

GEOTERRA

GEOLOGIA, GEOTECHNIKA, HYDROGEOLOGIA

GEOTERRA Grzegorz Wyrwas, ul. Ignacego Krasickiego 29/10, 58-200 Dzierżoniów,
tel.: 606 745 146, e-mail: biuro@geoterra.co, www.geoterra.co
NIP: 882-176-30-45, REGON: 021429468

ZLECENIODAWCA:

PROJEKT Mirosław Obal
ul. Ogrodowa 71
58-250 Pieszyce

INWESTOR:

GMINA PIŁAWA GÓRNA
ul. Piastowska 69
58-240 Piława Górna

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne podłoża

dla potrzeb budowy sieci wodociągowej w ciągu ulicy Górnej w miejscowości Piława Górna

Lokalizacja:

Ulica:	Górna
Miejscowość:	Piława Górna
Gmina:	Piława Górna
Powiat:	dzierżoniowski
Województwo:	dolnośląskie

Opracowanie:

mgr inż. Grzegorz Wyrwas
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

mgr Anna Pietruniewicz-Filipczak
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1517

Dzierżoniów, luty 2019 r.

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	3
2.1. Lokalizacja terenu badań.....	3
2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia.....	3
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU	3
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH.....	4
4.1. Prace terenowe	4
4.1.1. Pomiar geodezyjne.....	4
4.1.2. Wiercenia badawcze.....	4
4.1.3. Badania penetrometrem tłoczkowym.....	5
4.1.4. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych.....	5
4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych.....	5
4.1.6. Likwidacja otworów badawczych	5
4.2. Badania laboratoryjne	6
4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze.....	6
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA.....	6
5.1. Budowa geologiczna	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych	7
5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych	8
5.5. Urabialność gruntów	8
5.6. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego	8
5.7. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	8
5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	9
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	9
7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE.....	10

Spis załączników tabelarycznych i graficznych

Załącznik nr 1	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2	Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Dzierżoniów w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 1 000
Załącznik nr 4	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 5	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 6	Przekrój geotechniczny: I – I'
Załącznik nr 7	Objaśnienia do przekroju geotechnicznego

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest *OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy sieci wodociągowej w ciągu ulicy Górnej w miejscowości Piława Górna*, sporządzona przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10, na zlecenie firmy PROJEKT Mirosław Obala z siedzibą w Pieszycach, przy ulicy Ogrodowej 71. Inwestorem przedmiotowego przedsięwzięcia jest Gmina Piława Górna z siedzibą w Piławie Górnej, przy ulicy Piastowskiej 69.

Prawny wymóg sporządzenia *OPINII GEOTECHNICZNEJ* wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- analizy materiałów archiwalnych,
- wizji terenu badań,
- badań geotechnicznych zrealizowanych w lutym 2019 r.

Celem opracowania jest określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, określenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz zbadanie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu inwestycji. W szczególności określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu wraz z układem warstw w profilu pionowym, głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych oraz przewidywanych jego wahań, jak również określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów zalegających w podłożu.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, powiecie dzierżoniowskim, w gminie Piława Górna, i w miejscowości Piława Górna, w ciągu ul. Górnej. Lokalizację terenu badań przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren badań położony jest w prowincji Masyw Czeski (33), podprowincji Sudety z przedgórzem Sudeckim (332), w obrębie makroregionu Przedgórze Sudeckie (332.1), w granicach mezoregionu Podgórze Sudeckie (332.15). Obszar ten obejmuje środkową część Przedgórza i od południowego-zachodu, wzdłuż uskoku brzeżnego graniczy z Sudetami Środkowymi, od północnego-wschodu ze Wzgórzami Strzegomskimi, Równiną Świdnicką i Masywem Ślęży, natomiast od wschodu ze Wzgórzami Niemczańsko-Strzelińskimi.

Pod względem morfologicznym analizowany obszar jest nachylony w kierunku południowo-wschodnim, a rzędne terenu mieszczą się w granicach ok. 249,9 – 306,3 m n.p.m.

Analizowany obszar położony jest w dorzeczu Odry i odwadniany jest przez rzekę Piława.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Dzierżoniów, teren badań leży w granicach obszaru zalanego w powodzi w 1997 r.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę sieci wodociągowej w ciągu ulicy Górnej. Projektowana sieć zlokalizowana będzie w pasie drogowym ulicy. Poziom posadowienia dla projektowanej sieci i przyłączy wodociągowych przewiduje się na głębokości 1,30 – 1,70 m p.p.t.

Sieci wodociągowe o średnicach o średnicach ϕ 160mm, ϕ 110mm, ϕ 90mm wykonane będą z rur ciśnieniowych z polietylenu, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Zmiany kierunku trasy zaprojektowano za pomocą łuków i trójników giętych lub monolitycznych PE.

Ze względu na specyfikę inwestycji Projektant zaliczył przedmiotowe przedsięwzięcie do I kategorii geotechnicznej.

4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

W celu rozwiązania zadania geotechnicznego, na podstawie przeprowadzonej analizy materiałów archiwalnych, wizji lokalnej i charakterystyki projektowanej inwestycji, zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy opracowano program badań, który obejmował wykonanie:

- prac terenowych,
- badań laboratoryjnych,
- prac kameralnych.

Badania terenowe przeprowadzono w lutym 2019 r.

