.

Etap realizacyjny I, II i IV

Odcinek 17, 18, 20, 21, 37 i 38 – Załącznik nr 7.10

W rejonie odcinków, planuje się odwiert do głębokości 3,00 - 6,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania, do 5,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tych rejonach, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 5,00 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocenских piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 1,50 m p.p.t.

Etap realizacyjny II

Odcinek 24 – Załącznik nr 7.11

W rejonie odcinka, planuje się odwiert do głębokości 3,00 - 6,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania, do 6,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 1,50 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocenских piasków i żwirów rzecznych tarasów nadzalewowych zlodowacenia północnopolskiego. Poniżej, do głębokości 5,00 m p.p.t. mogą występować plejstocenские piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego. Osady te mogą zalegać na glinach zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego. Spąg glin zwałowych prawdopodobnie nie zostanie przewiercony do głębokości 6,00 m p.p.t.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 1,00 m p.p.t.

Etap realizacyjny V

Odcinek 28 – Załącznik nr 7.12

W rejonie odcinka, planuje się odwierty do głębokości 3,00 - 6,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania, do 6,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 3,00 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocénskich piasków i żwirów wodnolodowcowych (poziom sandrowy wyższy) zlodowacenia środkowopolskiego. Poniżej, do głębokości 5,00 m p.p.t. mogą występować plejstocénskie gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, a poniżej, w przedziale głębokości 5,00 – 6,00 m p.p.t., mułki i iły zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 1,00 m p.p.t.

Odcinek 31 – Załącznik nr 7.13

W rejonie odcinka, planuje się odwiert do głębokości 5,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tym rejonie, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 1,50 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocénskich piasków zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego, a poniżej, do głębokości rozpoznania, tj. do 5,00 m p.p.t. – mułki zastoiskowe tego zlodowacenia.

Nie przewiduje się występowania wody gruntowej.

Odcinek 32, 33 – Załącznik nr 7.14

W rejonie odcinków, planuje się odwierty do głębokości 3,00 - 6,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania, do 5,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tych rejonach, pod 0,50 – metrową warstwą gleby, do głębokości 1,00 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocénskich piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego, a poniżej, do głębokości rozpoznania, tj. do 5,00 m p.p.t. – gliny, mułki i iły zastoiskowe tego zlodowacenia.

Przewidywana głębokość nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej to 0,70 m p.p.t.

Etap realizacyjny IV i V

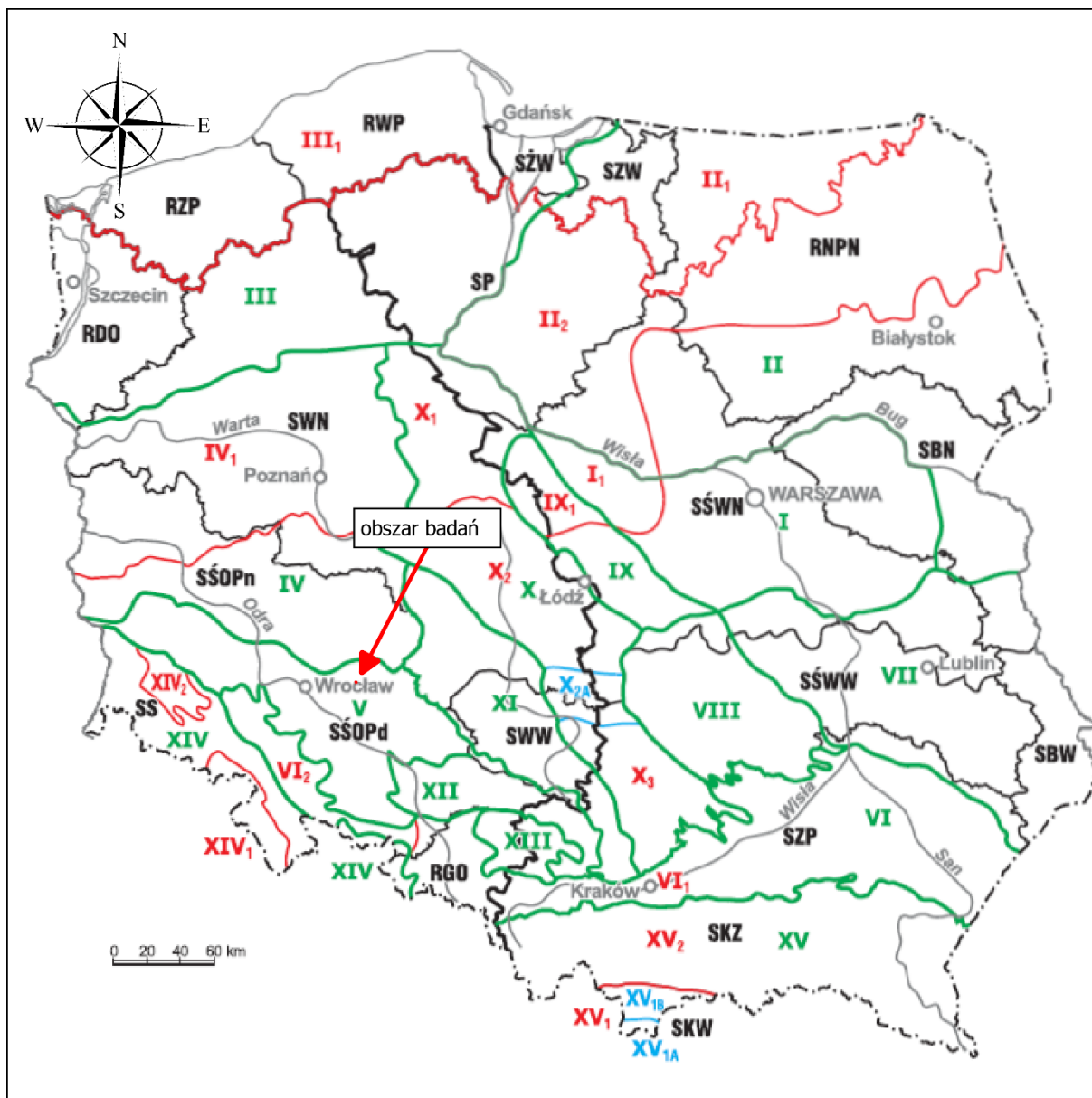
Odcinek 27, 29, 30, 36 i 37 – Załącznik nr 7.15

W rejonie odcinków, planuje się odwiert do głębokości 3,00 - 5,00 m p.p.t. Przykładowy profil obrazuje model budowy geologicznej dla rozpoznania, do 5,00 m p.p.t. Przewiduje się, że w tych rejonach, pod 1,00 – metrową warstwą gleby, do głębokości 4,00 m p.p.t., zalegają warstwy plejstocénskich glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, a poniżej, w przedziale głębokości 4,00 – 5,00 m p.p.t., piaski i żwiry wodnolodowcowe tego zlodowacenia.

Przewidywana głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej to 4,00 m p.p.t., ze stabilizacją na głębokości 1,50 m p.p.t.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych, inwestycja, wg jednostek JCWPd położona jest w regionie środkowej Odry, we wschodniej części subregionu południowego (SSOPd), a wg jednostek hydrogeologicznych, w środkowej części regionu dolnośląskiego (V) (Paczyński B., Sadurski A.) [15] (Rysunek nr 7).



Rysunek nr 7. Położenie inwestycji na tle podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych (Paczyński, Sadurski, 20007)

W analizowanym obszarze badań występuje: czwartorzędowe piętro wodonośne, neogeńskie piętro wodonośne i triasowe piętro wodonośne.

Pleystoceński poziom wodonośny obejmuje piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe i rzeczne, stanowiące główny poziom wodonośny. Osady te tworzą zbiorniki dolinne dolin kopalnych, zbiorniki sandrowe, wodnolodowcowe, poziomy międzymorenowe oraz zbiorniki poligenetyczne. Największe miąższości, ok. 50 – 150 m, warstwy wodonośne osiągają w rejonie struktur rynnowych i dolin kopalnych. Współczynnik filtracji wynosi 1 – 36 m/d, a przewodność 190 – 4100 m²/d. Utwory międzymorenowe o miąższości 5 – 33 m stanowią głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe złodowacenia Odry. Wody w tych utworach są wodami naporowymi, a serię napinającą stanowią utwory gliniasto-pylaste o miąższości przeważnie do 15 m. Współczynnik filtracji wynosi 1 – 77 m/d, a przewodność 15 – 900 m²/d. Ważnym poziomem wodonośnym są osady piaszczysto-żwirowe w pradolinie Odry. Miąższość tych osadów dochodzi do 5 – 30 m. Współczynnik filtracji osiąga 23 – 37 m/d, wydajność potencjalna studni 10 – 90 m³/h, a przewodność 118 – 300 m²/d. Zbiornik ten jest mało odporny na zanieczyszczenie z powierzchni, co wpływa na jakość wód podziemnych.

W zasięgu dolin panują generalnie lepsze warunki hydrogeologiczne, występują tu przeważnie dwa poziomy wodonośne o swobodnym i słabo napiętym zwierciadle.

Neogeńskie piętro wodonośne tworzą głównie piaski i żwiry, stanowiące wkładki, warstwy lub soczewy w obrębie dominujących osadów ilastych. Serie wodonośne zalegają na różnej głębokości 20 – 150 m. Współczynniki filtracji osiągają 1,8 – 14,7 m/d, a przewodność wodna 24 – 159 m²/d. Wydajności potencjalne studni są również zmienne, od poniżej 10 m³/h do 50 – 70 m³/h.

Trasowe piętro wodonośne jest zróżnicowane i generalnie występują 3 – 4 poziomy wodonośne. Występują tu triasowe poziomy kajpru, wapienia muszlowego i retu oraz permski poziom czerwonego spągowca. Piaskowce triasu i permu tworzą zbiornik typu porowego o charakterze artezyjskim, który z kompleksem węglanowym tworzy wielopoziomowy, zasobny system wód podziemnych. Charakteryzuje się on korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi i zasobowymi, i ma znaczenie użytkowe. Najzasobniejszym zbiornikiem jest szczelinowo – krasowo -porowy poziom wodonośny wapienia muszlowego.

W rejonie Wrocławia piętro wodonośne triasu stwierdzono w piaskowcach i wapieniach na głębokości 180 – 350 m. Wydajność studni wynosi tu 32 – 320 m³/h, przy depresjach 5 – 24 m. Wysoka mineralizacja wód, przekraczające 2 g/dm³ utrudnia wykorzystanie wód do celów komunalnych.

W rejonie przedmiotowych 42 odcinków projektowanej inwestycji występuje 4 jednostki hydrogeologiczne wieku czwartorzędowego i trzeciorzędowego. Są to następujące jednostki (idąc pod południa ku północy): 5aQ/Tr I, 4cTr I (1cTrI), 2bQ/Tr II (8bQ/TrII), 4abQ/Tr II (3baQ II).

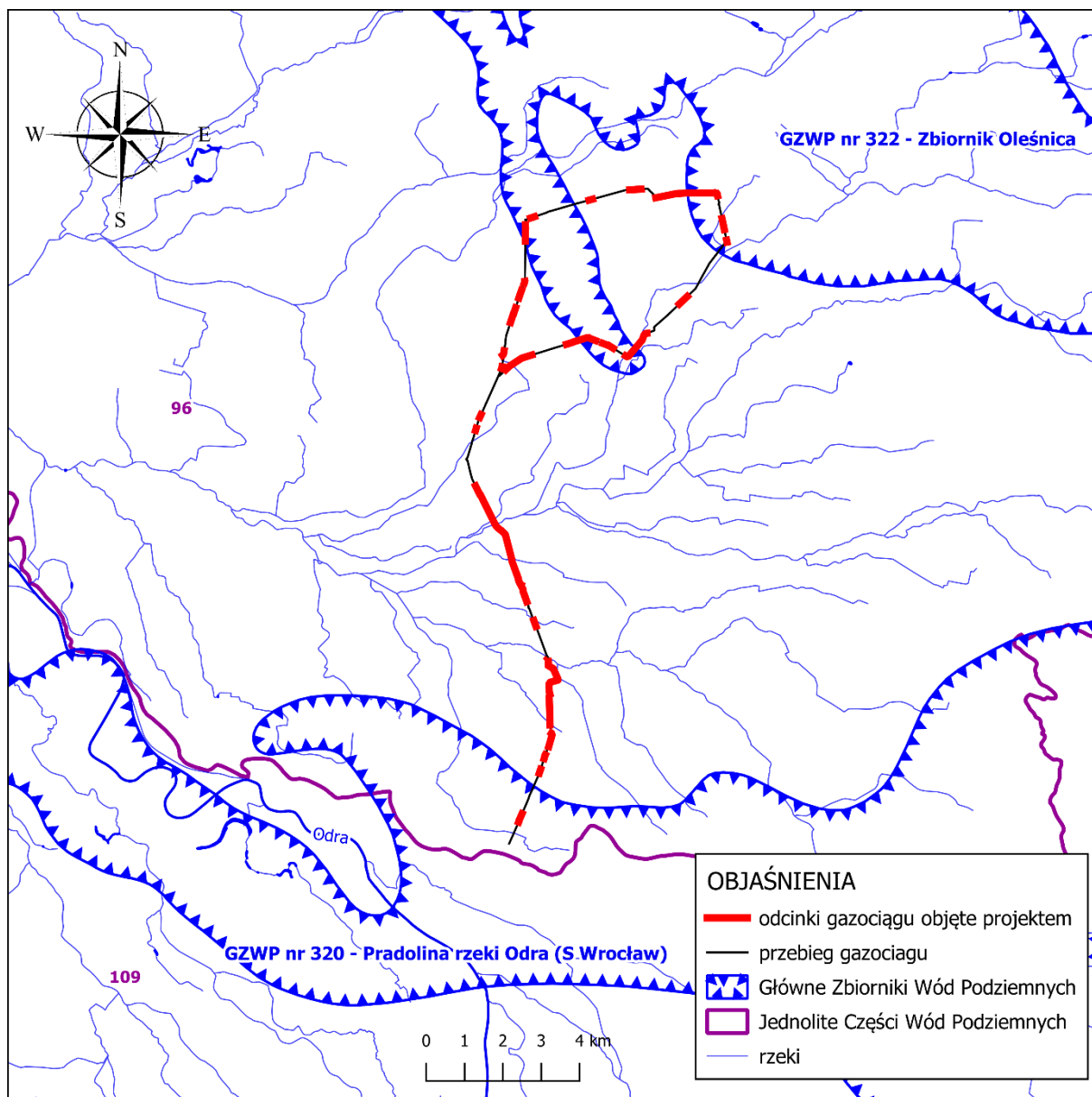
Obraz warunków hydrogeologicznych przedstawiono na wycinku Mapy hydrogeologicznej Polski (Załącznik nr 4).

Tereny projektowanych badań znajdują się w obrębie dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (Rysunek nr 8, Załącznik nr 5):

- GZWP nr 322 – Zbiornik Oleśnica – zbiornik czwartorzędowy o charakterze porowym i powierzchni 262 km²; tworzą go głównie piaski i żwiry, należące do złodowaceń południowopolskich i środkowopolskich; szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 39 476 m³/d, wodoprzewodność 80 – 3600 m²/d, moduł jednostkowy zasobów

dyspozycyjnych $150,6 \text{ m}^3/\text{dxkm}^2$; zasilanie wód podziemnych następuje pośrednio na drodze infiltracji opadów atmosferycznych oraz z przesączania międzywarstwowego; stan jakościowy wód podziemnych został zaklasyfikowany jako dobry, dominują wody zaliczone do I i II klasy; dla zbiornika wyznaczono obszar ochronny ze względu na występowanie w jego obrębie terenów podatnych na zanieczyszczenia; proponowany obszar ochronny wynosi ok. $161,60 \text{ km}^2$; linia gazociągu przecina GZWP na trzech odcinkach, w tym:

- od km ok. 3,500 do końca etapu IV w km 4,225 oraz od km 0,000 do km ok. 1,400 etapu V inwestycji (w tym odcinki 33 i 34 etapu V w ramach niniejszego projektu),
 - od km ok. 0,200 do ok. km 2,000 etapu II inwestycji (w tym odcinki 19 - 23 etapu II w ramach niniejszego projektu),
 - od km ok. 4,500 do końca etapu V w km 5,230 oraz od km ok. 5,600 etapu II do jego końca w km 7,168 (w tym odcinki 25 i 26 etapu II oraz część odcinka 27 etapu V w ramach niniejszego projektu).
- GZWP nr 320 – Pradolina rzeki Odra (S Wrocław) – zbiornik czwartorzędowy o charakterze porowym i powierzchni 240 km^2 ; proponowany obszar ochronny dla tego zbiornika wynosi ok. $167,1 \text{ km}^2$; linia gazociągu przecina GZWP na odcinku od początku etapu III do km ok. 1,800 odcinka III inwestycji;
- W obrębie GZWP nr 320 zlokalizowany jest odcinek nr 1 etapu III.



Rysunek nr 8. Tereny badań na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych i Jednolitych Części Wód Podziemnych

Projektowany odcinek inwestycji wraz z 42 odcinkami objętymi niniejszym projektem, znajduje się w obrębie Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd) nr 96 (Rysunek nr 8). Poziomy użytkowe stanowią w nich utwory czwartorzędu, paleogenu-neogenu i triasu. Są to utwory piaszczysto-żwirowe czwartorzędu i trzeciorzędu oraz skały, w tym wapienie, margle, dolomity i piaskowce triasu. Poziomy mają charakter porowy lub szczelinowo - porowy. Miąższość kompleksu wodonośnego czwartorzędowego wynosi 2 – 150 m, trzeciorzędowego 5 – 20 m, a triasowego 80 – 130 m. Współczynnik filtracji wynosi 0,00625 – 4,375 m/h, a przewodność 0,625 - 175 m²/h. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lokalnie napięty w przypadku czwartorzędu oraz napięty w przypadku trzeciorzędu i triasu.

W ramach niniejszego *Projektu robót geologicznych*, roboty geologiczne wykonane zostaną na 42 odcinkach inwestycji. Warunki hydrogeologiczne w rejonie tych odcinków przeanalizowano na podstawie materiałów archiwalnych, które stanowią (Załącznik nr 1, 3, 6):

- a) archiwalne otwory hydrogeologiczne, pozyskane z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH) przy Państwowej Służbie Hydrogeologicznej (PSH) w Warszawie [18],
- b) archiwalne karty punktów dokumentacyjnych dla Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, pozyskane z Centralnego Banku Danych Geologicznych (CBDG) przy Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie [18].

Dodatkowo analizę warunków hydrogeologicznych przeprowadzono również na podstawie wyników najbliższych wierceń wykonanych w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG-1 - 21] z 2018 r. (Załącznik nr 9) (*- otwory uwzględnione w analizie warunków hydrogeologicznych – Tabela nr 3).

Wyniki analizy warunków hydrogeologicznych dla poszczególnych odcinków (idąc z kierunku południowego na północ) przedstawiono w poniższej Tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer odcinka	Lokalizacja		Warunki hydrogeologiczne
	Etap	Kilometraż	
1	III	0,612 – 0,850	Ad a. otwory 7650079 (1978r.) i 7650146 (2012r.) – do gł. 15,5 – 22,0 m p.p.t.; wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 1,20 – 7,00 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,20 – 1,45 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków rzecznych złodowacenia środkowopolskiego, *otw. O-7 i O-11 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym nawiercone na gł. 1,80 – 2,70 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,70 – 2,10 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków wodnolodowcowych złodowacenia środkowopolskiego,
2		2,000 – 2,107	*otw. O-22 i O-24 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone w otw. O-22 na gł. 2,70 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych złodowacenia środkowopolskiego,
3		2,400 – 2,505	*otw. O-26 i O-28 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
4		2,743 – 2,901	*otw. O-30 i O-30c (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 3,60 – 4,00 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 2,70 – 4,00 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków rzecznych złodowacenia środkowopolskiego,
5		3,020 – 3,130	Ad b. otw. 0765-0310 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. O-30c i O-32 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym nawiercone na gł. 1,60 – 3,60 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,40 – 2,70 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków rzecznych złodowacenia

Tabela nr 3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Warunki hydrogeologiczne
			środkowopolskiego,
6	III	3,350 – 4,040	*otw. O-33 i O-41 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,50 – 1,70 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych złodowacenia środkowopolskiego,
7		4,175 – 5,155	*otw. O-41 - O-49 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,50 – 1,70 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu lub złodowacenia północnopolskiego,
8		5,250 – 5,410	Ad b. otw. 0765-0312 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. O-49 i O-52 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,10 – 1,50 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu,
9		6,300 – 6,465	Ad b. otw. 0765-0212 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. O-60 i O-63 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,20 – 1,30 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu,
10		7,000 – 7,120	Ad b. otw. 0765-0211 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. O-67 i O-69 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 1,50 – 1,90 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,50 – 1,60 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków rzecznych holocenu lub złodowacenia północnopolskiego,
11		7,200 – 7,350	Ad b. otw. 0765-0210 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. O-69 i O-72 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 1,70 – 1,90 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,60 – 1,70 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków rzecznych holocenu lub złodowacenia północnopolskiego,
12		7,480 – 7,570	*otw. O-73 i O-75 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,20 – 1,30 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu lub złodowacenia północnopolskiego,
12a		7,730 – 7,765	*otw. O-76 i O-77 (2019r.) - wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,00 – 1,30 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu lub złodowacenia północnopolskiego,
13		7,810 – 7,900	*otw. O-77 i O-79 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,30 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu,
14		8,020 – 10,060	Ad a. otw. 7650113 (1987r.), 7650122 (1991r.) i 7650112 (1986r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 0,50 – 11,50 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 0,50 – 1,60 m p.p.t.; wody gruntowe w

Tabela nr 3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie odcinków gazociągu objętych *Projektem robót geologicznych*

Numer	Lokalizacja	Warunki hydrogeologiczne
		obrębnie piasków rzecznych holocenu i zlodowacenia północnopolskiego, Ad b. otw. 0765-0123 i 0765-0124 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-79 i O-93 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,30 – 1,50 m p.p.t. w obrębnie piasków rzecznych holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego,
15	10,170 – 10,380	Ad b. otw. 0765-0124 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-93 i O-96 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,30 – 1,50 m p.p.t. w obrębnie piasków rzecznych holocenu lub zlodowacenia północnopolskiego,
16	0,780 – 0,840	*otw. 0-113 i O-114 – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym na gł. 2,60 m p.p.t. stwierdzono w otw. O-113, a w otw. O-114 do gł. 3,00 m p.p.t. wody gruntowej nie stwierdzono,
16a	1,137 – 1,221	Ad b. otw. 0765-0022 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-116 i O-118 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym, nawiercone w otw. O-116 na gł. 8,40 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 6,30 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębnie piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego,
17	2,590 – 2,680	Ad b. otw. 0765-0028 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-132 i O-134 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
18	2,800 – 3,380	*otw. 0-134 i O-141 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
19	0,000 – 0,565	*otw. 0-150 i O-157 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
20	0,700 – 0,800	Ad b. otw. 0765-0043 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-158 i O-160 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
21	1,000 – 1,100	*otw. 0-161 i O-163 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone w otw. O-163 na gł. 1,40 m p.p.t. w obrębnie piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego,
22	1,200 – 1,300	Ad b. otw. 0765-0044 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-163 i O-165 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,40 – 1,70 m p.p.t. w obrębnie piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego lub piasków rzecznych holocenu,
23	1,684 – 2,564	Ad b. otw. 0765-0048 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-168 i O-178 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym

Tabela nr 3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Warunki hydrogeologiczne
	II		nawiercone na gł. 1,30 – 1,50 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych holocenu, w dolinie rzeki Świerzna,
24		3,759 – 4,045	Ad b. otw. 0728-0828 — wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-190 i O-194 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 2,00 – 2,70 m p.p.t. w obrębie piasków rzecznych zlodowacenia północnopolskiego,
25		5,820 – 5,870	*otw. 0-213 i O-214 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,50 – 2,00 m p.p.t. w obrębie w obrębie piasków i żwirów rzecznych zlodowacenia północnopolskiego,
26		6,160 – 6,450	Ad b. otw. 0728-0747 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-216 i O-220 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 2,00 – 2,70 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,80 – 2,00 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego,
27	II i V	II: 7,062 – 7,168 V - 4,250 – 5,230	Ad b. otw. 0728-0746 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-225, O-234 i O-236 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone w otw. O-234 na gł. 1,20 m p.p.t. w obrębie piasków wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego; w otw. O-236 wody gruntowe o zwierciadle napiętym nawiercone w obrębie piasków lodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego na gł. 3,00 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 2,60 m p.p.t.; w otw. O-225 wody gruntowej nie stwierdzono,
28	V	3,639 – 4,191	Ad d. otw. 0728-0740 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-236 i O-243 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym nawiercone w otw. O-236 na gł. 3,00 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 2,60 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków lodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego,
29		3,040 – 3,140	Ad b. otw. 0728-0729 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-249 i O-251 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
30		2,840 – 2,940	Ad b. otw. 0728-0729 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-251 i O-253 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
31		1,745 – 1,840	Ad b. otw. 0728-0717 i 0728-0719 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-262 i O-264 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
32		0,140 – 0,250	*otw. 0-279 i O-282 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 2,50 – 3,50 m p.p.t. ze stabilizacją na gł.

Tabela nr 3. Warunki hydrogeologiczne w rejonie odcinków gazociągu objętych <i>Projektem robót geologicznych</i>			
Numer	Lokalizacja		Warunki hydrogeologiczne
	V		2,50 – 3,00 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków wodnolodowcowych złodowacenia środkowopolskiego,
33	IV	3,850 – 4,070	Ad b. otw. 0728-0707 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-284 i O-288 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone w otw. O-284 na gł. 3,50 m p.p.t. w obrębie piasków wodnolodowcowych złodowacenia środkowopolskiego,
34		3,650 – 3,750	*otw. 0-288 i O-290 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
34a		2,550 – 2,600	Ad b. otw. 0728-0823 i 0728-0824 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-301 i O-302 (2019r.) - wody gruntowej nie stwierdzono,
35		2,135 – 2,350	Ad b. otw. 0728-0823 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-303 i O-306 (2019r.) – wody gruntowej nie stwierdzono,
36		1,740 – 1,865	*otw. 0-308 i O-310 (2019r) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone na gł. 1,50 m p.p.t. w obrębie piasków wodnolodowcowych złodowacenia środkowopolskiego,
37		1,460 – 1,650	*otw. 0-310 i O-313 (2019r) – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone w otw. O-310 na gł. 1,50 m p.p.t. w obrębie piasków wodnolodowcowych złodowacenia środkowopolskiego,
38		0,550 – 0,685	Ad d. otw. 0765-0028 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-320 i O-323 oraz O-324 (2019r.) – wody gruntowe o zwierciadle napiętym i swobodnym nawiercone na gł. 1,50 – 3,50 m p.p.t. ze stabilizacją na gł. 1,50 – 2,70 m p.p.t.; wody gruntowe w obrębie piasków wodnolodowcowych złodowacenia środkowopolskiego.
39		0,200 – 0,260	Ad d. otw. 0765-0028 – wody gruntowej nie stwierdzono, *otw. 0-325 i O-326 – wody gruntowe o zwierciadle swobodnym nawiercone w otw. O-325 na gł. 2,30 m p.p.t. w obrębie piasków pylastych wodnolodowcowych; powyżej, w obrębie soczewy pyłów piaszczystych, na gł. 2,00 m p.p.t. sączenia; w otw. O-326 wody gruntowej nie stwierdzono.

Profile wyżej wymienionych, wybranych archiwalnych (ad. a, ad. b – Tabela nr 3) otworów badawczych przedstawiono w Załączniku nr 6, natomiast profile otworów badawczych wykonanych w ramach *Projektu robót geologicznych* z 2018 r. [PRG-1 - 21] (* - Tabela nr 3) przedstawiono w Załączniku nr 9.

Generalnie wody gruntowe stwierdzono w czwartorzędowych osadach piaszczysto-żwirowych pochodzenia rzecznego, lodowcowego, wodnolodowcowego i zastoiskowego. Zwierciadło wody nawiercono na zmiennych głębokościach. Otwory reprezentują warunki hydrogeologiczne w szerokim zakresie czasowym, w latach 1978 – 2019.

4.3. Warunki geologiczno-inżynierskie

Rodzime podłoże terenu badań charakteryzuje się zmiennymi warunkami gruntowymi. Ich oceny dokonano na podstawie rozpoznania zawartego:

- na *Mapie Geologiczno-Inżynierskiej Polski* w skali 1 : 500 000,
- na *Szczegółowych Mapach Geologicznych Polski* arkusze Oleśnica i Laskowice Oławskie,
- na *Mapach Geośrodowiskowych Polski (II) Plansza A*, arkusze Oleśnica i Laskowice.

Wydzielono obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa na podstawie następujących kryteriów:

- Warunki geologiczno-inżynierskie KORZYSTNE:
 - grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, zagęszczonym i bardzo zagęszczonym,
 - grunty spoiste w stanie twardeplastycznym, zwartym i półzwartym,
 - zwierciadło wód gruntowych na głębokości poniżej 2,00 m.
- Warunki geologiczno-inżynierskie NIEKORZYSTNE:
 - grunty niespoiste w stanie luźnym,
 - grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym,
 - grunty organiczne,
 - nasypy niejednorodne, powyżej 3 składników,
 - zwierciadło wód gruntowych na głębokości w przedziale 0,00 ÷ 2,00 m, miejsca podmokłe i zabagnione,
 - występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, w tym procesów ruchów masowych, sufozji, osiadania i innych.

Warunki geologiczno-inżynierskie występujące na trasie inwestycji z uwagi na jej przebieg liniowy, uzależnione są od:

- rodzaju gruntów spoistych i niespoistych, występujących w podłożu, ich stopnia konsolidacji, zagęszczenie i zawilgocenia jak również stopnia zmienności w profilu pionowym,
- poziomu występowania wód gruntowych,
- stopnia zagrożenia powodziowego,
- możliwości wystąpienia procesów geodynamicznych.

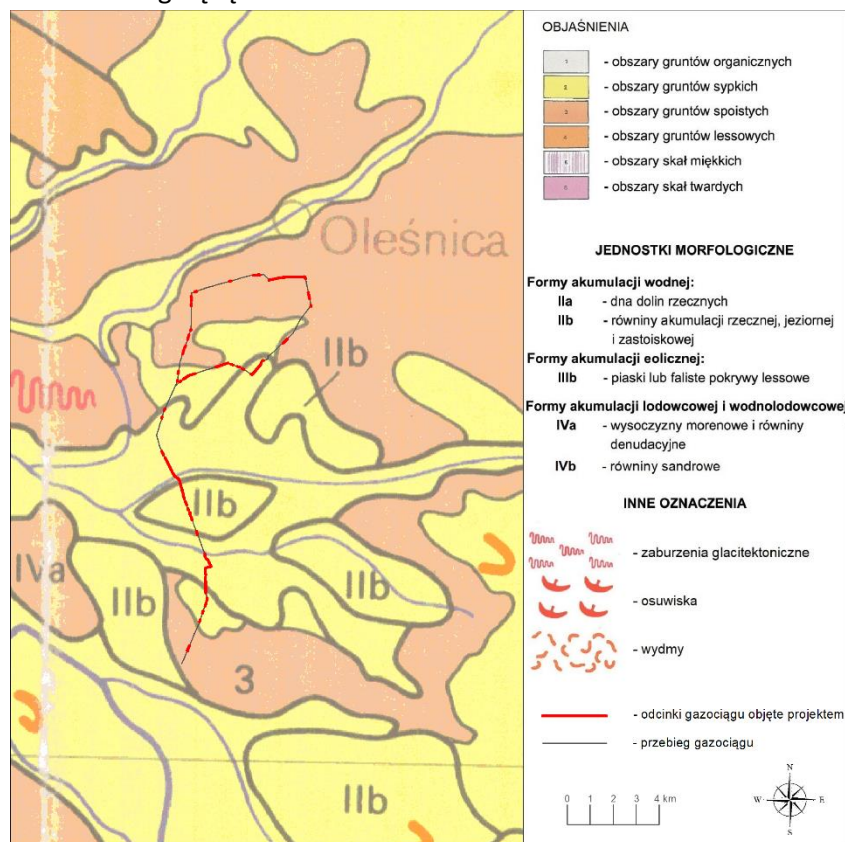
Zgodnie z *Mapą Geologiczno-Inżynierską Polski*, analizowane odcinki linii gazociągu w ramach niniejszego projektu, przebiegają przez osady pokrywy czwartorzędowej w trzech jednostkach morfogenetycznych (Rysunek nr 9):

- w północnej części przez wysoczyznę morenową (IVa),
- w środkowej części przez dna dolin rzecznych (IIa) i lokalnie równiny akumulacji rzecznej i jeziornej (IIb),
- w części południkowej przez równiny akumulacji rzecznej i jeziornej (IIb).

Jednostki te budują zarówno osady piaszczysto-żwirowe, jak i osady gliniaste, w tym:

- czwartorzędowe piaski, pospółki, żwiry i otoczaki (grunty niespoiste), lodowcowe i wodnolodowcowe na wysoczyznach morenowych oraz rzeczne w dolinach rzecznych i równinach akumulacji wodnej; woda gruntowa w dolinach i na równinach akumulacji wodnej występuje na głębokości 0,00 ÷ 5,00 m, a na wysoczyznach morenowych na głębokości 5,00 ÷ 10,00 m; warunki geologiczno-inżynierskie wg Mapy Geologiczno - Inżynierskiej określono w tych rejonach jako na ogół dobre; warunki mało korzystne stwierdzono w rejonach płytko występującej wody gruntowej.
- czwartorzędowe gliny, piaski gliniaste, pyły i ropy (grunty spoiste) – na wysoczyznach morenowych, które gazociąg przecina na odcinku północnym oraz na równinach akumulacji rzecznej, jeziornej lub zastoiskowej; powyższe grunty są na ogół bezwodne lub woda gruntowa przeważnie o napiętym zwierciadle występuje na różnych głębokościach w soczewkach i przewarstwieniach piaszczystych lub w podłożu piaszczystym; warunki geologiczno-inżynierskie wg Mapy Geologiczno-Inżynierskiej określono w tych rejonach jako średnie i dobre z możliwością pogorszenia w miejscach przejścia gruntu w stan plastyczny i miękkoplastyczny, szczególnie w strefach przykrawędziowych.

Pod względem występowania zjawisk geodynamicznych i geologiczno-inżynierskich, zgodnie z *Mapą Geologiczno-Inżynierską*, w rejonie inwestycji nie stwierdzono tego typu zjawisk, natomiast zjawiska o charakterze zaburzeń glaciektonicznych stwierdzono na wschód od inwestycji, na odcinku pomiędzy Wrocławiem i Długotąką.



Rysunek nr 9. Wycinek Mapy Geologiczno-Inżynierskiej Polski w skali 1 : 500 000 w rejonie przebiegu gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskiej podłoża budowlanego na obszarze objętym inwestycją przeprowadzono również na podstawie analizy *Mapy Geośrodowiskowej Polski* (Załącznik nr 5) i *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* (Załącznik nr 3). Z oceny wyłączono przyrodnicze obszary chronione, kompleksy leśne i obszary gleb chronionych oraz lokalnie tereny zwartej zabudowy miejskiej.

Wzdłuż analizowanych odcinków linii gazociągu stwierdzono:

- niekorzystne warunki budowlane:
 - w obszarach niskich tarasów zalewowych i den dolin rzecznych, głównie w rejonie dolin rzek i cieków, które przecinają przedmiotowe odcinki gazociągi; w rejonach tych występować mogą niespoiste i spoiste grunty nienośne i grunty organiczne holocenu, woda gruntowa jest na głębokości mniejszej niż 2,00 m p.p.t. oraz obszary te mogą być zalewane w czasie powodzi; obszary te są często podmokłe i zabagnione,
 - w rejonach lokalnego występowania słabonośnych mułków i piasków zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego,
 - w rejonach lokalnego występowania piasków eolicznych czwartorzędu nierozdzielonego,
- korzystne warunki budowlane na pozostałym odcinkach inwestycji, w tym:
 - w rejonach występowania nośnych gruntów czwartorzędowych, w tym glin zwałowych oraz piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskiego i południowopolskiego, budujących wysoczyznę morenową,
 - w rejonach występowania nośnych piasków i żwirów wyższych tarasów nadzalewowych rzek, utworzonych w trakcie zlodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego, gdzie woda gruntowa jest na głębokości powyżej 2,00 m p.p.t.

5. Zakres projektowanych robót geologicznych

Zgodnie z otrzymanym zleceniem, zadanie geologiczne stanowi określenie warunków geologiczno-inżynierskich, występujących w podłożu 42 odcinków projektowanego gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów (Tabela nr 1). W szczególności, celem projektowanych prac jest:

- rozpoznanie rodzaju gruntów oraz głębokości ich zalegania w podłożu inwestycji,
- ustalenie podstawowych parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów dla wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich,
- rozpoznanie obszarów predysponowanych do wystąpienia powierzchniowych ruchów masowych na trasie inwestycji,
- rozpoznanie warunków wodnych, w tym głębokości występowania poziomów wód podziemnych oraz wyznaczenie rejonów wymagających odwodnienia wykopów w trakcie budowy inwestycji,
- określenie agresywności wód podziemnych w stosunku do betonu i żelazobetonu.

W celu rozwiązania zadania geologicznego, biorąc pod uwagę kategorię geotechniczną obiektu (II kategoria geotechniczna), został ustalony program prac geologicznych.

Zakres projektowanych badań dostosowano do zmienności w litologii podłoża oraz warunków hydrogeologicznych tego rejonu. Został on szczegółowo omówiony w punktach:

- prace terenowe,
- badania laboratoryjne,
- prace dokumentacyjne.

Przedstawiony zakres badań terenowych, laboratoryjnych i dokumentacyjnych jest zgodny z wytycznymi Zleceniodawcy odnośnie szczegółowości rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich pod projektowaną inwestycję.

Projektowane prace prowadzone będą pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi. Do nadzoru geologicznego należeć będzie kontrola prowadzonych badań podłoża, przestrzeganie zgodności prowadzonych badań z projektem prac oraz bieżąca korekta zakresu i sposobu ich wykonywania, jak również przestrzeganie zasad ochrony środowiska. Nadzór geologiczny upoważniony będzie do dozoru prowadzenia wierceń i sondowań, zgodnie z niniejszym projektem oraz do ewentualnych zmian programu prac geologicznych w zakresie:

- głębokości projektowanych wierceń, w zależności od występujących warunków geologiczno-inżynierskich. W przypadku nawiercenia w spąg otworu gruntów słabonośnych, należy przegłębić otwór do ok. 3,00 m w gruntach nośnych po wcześniejszej konsultacji z Projektantem. Przy zmianie metrażu wierceń nieprzekraczającym 30% całkowitego metrażu (ok. 254 mb), w przypadku napotkania na miększe grunty nienośne, czyli przy zakładanym metrażu wierceń – 846,00 mb, całkowity metraż wierceń geologicznych wynieść może maksymalnie 1 100,00 mb.
- zastąpienia otworów wiertniczych wykopem badawczym w zależności od stwierdzonych lokalnie warunków geologiczno-inżynierskich,
- liczby i głębokości projektowanych sondowań statycznych i dynamicznych, w zależności od stwierdzonych warunków geologiczno-inżynierskich,
- zmiany lokalizacji otworów wiertniczych oraz sondowań statycznych i dynamicznych, każdorazowo w granicach działki, w zależności od lokalnych uwarunkowań litologicznych oraz możliwości technicznych,
- wyznaczenia lokalizacji i głębokości poboru próbek gruntu i wody gruntowej do badań laboratoryjnych,
- korygowania liczby próbek gruntu w zależności od litologii przewierconych warstw,
- korygowania liczby próbek wód gruntowych w zależności od głębokości nawierconego poziomu wód gruntowych.

5.1. Prace terenowe

W ramach prac terenowych zgodnie z wytycznymi biura projektowego projektuje się wykonanie:

- pomiarów geodezyjnych,
- wierceń badawczych,
- kartowania geologiczno-inżynierskiego,
- profilowania wyrobisk i poboru próbek gruntu i wody gruntowej,
- obserwacji wód gruntowych,
- likwidacji otworów wiertniczych,
- sondowań dynamicznych i sondowań statycznych, badań stanu gruntów spoistych penetrometrem tłoczkowym.

5.1.1 Pomiary geodezyjne

Metodami geodezyjnymi zostaną wytyczone w terenie projektowane wiercenia badawcze oraz inne punkty badań, zgodnie z lokalizacją na planach sytuacyjno-wysokościowych, wraz z ich pomiarem wysokościowym, w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

W trakcie omawianych prac, przeprowadzone zostanie również rozpoznanie uzbrojenia terenu, w miejscach przewidzianych wierceń i sondowań statycznych, wykrywaczem urządzeń podziemnych Radiodetection C.A.T.3 lub w razie potrzeby wykopami BHP, dla uniknięcia uszkodzenia instalacji podziemnych i sprzętu badawczego oraz bezpieczeństwa ludzi. W przypadku kolizji projektowanych punktów dokumentacyjnych z instalacją podziemną lub innymi elementami infrastruktury ich lokalizacja zostanie skorygowana.

5.1.2. Wiercenia badawcze

Otwory wiertnicze do głębokości w przedziale 3,00 ÷ 15,00 m wykonane zostaną metodą mechaniczno-obrotową, wiertnicą WAMET typu H20SG, w kolumnie rur osłonowych o średnicy Ø 132 mm i Ø 115 mm. Otwory wiertnicze do głębokości 40,00 m p.p.t. wykonane zostaną metodą mechaniczną, wiertnicą WIRTH 1-BA bądź ŁBU-50 w kolumnie rur osłonowych o maksymalnej średnicy Ø 321 mm.

Po odwierceniu otworów badawczych, ich opróbowaniu i pomiarze położenia zwierciadła wód podziemnych, otwory zostaną zlikwidowane przez zasypanie urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw, lub cementowane na odpowiednich przelotach, w przypadku nawiercenia kilku zwierciadeł wód podziemnych. Ewentualne przegłębienia otworów, w przypadku nawiercenia w spągu otworów, gruntów nienośnych lub słabonośnych będą na bieżąco konsultowane ze Zleceniodawcą, w zależności od potrzeb Projektanta. Wstępnie przyjmuje się przegłębienie otworu do ok. 3,00 m w gruntach nośnych.

Głębokość wierceń została zaprojektowana z uwzględnieniem przewidywanego poziomu posadowienia (dolna tworząca rura), który określono w części liniowej gazociągu na głębokości 1,40 – 1,70 m p.p.t., natomiast w rejonach skrzyżowań z punktami kolizyjnymi (drogi, rzeki i inne): na głębokości w przedziale 1,70 ÷ 4,00 m oraz lokalnie na głębokości 8,00 ÷ 30,00 m p.p.t.

Szczegółowe zestawienie głębokości projektowanego posadowienia, rodzaju kolizji oraz sposobu przejścia gazociągu przedstawiono w Tabeli nr II, bezpośrednio za tekstem.

Lokalizację wierceń przyjęto w oparciu o analizę założeń konstrukcyjnych projektowanego obiektu, zgodnie ze specyfikacją udostępnioną przez Zleceniodawcę. Wiercenia badawcze zaprojektowano w punktach nie kolidujących z infrastrukturą naziemną i podziemną, a ich wykonanie nie będzie zagrażać budowlom oraz otoczeniu.

Ogółem projektuje się wykonanie **131** otworów wiertniczych do głębokości 3,00 ÷ 40,00 m p.p.t. o łącznym metrażu **846,00 mb**, w tym:

- 76 otworów do głębokości 3,00 m p.p.t., o metrażu 228,00 mb,
- 32 otwory do głębokości 5,00 m p.p.t., o metrażu 160,00 mb,
- 8 otworów do głębokości 6,00 m p.p.t., o metrażu 48,00 mb,
- 3 otwory do głębokości 10,00 m p.p.t., o metrażu 30,00 mb,
- 4 otwory do głębokości 15,00 m p.p.t., o metrażu 60,00 mb,
- 8 otworów do głębokości 40,00 m p.p.t., o metrażu 320,00 mb.

Zakłada się rezerwę (30%) 254,00 mb na przegłębienia projektowanych otworów, w przypadku nawiercenia na projektowanej głębokości gruntów nienośnych i słabonośnych. Całkowity metraż wierceń geologicznych wynieść może więc maksymalnie do **1 100 mb**.

Ilość, głębokość oraz lokalizację projektowanych punktów badawczych ustalił Projektant, w oparciu o analizę założeń konstrukcyjnych projektowanej inwestycji.

Lokalizację projektowanych otworów badawczych przedstawiono w Załączniku nr 2.

Warunki techniczne wykonywania wierceń z przypuszczalnym profilem geologicznym, opracowanym na podstawie materiałów archiwalnych, przedstawiono w Załączniku nr 7.

Roboty wiertnicze przewidziane w niniejszym „*Projekcie robót geologicznych...*” nie będą miały negatywnego wpływu na stan środowiska i będą prowadzone pod stałym dozorem uprawnionego geologa.

Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań przedstawiono w Tabeli nr 4.

Tabela nr 4. Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań			
Lp.	Lokalizacja odcinków objętych PRG [odcinek, etap realizacyjny, kilometraż]	PROJEKTOWANY OTWÓR	PROJEKTOWANA GŁĘBOKOŚĆ [MB]
1	1 III 0,612 – 0,850	O-8	5,00
2		O-9	5,00
3		O-10	3,00
4	2 III 2,000 – 2,107	O-23	3,00
5	3 III 2,400 – 2,505	O-27	3,00
6	4 III 2,743 – 2,901	O-30a	10,00
7		O-30b	15,00

Tabela nr 4. Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań			
Lp.	Lokalizacja odcinków objętych PRG [odcinek]	PROJEKTOWANY OTWÓR	PROJEKTOWANA GŁĘBOKOŚĆ [MB]
8	5 III 3,020 – 3,130	O-31	6,00
9	6 III 3,350 – 4,040	O-34	5,00
10		O-35	3,00
11		O-36	3,00
12		O-37	5,00
13		O-38	3,00
14		O-39	3,00
15		O-40	3,00
16	7 III 4,175 – 5,155	O-42	3,00
17		O-43	3,00
18		O-44	3,00
19		OD-1	3,00
20		OD-2	3,00
21		OD-3	10,00
22		OD-4	15,00
23		OD-5	10,00
24		OD-6	3,00
25		OD-7	3,00
26	8 III 5,250 – 5,410	O-50	3,00
27		O-51	6,00
28	9 III 6,300 – 6,465	O-61	3,00
29		O-62	5,00
30	10 III 7,000 – 7,120	O-68	5,00
31		O-68a	5,00
32	11 III 7,200 – 7,350	O-70	5,00
33		O-71	5,00
34	12 III 7,480 – 7,570	O-74	3,00
35	12a III 7,730 – 7,765	O-76a	5,00
36	13 III 7,810 – 7,900	O-78	5,00
37	14 III	O-80	3,00
38		O-81	3,00

Tabela nr 4. Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań

Lp.	Lokalizacja odcinków objętych PRG [odcinek, 8,020- 10,06	PROJEKTOWANY OTWÓR	PROJEKTOWANA GŁĘBOKOŚĆ [MB]
39	8,020- 10,06	O-82	3,00
40		O-83	3,00
41		O-84	3,00
42		O-85	3,00
43		O-86	3,00
44		O-87	3,00
45		O-88	5,00
46		O-89	5,00
47		O-90	6,00
48		O-91	15,00
49		O-92	40,00
50		O-92a	40,00
51		O-92b	40,00
52		O-92c	40,00
53		O-92d	40,00
54		O-92e	40,00
55		O-92f	40,00
56		O-92g	40,00
57		O-92h	15,00
58	15 III	O-94	3,00
59	10,170 – 10,380	O-95	3,00
60	16 I 0,780 – 0,840	O-113a	5,00
61	16a I 1,137 – 1,221	O-117	5,00
62	17 I 2,590 – 2,680	O-133	3,00
63	18 I 2,800 – 3,380	O-135	5,00
64		O-136	3,00
65		O-137	3,00
66		O-137a	5,00
67		O-138	3,00
68		O-139	3,00
69		O-140	3,00
70	19 II 0,000 – 0,565	O-151	3,00
71		O-152	3,00
72		O-153	3,00
73		O-154	3,00

Tabela nr 4. Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań

Lp.	Lokalizacja odcinków objętych PRG [odcinek,	PROJEKTOWANY OTWÓR	PROJEKTOWANA GŁĘBOKOŚĆ [MB]
74		O-155	3,00
75		O-156	5,00
76	20 II 0,700 – 0,800	O-159	3,00
77	21 II 1,000 – 1,100	O-162	3,00
78	22 II 1,200 – 1,300	O-164	3,00
79	23 II 1,684 – 2,564	O-169	6,00
80		O-170	3,00
81		O-171	3,00
82		O-172	3,00
83		O-173	3,00
84		O-174	3,00
85		O-175	3,00
86		O-176	3,00
87		O-177	3,00
88	24 II 3,759 – 4,045	O-191	5,00
89		O-192	3,00
90		O-193	6,00
91	25 II 5,820 – 5,870	O-213a	5,00
92	26 II 6,160 – 6,450	O-217	3,00
93		O-218	3,00
94		O-219	3,00
95	27 od II (7,062 – 7,168) do V (4,250 – 5,230)	O-226	5,00
96		O-227	3,00
97		O-228	5,00
98		O-229	3,00
99		O-230	3,00
100		O-231	3,00
101		O-232	3,00
102		O-233	3,00
103		O-234	5,00
104		O-234a	3,00
105		O-234b	3,00
106		O-235	3,00
107	28	O-237	6,00

Tabela nr 4. Zestawienie ilości i metrażu wierceń badawczych dla zakresu aktualnych badań			
Lp.	Lokalizacja odcinków objętych PRG [odcinek, V	PROJEKTOWANY OTWÓR	PROJEKTOWANA GŁĘBOKOŚĆ [MB]
108	3,639 – 4,191	O-238	3,00
109		O-239	3,00
110		O-240	3,00
111		O-241	3,00
112		O-242	3,00
113	29 V 3,040 – 3,140	O-250	3,00
114	30 V 2,840 – 2,940	O-252	3,00
115	31 V 1,745 – 1,840	O-263	5,00
116	32 V 0,140 – 0,250	O-280	5,00
117		O-281	5,00
118	33 IV 3,850 – 4,070	O-285	6,00
119		O-286	5,00
120		O-287	3,00
121	34 IV 3,650 – 3,750	O-289	3,00
122	34a IV 2,550 – 2,600	O-301a	5,00
123	35 IV 2,135 – 2,350	O-304	3,00
124		O-305	5,00
125		O-305a	5,00
126	36 IV 1,740 – 1,865	O-309	3,00
127	37 IV 1,460 – 1,650	O-311	3,00
128		O-312	3,00
129	38 IV 0,550 – 0,685	O-321	5,00
130		O-322	6,00
131	39 IV 0,200 – 0,260	O-326a	5,00
Σ			846,00

5.1.3. Kartowanie geologiczno-inżynierskie

Kartowanie geologiczno-inżynierskie obejmować będzie uszczegółowienie obserwacji z wizji terenowej, w tym zlokalizowanie i opis powierzchniowych punktów dokumentacyjnych oraz rejestrację wód gruntowych, wyznaczenie granic geologicznych oraz ewentualnych procesów geologicznych.

Prace kartograficzne prowadzone będą na podkładzie topograficznym, a wyniki z przedmiotowych prac ujęte zostaną w tekście dokumentacji, na przekrojach geologiczno-inżynierskich oraz na mapach warunków geologiczno-inżynierskich. Prace kartograficzne zostaną przeprowadzone w pasie o szerokości 50,00 m, po obu stronach od osi gazociągu, a w razie potrzeby ich zasięg zostanie poszerzony.

5.1.4. Profilowanie wyrobisk i pobór próbek gruntu i wody gruntowej

W trakcie wiercenia będzie prowadzona stała obserwacja wydobywanego z otworu urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co 1,00 m odwiertu przeprowadzona zostanie pełna analiza makroskopowa gruntu, określająca jego rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę. Analiza makroskopowa zostanie wykonana zgodnie z normą: PN-EN ISO 14688-1:2006. *„Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis”* i PN-EN ISO 14688-2:2006. *„Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania”* oraz PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu. Badania te wraz z innymi obserwacjami posłużą do opracowania profili otworów wiertniczych.

W trakcie prac wiertniczych zostaną pobrane reprezentatywne próbki gruntów do badań laboratoryjnych oraz w celu weryfikacji badań polowych. W przypadku gruntów organicznych badaniom poddane zostaną próbki kategorii pobrania typu „A”, dla pozostałych gruntów kategorii pobrania typu „B” zgodnie z normą PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 – *Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. W zakresie kategorii „A” pobrane zostaną próbki w klasie jakości 1 i 2, a w zakresie kategorii „B” pobrane zostaną próbki w klasie jakości 3 i 4, (wg normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7 *„Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”*) i bezpośrednio po pobraniu, włożone do pojemników, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej.

Sposób transportu i przechowywania nie spowoduje zmian w elementach składowych i chemicznych próbek gruntu. O liczbie pobranych próbek decydować będzie na bieżąco dozór geologiczny i będzie ona dostosowana do zmienności litologicznej przewierczanych warstw.

Generalnie przewiduje się pobór próbek gruntu co 1,0 m odwiertu lub co zmianę warstwy. Po zakończeniu wierceń przeprowadzone zostanie typowanie pobranych próbek do badań laboratoryjnych. Pobranych zostanie maksymalnie do 846 próbek gruntu.

Wielkość pobranych próbek do badań laboratoryjnych powinna wynosić 250 – 350 g.

Z wybranych otworów badawczych przewiduje się pobór próbek wody gruntowej do badań laboratoryjnych. Probki pobrane zostaną z reprezentatywnych otworów badawczych, w których na projektowanej głębokości posadowienia obiektu stwierdzone zostanie występowanie wód

gruntowych. W ramach niniejszego projektu robót geologicznych planuje się pobranie maksymalnie do ok. 5 próbek wody. Próbkę pobraną zostaną według określonych zasad (zgodnie z normą PN-EN 1997-2), tak, aby woda reprezentowała pod względem fizykochemicznym warunki panujące w miejscu jej pobrania.

Z uwagi na charakter prowadzonych prac, nie przewiduje się pobierania próbek geologicznych trwałego przechowywania. Wszystkie pobrane próbki do badań laboratoryjnych będą próbkami czasowego przechowywania. Sposób postępowania z nimi będzie zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2011 nr 282 poz. 1657). Nie podlegają one przekazaniu państwowej służbie geologicznej i będą one przechowywane u wykonawcy niniejszego opracowania, do czasu zatwierdzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego z siedzibą we Wrocławiu.

5.1.5. Obserwacje wód gruntowych

W trakcie wierceń badawczych prowadzona będzie stała obserwacja i pomiary napotkanych w otworach poziomów wodonośnych. W przypadku nawiercenia wód podziemnych, przewiduje się przeprowadzenie następujących pomiarów:

- pomiar głębokości nawierconego zwierciadła wód podziemnych,
- pomiar głębokości ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych po 24 h.,
- pomiar głębokości wystąpienia ewentualnych sączy wody gruntowej z przewarstwień piaszczystych w obrębie gruntów spoistych.

W trakcie wierceń, w przypadku stwierdzenia poziomu wodonośnego zostanie zastosowane rurowanie otworów z użyciem rur okładzinowych o odpowiedniej średnicy (dostosowane do rodzaju świrdrów ślimakowych), dla zabezpieczenia stabilności ścian otworu oraz odcięcia poszczególnych horyzontów wodonośnych. Po nawierceniu warstwy wodonośnej otwory zostaną pogłębione o około 0,5 – 1,0 m. Wówczas wiercenie zostanie przerwane w celu oczyszczenia dna otworu, podciągnięcia rur osłonowych o około 0,50 m i przeprowadzenia pomiarów stabilizacyjnych (tzw. stójka) zwierciadła wody podziemnej w otworze. Stabilizacja zostanie uznana za zakończoną, gdy kolejne wykonane w odstępach kilkunastominutowych pomiary będą się różnić o 2 – 3 cm. Do pomiarów zwierciadła wód podziemnych w otworze zostanie zastosowana tzw. „świstawka”.

W przypadku stwierdzenia w otworach badawczych gruntów z kilkoma poziomami wodonośnymi, obserwacje i pomiary zwierciadła wody zostaną wykonane osobno dla każdej, kolejno nawierconej warstwy. Prace należy wykonać w sposób zapewniający ich izolację poprzez zamykanie horyzontów wodonośnych za pomocą stosowania kilka kolumn rur osłonowych lub cementownie otworu.

5.1.6. Likwidacja otworów wiertniczych

Po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia oraz wykonaniu wszelkich czynności opisu geologicznego, otwory badawcze zostaną zlikwidowane. Likwidacja otworów ma na celu wyeliminowanie wpływu robót geologicznych na warunki powierzchniowe i podziemne, i powinna być wykonana w sposób, który zapewni szczelną izolację przewierconych poziomów wodonośnych. Likwidacja otworu polegać będzie na zasypaniu otworu wydobytym urobkiem oraz ubijanie, przy zachowaniu odpowiedniej kolejności litologicznej przewierconych warstw w przekroju pionowym, strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym. W przypadku nawiercenia kilku poziomów wodonośnych, podczas likwidacji otworu, będą one wzajemnie odizolowane, poprzez zastosowanie cementowania w odpowiednich, wskazanych przez dozór geologiczny przelotach. Następnie zostanie wykonany demontaż urządzenia wiertniczego i elementów zabudowy terenu wiertni oraz przeprowadzona rekultywacja terenu, w celu doprowadzenia do stanu pierwotnego.

Przykładowe schematy likwidacji otworów wiertniczych przedstawiono w Załączniku nr 8.

5.1.4. Sondowania dynamiczne i statyczne

W celu określenia budowy geologicznej i własności gruntów, występujących w podłożu odcinków projektowanego gazociągu przewiduje się wykonanie zarówno sondowań dynamicznych, jak i statycznych.

Dla określenia budowy geologicznej w sposób ciągły oraz określenia własności gruntów w warunkach naturalnych, przy wybranych otworach badawczych zakłada się wykonanie wstępnie w ilości ok. 65 sondowań, bezpośrednio przy projektowanych odwiertach.

Ilość i metraż sondowań uzależnione będą od wyników wierceń badawczych, a także warunków terenowych i technicznych możliwości wykonania sondowań.

Uzyskane wartości parametrów sondowania oraz ich wzajemne relacje pozwolą na określenie podstawowych parametrów fizycznych i cech wytrzymałościowych gruntów.

Liczba i głębokość sondowań statycznych i dynamicznych będzie korygowana na bieżąco w zależności od warunków geologicznych. W przypadku trudności technicznych sprzętu (np. w przypadku braku możliwości bezpiecznego dojazdu lub ustawienia maszyny na czas badań), w wyjątkowych przypadkach, za uzgodnieniem z Zamawiającym, dopuszcza się możliwość zamiany sondowania statycznego z sondowaniem dynamicznym.

Liczba sondowań statycznych i dynamicznych nie będzie większa niż **131 badań**. Rodzaj sondowań, ich liczba i głębokość korygowane będą na bieżąco, w zależności od głębokości i wyników wierceń badawczych.

Na podstawie otrzymanych wyników zostanie opracowany wykres zmian oporów sondowania, którego interpretacja posłuży do określenia parametrów fizyko-mechanicznych gruntów.

Lokalizacja projektowanych sondowań zostanie ustalona po analizie wyników otworów badawczych.

Podana powyżej liczba sondowań, jest liczbą szacunkową, określoną wstępnie na podstawie założonych w *Projekcie robót geologicznych*, warunków gruntowych. Ostateczna liczba badań będzie uzależniona od realnych, napotkanych warunków geologiczno-inżynierskich oraz warunków terenowych. Ilość wykonanych sondowań nie będzie jednak większa niż **131** badań.

5.2. Badania laboratoryjne

5.2.1. Badania próbek gruntu

Badania laboratoryjne gruntów zostaną wykonane w zakresie niezbędnym dla określenia właściwości fizyczno-mechanicznych, w celu oceny warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu, na reprezentatywnych próbkach.

Projektuje się wykonanie badań laboratoryjnych w zależności od rodzaju gruntu, takich jak:

- analiza makroskopowa na wszystkich próbkach gruntu zgodnie z normą PN/B-02480:1986 - *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów* poszerzoną o klasyfikacje i badania makroskopowe według zasad określonych w Eurokodzie 7, zgodnie z normami PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1 i PN-EN ISO 1488-2:2006/Ap2;
- badania składu granulometrycznego wg normy PN-B-04481:1988 wraz z określeniem współczynnika filtracji - krzywa rozkładu uziarnienia;
- badania oznaczenia granic konsystencji Atterbega wg normy PN-B-04481:1988;
- badania zawartości części organicznych wg normy PN-B-04481:1988, w przypadku makroskopowego rozpoznania gruntów organicznych;
- badania zawartości węgla wapnia (CaCO_3) wg normy PN-B-04481:1988;
- badania wilgotności naturalnej wg normy PN-B-04481:1988;
- gęstość właściwa i objętościowa wg normy PKN-CEN ISO/TS 17892-2:2009;
- badanie agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu i żelazobetonu zgodnie z normami: PN-B-01800:1980 oraz PN-EN 206-1:2003.

Współczynnik filtracji zostanie ustalony na podstawie uziarnienia gruntu przy wykorzystaniu wzorów obliczeniowych.

Szczegółowa ilość i zakres badań zostaną określone w zależności od napotkanych warunków gruntowych, w sposób umożliwiający wyznaczenie parametrów fizyczno-mechanicznych. Pobranych zostanie maksymalnie do 846 próbek gruntu do badań laboratoryjnych.

Z uwagi na charakter projektowanych prac stwierdza się, że w związku z realizacją wierceń nie będą pobierane próbki geologiczne trwałego przechowywania. Wszystkie pobrane próbki do badań laboratoryjnych będą próbkami czasowego przechowywania. Sposób postępowania z nimi będzie zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie *gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej*.

5.2.2. Badania próbek wód gruntowych

Na próbkach wody gruntowej zostanie przeprowadzona analiza chemiczna dla oznaczenia stopnia jej agresywności w stosunku do betonu i żelazobetonu, co ma istotne znaczenie dla oceny warunków posadowienia projektowanych obiektów. Próbki wody pobrane zostaną z reprezentatywnych otworów badawczych, w których na projektowanej głębokości posadowienia obiektu stwierdzone zostanie występowanie wód gruntowych. W ramach niniejszego projektu planuje się pobranie maksymalnie do ok. 5 próbek. Próbki pobrane zostaną według określonych zasad (zgodnie z normą PN-EN 1997-2), tak, aby woda reprezentowała pod względem fizykochemicznym warunki panujące w miejscu jej pobrania.

5.3. Prace kameralne

Po otrzymaniu wyników prac terenowych i badań laboratoryjnych zostaną przeprowadzone prace kameralne. W ramach tych prac wykonane zostaną:

- analiza wyników wierceń,
- analiza wyników sondowań,
- analiza wyników badań laboratoryjnych,
- przedstawienie modelu panujących warunków geologiczno-inżynierskich,
- przedstawienie modelu panujących warunków hydrogeologicznych,
- określenie parametrów fizyko-mechanicznych gruntów,
- graficzne opracowanie otrzymanych wyników,
- opracowanie wniosków i wytycznych dla Projektanta,
- ocena przeprowadzonych badań.

Wyniki powyższych prac zostaną zestawione w formie *Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* sporządzonej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej*. Wynikowa dokumentacja będzie spełniała warunki dla potrzeb posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowej, zgodnie z charakterem projektowanej inwestycji i zakresem wskazanym w niniejszym projekcie. Dokumentacja będzie zawierała wyniki robót geologicznych i badań przewidzianych w ramach niniejszego *Projektu robót geologicznych*, jak i w ramach *Projektu robót geologicznych* z 2018 r. [21].

6. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna

Złożoność warunków gruntowych została wstępnie określona na podstawie materiałów archiwalnych obejmujących:

- *Mapę Geologiczno-Inżynierską Polski* w skali 1 : 500 000,
- *Szczegółowe Mapy Geologiczne Polski* arkusze Oleśnica i Laskowice Oławskie,
- *Mapy Geośrodowiskowe Polski (II) Plansza A*, arkusze Oleśnica i Laskowice.

Dodatkowo analizę warunków gruntowych przeprowadzono również na podstawie wyników najbliższych wierceń wykonanych w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG-1 - 21] z 2018 r. (Załącznik nr 9).

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych i wyników wizji terenowej stwierdza się, że na przedmiotowym terenie, z uwagi na:

- występowanie w podłożu genetycznie niejednorodnych i nierównoległych warstw gruntów;
 - warstwy przypowierzchniowe lokalnie mogą stanowić nasypy niekontrolowane;
 - możliwe występowanie warstw gruntów charakteryzujących się słabymi parametrami fizyczno-mechanicznymi, zalegających na powierzchni w obszarach niskich tarasów zalewowych i den dolin rzecznych (rzek Graniczna, Widawa, Świerzna, Leniwka) oraz mniejszych cieków, które przecina gazociąg, w rejonach lokalnego występowania słabonośnych mułków i piasków zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego oraz w rejonach lokalnego występowania piasków eolicznych czwartorzędu nierozdzielonego,
 - z uwagi na bliskie sąsiedztwo rzeki, możliwy wysoki poziom występowania zwierciadła wód gruntowych, na poziomie 1,00 ÷ 2,00 m p.p.t.
 - warunki budowlane zarówno korzystne jak i niekorzystne,
 - brak niekorzystnych procesów geologicznych,
 - położenie poza terenami i obszarami górnictwami,
- występują **złożone warunki gruntowe**.

W oparciu o powyższe dane oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zakres i rodzaj badań geologicznych na przedmiotowym terenie zaprojektowano, jak dla **II kategorii geotechnicznej (złożone warunki gruntowe)**. Stopień złożoności warunków geologiczno-inżynierskich może ulec zmianie po analizie wyników badań objętych niniejszym projektem.

7. Harmonogram projektowanych robót

Przewiduje się, że roboty geologiczne zaprojektowane w niniejszym opracowaniu zostaną rozpoczęte po ustatkowaniu się decyzji zatwierdzającej *Projekt robót geologicznych* oraz 14 dni po zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do tych prac.

Harmonogram projektowanych robót terenowych i badań laboratoryjnych w ramach realizacji inwestycji przedstawia się następująco:

1. wytyczenie lokalizacji punktów badawczych w terenie, odwiercenie otworów badawczych oraz wykonanie sondowań i innych badań terenowych - ok. 20 dni;
2. wykonanie badań laboratoryjnych – ok. 14 dni,
3. prace kameralne – opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej: ok. 20 dni.

Z uwagi jednak na czas związany z formalnościami uzyskania zgód na wykonanie projektowanych robót, czas prac związanych z realizacją projektu szacuje się na około 6 miesięcy.

W związku z powyższym wnioskuję się o zatwierdzenie Projektu robót geologicznych i nadanie mu ważności na okres pięciu lat od daty uostatecznia się decyzji zatwierdzającej projekt, do 2026 r.

Powyższy czas/okres jest związany z możliwością wystąpienia niekorzystnych warunków pogodowych i innych zdarzeń losowych, utrudniających postęp prac i ich przedłużenie w czasie.

8. Wpływ planowanej inwestycji na środowisko

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko*, przedmiotowa inwestycja należy do inwestycji mogących mieć negatywny wpływ na środowisko. Inwestycja realizować będzie cele publiczne i jedynie w fazie prac budowlanych zaobserwuje się podwyższony poziom hałasu spowodowany pracą ciężkich maszyn, co, ze względu na oddalenie terenu inwestycji od istniejącej zabudowy mieszkalnej, nie wpłynie na komfort ludności. Projektowana inwestycja nie będzie negatywnie wpływać na środowisko gruntowo-wodne, jeżeli na etapie prac projektowych zostanie przewidziane właściwe zabezpieczenie wykopu.

Projektowana inwestycja przecina obszar chroniony (Rysunek nr 5 i Załącznik nr 5) obejmujący obszar Natura 2000 – Lasy Grędzińskie PLH020081 – SOO, który gazociąg przecina na odcinku ok. 1,90 km (odcinek III inwestycji, ok. km 8,200 – 10,100). W obrębie obszaru chronionego przebiega odcinek nr 14 (etap III) objęty niniejszym *Projektem robót geologicznych*, a odcinek 15 (etap III) przebiega na granicy obszaru chronionego (Tabela nr 1),

Inwestycja przecina również korytarz ekologiczny Śląsk – korytarz zachodni, na odcinku od m. Nieciszów po Chrzastawa Wielka. W obrębie obszaru chronionego przebiega odcinek nr 12 - 15 etapu III, odcinek nr 16 - 18 etapu I, odcinek nr 19 – 23 etapu II i odcinek 34a – 39 etapu IV.

Zgodnie art. 33 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. o *ochronie przyrody*, zabronione jest „[...] podejmowanie działań mogących, osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000”. Jednakże projektowane badania i roboty geologiczne w rejonie inwestycji nie mają charakteru znacząco negatywnego oddziaływania na obszar chroniony. Zakres projektowanych robót geologicznych spowoduje jedynie czasowe zmiany w morfologii terenu, spowodowane punktowym naruszeniem warstwy gleby, jak i wykonaniem otworów do głębokości 3,00 – 40,00 m p.p.t. Wydobyty urobek będzie składowany tymczasowo w pobliżu punktu badawczego, poza zasięgiem pracy wiertnicy, wpływając na zmianę ukształtowania terenu. Gleba, jak i nawiercone grunty będą składowane selektywnie, aby umożliwić po wykonaniu wszystkich badań i obserwacji, likwidację otworu. Z uwagi na to, że urobek w całości posłuży do likwidacji wyrobisk, w wyniku prac nie powstaną odpady.

Prace wiertnicze, jakie zamierza się przeprowadzić celem ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich podłoża przedmiotowej inwestycji, będą miały charakter tymczasowy i lokalny, a ich efekty zostaną całkowicie usunięte podczas prac rekultywacyjnych, polegających na likwidacji otworu poprzez zasypanie ich wydobytym urobkiem z zachowaniem następstwa warstw litologicznych. Nie wpłyną one zatem na stan powierzchni terenu, jak również na pogorszenie warunków glebowych.

W trakcie prac, w przypadku wystąpienia zwierciadła wód podziemnych w profilu badanego obiektu, pobrana zostanie próba wody do badań laboratoryjnych. Jednakże, podczas prac nie powstaną zrzuty wody i ścieków do gruntu. Do podłoża nie przedostaną się substancje szkodliwe.

Emisja hałasu i spalin, wydobywających się z wiertnicy będzie krótkotrwała i mało uciążliwa. Prace będą prowadzone w porze dziennej. Zarówno miejsca wierceń, jak i dojazdy drogami gruntowymi po wykonaniu zaprojektowanych robót zostaną uporządkowane.

W związku z powyższym, jeśli podczas prowadzenia prac polowych pracownicy będą się stosować do zaleceń zawartych w niniejszym *Projekcie robót geologicznych*, prace te nie wpłyną negatywnie na środowisko. Dotyczy to odcinków zlokalizowanych na obszarach ochronnych, jak i pozostałych, nieobjętych żadną ochroną.

Obszary badań znajdują się poza strefami ochrony pośredniej ujęć wód.

Tereny projektowanych badań znajdują się w obrębie dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (Rysunek nr 8, Załącznik nr 5):

- GZWP nr 322 – Zbiornik Oleśnica, który gazociąg przecina na trzech odcinkach, w tym:
 - od km ok. 3,500 do końca etapu IV w km 4,225 oraz od km 0,000 do km ok. 1,400 etapu V inwestycji (w tym odcinki 33 i 34 etapu V w ramach niniejszego projektu),
 - od km ok. 0,200 do ok. km 2,000 etapu II inwestycji (w tym odcinki 19 - 23 etapu II w ramach niniejszego projektu),
 - od km ok. 4,500 do końca etapu V w km 5,230 oraz od km ok. 5,600 etapu II do jego końca w km 7,168 (w tym odcinki 25 i 26 etapu II oraz część odcinka 27 etapu V w ramach niniejszego projektu),
- GZWP nr 320 – Pradolina rzeki Odra (S Wrocław), który gazociąg przecina na odcinku od początku do km ok. 1,800 odcinka III inwestycji; w obrębie GZWP nr 320 zlokalizowany jest odcinek nr 1 etapu III.

Projektowane roboty geologiczne w obrębie GZWP nr 320 i 322 będą prowadzone w sposób uniemożliwiający bezpośredni kontakt poziomów wodonośnych. Nie będą przeprowadzane żadne prace hydrogeologiczne, mogące utworzyć lej depresji. Roboty geologiczne nie będą oddziaływały zarówno na stan, jak i na jakość wód podziemnych, krążących w obrębie GZWP nr 320 i 322.

9. Wyszczególnienie przedsięwzięć niezbędnych dla wyeliminowania zagrożeń powszechnych i środowiska związanych z wykonywaniem robót geologicznych

Prace objęte niniejszym projektem mogą być prowadzone jedynie w oparciu o decyzję zatwierdzającą *Projekt robót geologicznych* oraz kierowane i dozоровane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.

Osoby kierownictwa i dozoru geologicznego odpowiedzialne są za całość robót geologicznych, objętych tym projektem, mających doprowadzić do realizacji celu projektowanych robót. W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, osoba dozoru zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach geologicznych będą wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków będą zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

W czasie wykonywania robót geologicznych teren robót będzie ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi oraz oznaczony tablicami informacyjnymi. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją oraz naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych będą wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne będą zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych będą odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Wykonywanie robót geologicznych niesie ryzyko stworzenia zagrożenia dla środowiska, co stanowi specyfikę tych prac. Zakres prac terenowych nie zmieni elementów środowiska terenu badań w sposób trwały, a prace prowadzone będą zgodnie z Ustawą z dnia 27.04.2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1219).

Potencjalne zagrożenie dla środowiska stanowić może zanieczyszczenie poziomu wodonośnego produktami ropopochodnymi pochodzącymi np. z niekontrolowanych wycieków z urządzenia wiercącego. Dla uniknięcia wycieków paliwa, olejów i innych płynów technicznych, zarówno tankowanie urządzenia, jak i wszelkie prace przy remontach bieżących, wykonywane będą w przystosowanych do tego celu miejscach.

Badania terenowe będą prowadzone w punktach wskazanych na planie sytuacyjno-wysokościowym (Załącznik nr 2), które nie kolidują z infrastrukturą naziemną i podziemną oraz obiektami podlegającymi ochronie.

Prace wiertnicze będą prowadzone zgodnie z poniższymi zasadami:

- aparat wiertniczy oraz środki transportu będą utrzymywane w sprawnym stanie technicznym, w celu ochrony powietrza przed spalinami oraz ochrony powierzchni terenu przed zanieczyszczeniami, w szczególności związkami ropopochodnymi,
- w miejscu wiercenia wierzchnia warstwa gleby zostanie zdjęta i zabezpieczona, w celu jej ochrony,
- w wypadku stwierdzenia przebiegu linii energetycznych napowietrznych, prace zostaną odsunięte na odległość trzech wysokości wieży wiertniczej,
- teren prac będzie niedostępny dla osób postronnych,
- w razie wystąpienia awarii i wycieków związków ropopochodnych, skażony grunt zostanie usunięty i zdeponowany na składowisku,
- po wykonaniu odwiertu powierzchnia terenu zostanie doprowadzona do stanu pierwotnego, m. in. zostaną wyrównane nierówności związane z wykonanymi pracami wiertniczymi oraz koleiny po transporcie,
- w miejscu prac wiertniczych nie będą pozostawione zużyte opakowania po: olejach, paliwie i smarach,
- podczas wierceń przestrzegane będą przepisy BHP i inne zasady postępowania w zakresie bezpieczeństwa pracy,

- kontakt z pracownikami terenowymi będzie utrzymany za pomocą telefonów komórkowych,
- ekipy prowadzące badania będą zaopatrzone w odpowiednią odzież ochronną (w tym w kamizelki ochronne).

Zaprojektowane roboty geologiczne nie wpłyną negatywnie na środowisko i obszary chronione w tym obszary Natura 2000 i nie spowodują uciążliwości dla ludności w obrębie terenu badań. Na taki stan rzeczy składa się głównie technologia wierceń badawczych. Prace wiertnicze jakie zamierza się przeprowadzić celem ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich podłoża przedmiotowej inwestycji, nie wpłyną na stan powierzchni terenu, jak również na pogorszenie warunków glebowych.

Emisja hałasu i spalin wydobywających się z wiertnicy będzie krótkotrwała i mało uciążliwa. Miejsca badań po wykonaniu zaprojektowanych robót zostaną uporządkowane.

10. Wnioski i uwagi

1. Niniejszy Projekt robót geologicznych wykonany został przez firmę GEOSTANDARD Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Gwiaździstej 62 lok. 12/2, na zlecenie PGNiG GAZOPROJEKT S.A. z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Strzegomskiej 55a.
Inwestorem jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ulicy Marcina Kasprzaka 25, Oddział Zakład Gazowniczy we Wrocławiu przy ul. Ziębackiej 44.
2. Badania geologiczne mają na celu rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich pod projektowaną modernizację gazociągu, polegającą na budowie sieci gazowej wysokiego ciśnienia. Planowany gazociąg będzie poprowadzony wzdłuż istniejącego gazociągu w/c DN80 mm relacji Jelcz-Laskowice – Nieciszów – Oleśnica Bystre, a także gazociągu w/c DN150 relacji Kątna – Oleśnica Bystre.
3. Inwestycja stanowić będzie cykl czynności budowlanych, polegających na budowie sieci gazowej wysokiego ciśnienia o długości ok. 32,10 km o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP 6,3 MPa wraz z budową układów zaporowo – upustowych (UZU) oraz infrastrukturą towarzyszącą (w tym elementów systemu ochrony katodowej).
4. Część liniowa gazociągu, czyli rurociąg będzie poprowadzony jako obiekt podziemny, na głębokości głównie ok. 1,40 – 1,70 m p.p.t., oraz w rejonach kolizji na głębokości w przedziale 1,70 ÷ 4,00 m p.p.t. lokalnie na głębokości 8,00 ÷ 30,00 m p.p.t.
5. Projekt obejmuje odcinki inwestycji, jaką jest modernizacja gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów. Roboty geologiczne dla przedmiotowej inwestycji przeprowadzone były w 2019 roku w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG 1 - 21], złożonego w grudniu 2018 r. i zatwierdzonego decyzją nr 6/2019 z dnia 20.05.2019 r. przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego. Roboty geologiczne w ramach powyższego projektu wykonano w 2019 roku, jednak z uwagi na brak możliwości wejścia w teren (brak zgód na wykonanie badań), wykonano 65% projektowanej ilości otworów, co stanowi 50% projektowanego metrażu otworów. Efekt robót okazał się niewystarczający dla osiągnięcia postawionego zadania geologicznego. W związku z powyższym dla przedmiotowej inwestycji opracowano niniejszy *Projekt robót geologicznych*, w ramach którego przewiduje się wykonanie robót geologicznych na 42 odcinkach inwestycji, na których nie przeprowadzono rozpoznania w ramach *Projektu robót geologicznych* [PRG 1 - 21], z 2018 roku.

6. Celem projektowanych robót jest rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz określenie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów występujących w podłożu planowanej inwestycji, na 42 odcinkach inwestycji.
7. Analiza materiałów archiwalnych oraz wizja terenu badań pozwoliły uznać warunki gruntowe pod kątem ich złożoności za **złożone**. Ocena ta zostanie zweryfikowana po analizie wyników przeprowadzonych prac terenowych, a warunki gruntowe po ich szczegółowym rozpoznaniu objętym *Projektem robót geologicznych*, zostaną określone w ramach *Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej*.
8. W ramach prac i robót geologicznych przewidziano wykonanie: prac terenowych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych, których zakres dostosowany do zmienności warunków gruntowych, został ustalony z projektantami. Wykonanie projektowanego zakresu prac pozwoli na określenie warunków geologiczno-inżynierskich, występujących na badanym terenie dla 42 odcinków inwestycji, objętych niniejszym projektem.
9. *Projekt robót geologicznych*, zakłada na obecnym etapie wykonanie ogółem **131** otworów wiertniczych do głębokości 3,00 ÷ 40,00 m p.p.t. o łącznym metrażu **846,00 mb**, w tym:
 - 76 otworów do głębokości 3,00 m p.p.t., o metrażu 228,00 mb,
 - 32 otwory do głębokości 5,00 m p.p.t., o metrażu 160,00 mb,
 - 8 otworów do głębokości 6,00 m p.p.t., o metrażu 48,00 mb,
 - 3 otwory do głębokości 10,00 m p.p.t., o metrażu 30,00 mb,
 - 4 otwory do głębokości 15,00 m p.p.t., o metrażu 60,00 mb,
 - 8 otworów do głębokości 40,00 m p.p.t., o metrażu 320,00 mb.Zakłada się rezerwę (30%) 254,00 mb na przegłębienia projektowanych otworów, w przypadku nawiercenia na projektowanej głębokości gruntów nienośnych i słabonośnych. Całkowity metraż wierceń geologicznych wynieść może więc maksymalnie do **1 100 mb**.
10. W celu określenia budowy geologicznej i własności gruntów, występujących w podłożu projektowanego gazociągu projektuje się wykonanie sondowań dynamicznych i sondowań statycznych. W zależności od wyników wierceń badawczych, a także warunków terenowych i technicznych możliwości wykonania sondowań, ilość i metraż badań będzie korygowany, jednak liczba sondowań nie będzie większa niż 131 badań. Dodatkowo w celu określenia stanu gruntów spoistych i ich stopnia plastyczności (I_L) dla gruntów tych przewiduje się badania penetrometrem tłoczkowym.
11. Rodzaj sondowań, ich liczba i głębokość będą korygowana na bieżąco, w zależności od głębokości i wyników wierceń badawczych, zależnie od realnych, napotkanych warunków geologiczno-inżynierskich oraz warunków terenowych.
12. Wyniki z przeprowadzonych prac określonych w *Projekcie robót geologicznych* zostaną ujęte w „*Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskiej...*”, sporządzonej na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych inwestycji liniowej. Dokumentacja będzie zawierała wyniki robót geologicznych i badań, przewidzianych w ramach niniejszego projektu, jak i w ramach *Projektu robót geologicznych* z 2018r. [PRG-1 - 21].
13. Roboty geologiczne wykonywane będą pod stałym dozorem geologa, uprawnionego do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

14. Przewidziane w niniejszym *Projekcie robót geologicznych* roboty wiertnicze nie będą miały negatywnego wpływu na stan środowiska.
15. Wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego *Projektu robót geologicznych* na okres nie krótszy niż pięć lat, do 2026 r., gdyż mogą wystąpić niekorzystne warunki pogodowe lub inne zdarzenia losowe utrudniające realizację prac.
16. Zakres projektowanych robót geologicznych został uzgodniony z Zamawiającym.
17. Niniejszy *Projekt robót geologicznych* podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego z siedzibą we Wrocławiu.

11. Wykorzystane materiały pomocnicze i archiwalne

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bartczak E. – Warszawa 2000),
2. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bartczak E. – Warszawa 2002),
3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Laskowice Oławskie (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Cwojdzńska-Ruziewicz K. – Warszawa 1987),
4. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Laskowice Oławskie (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Cwojdzńska-Ruziewicz K. – Warszawa 1990),
5. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bielicka H. i Wojciechowska R. – Warszawa 2000),
6. Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Bielicka H. i Wojciechowska R. – Warszawa 2000),
7. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Laskowice (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Wojciechowska R. – Warszawa 1997),
8. Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Laskowice Oławskie (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Wojciechowska R. – Warszawa 1997),
9. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II – Plansza A) w skali 1 : 50 000, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Seifert K. – Warszawa 2015),
10. Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz Oleśnica (728), Państwowy Instytut Geologiczny (Dziedzic M., Maćków A. i inni – Warszawa 2004),
11. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II – Plansza A) w skali 1 : 50 000, arkusz Laskowice (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Seifert K. – Warszawa 2015),
12. Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz Laskowice (765), Państwowy Instytut Geologiczny (Kochanowska J., Dziedzic M. i inni – Warszawa 2004),
13. Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1 : 500 000, Państwowy Instytut Geologiczny, (Jakubicz B. i Łodzińska W. – Warszawa 1994 r.),
14. Kondracki J.–*Geografia Regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN (Warszawa 2009),
15. Paczyński B.–*Hydrogeologia Regionalna Polski*, Państwowy Instytut Geologiczny (Warszawa 2007),
16. Pazdro Z.–*Hydrogeologia ogólna*, (Warszawa 1983),
17. Wiłun Z.–*Zarys Geotechniki*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności (Warszawa 2003),
18. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, strona internetowa: <http://m.bazagis.pgi.gov.pl/cbdg> (dostęp sierpień 2018 r),
19. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska – Geoserwis: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy> (dostęp sierpień 2018 r),
20. Atlas geologiczno-inżynierski Wrocławia – Portal CBDG – Państwowy Instytut Geologiczny: http://geoportal.pgi.gov.pl/atlas_y_gi/wroclaw (dostęp sierpień 2018 r).
21. Projekt robót geologicznych dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla inwestycji pn.: „Modernizacja gazociągu relacji Jelcz – Nieciszów” – Geostandard Sp. z o.o., 2018r.