Przeprowadzone prace wykonano pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania czynności dozoru geologicznego w zakresie prawidłowości wykonywanych prac geologicznych, zapewniających bezpieczeństwo pracy, zgodnie z przepisami BHP oraz w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

4.1. Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- wiercenia badawcze,
- profilowanie otworów badawczych,
- badania penetrometrem tłoczkowym,
- pobór próbek gruntu z otworów badawczych,
- obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych,
- likwidacja otworów badawczych.

4.1.1. Pomiary geodezyjne

Punkty badawcze zostały wytyczone w terenie taśmą mierniczą o max długości 100 m metodą domiarów prostokątnych i zgodnie z ich lokalizacją oznaczone na mapie dokumentacyjnej [Załącznik nr 3]. Rzędne terenu odczytano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

4.1.2. Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano 3 otwory badawcze do głębokości od 0,80 do 3,00 m p.p.t. Ze względu na brak postępu wiercenia i możliwość uszkodzenia sprzętu wierzącego otwory badawcze: O-02 i O-03 zakończono przed osiągnięciem projektowanej głębokości. Szczegółowe zestawienie zrealizowanych otworów badawczych przedstawiono w Tabeli nr 1.

Tabela nr 1		
Oznaczenie otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
O-01	306,3	3,00
O-02	302,6	0,80
O-03	294,9	0,95

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi 4,75 mb.

Otworki geotechniczne wykonano systemem ręczno-mechanicznym, wiertnicą RKS.

W trakcie wykonywania wierceń badawczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co ok. 1,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaj gruntu, stan, wilgotność, barwa, zawartości węgla wapnia i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych [Załącznik nr 5].

4.1.3. Badania penetrometrem tłoczkowym

W trakcie badań terenowych na reprezentatywnych próbkach gruntów spoistych wykonano badanie penetrometrem tłoczkowym, w celu określenia ich stopnia plastyczności (I_L). Łącznie wykonano 4 badania penetrometrem tłoczkowym. Wyniki z przeprowadzonych badań określających stopień plastyczności I_L przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego [Załącznik nr 5].

Badania penetrometrem tłoczkowy umożliwiają uzupełnienie badań makroskopowych w wyznaczenie liczbowe spójności gruntu. Parametr ten określa się w umownych warunkach pomiaru siły granicznej Q_0 , przy założeniu że, kąt tarcia wewnętrznego wynosi 0. Spójność oznaczana symbolem C jest jednym ze składników wytrzymałości na ścinanie skał i gruntów. Kolejnym składnikiem jest tarcie wewnętrzne szkieletu gruntowego.

Badanie polega na przyłożeniu końcówki trzpienia do wyrównanej powierzchni gruntu, ustawiając penetrometr prostopadle do tej powierzchni. Następnie wolno i równomiernie wciska się końcówkę penetrometru w grunt, aż do momentu zagłębienia się jej do wyznaczonej na niej kreski na głębokość 6,35 mm, zwalnia się nacisk i wyciąga penetrometr z gruntu. Wynik badania odczytuje się na podziałce pomiarowej, wyznaczone krawędzią pierścienia od strony rękojeści penetrometru. Dla właściwego określenia parametru, należy wykonać co najmniej 5 pomiarów dla każdej próbki, a miejsca wciskania końcówki powinny być oddalone od siebie o nie mniej niż 1 cm. Za wartość graniczną siły wciskania Q_0 uznaje się średnią arytmetyczną z uzyskanych odczytów. Wartość stopnia plastyczności I_L odczytuje się z nomogramu.

4.1.4. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych

W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów kategorii B do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Probki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano 9 próbek gruntu.

4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych

W trakcie realizowanych wierceń badawczych prowadzono stałą obserwację przejawów wód gruntowych. Szczegółowe zestawienie przeprowadzonych pomiarów i obserwacji ujęto w Tabeli nr 2.

Tabela nr 2					
L.p.	Oznaczenie otworu badawczego	Obserwacje i pomiary zwierciadła wód podziemnych			
		Zwierciadło wód podziemnych nawiercone [m p.p.t.]	Zwierciadło wód podziemnych ustabilizowane [m p.p.t.]	Sączenie [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych [m n.p.m.]
1	O-01	-	-	-	-
2	O-02	-	-	-	-
3	O-03	-	-	-	-

4.1.6. Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenie badawcze zostało zlikwidowane wydobywym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym, a powierzchnia terenu została doprowadzona do stanu pierwotnego.

4.2. Badania laboratoryjne

Na 13 próbkach gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórny analizę makroskopową. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych.

4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze

Na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych badań geotechnicznych oraz ich interpretacji, w ramach prac dokumentacyjno-zestawczych opracowano tekst niniejszej opinii określającej warunki gruntowo-wodne podłoża, dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie dokonano na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz w oparciu o dostępne materiały archiwalne.

5.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologiczno-strukturalnym teren badań położony jest na Przedgórzu Sudeckim oddzielonym od Sudetów uskokiem sudeckim brzeżnym. W jego obrębie występuje fragment mniejszej jednostki geologicznej stanowiącej blok sowiogórski, którego południowa część należy do Sudetów, natomiast północna do bloku przedsudeckiego. Blok sowiogórski budują utwory proterozoiczno-staropaleozoiczne stanowiące różnorodne odmiany strukturalno-tektoniczne i mineralne gnejsów z wkładkami granulitów, amfibolitów, a lokalnie kwarcytów i wapieni krystalicznych. Na utworach krystalicznych zalegają młodsze otwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Najstarszymi trzeciorzędowymi osadami są regolity, stanowiące zwietrzliny, które zalegają w zagłębieniach w formie pokryw, powstałe bezpośrednio na skałach podłoża. Na osadach tych zalegają utwory młodsze trzeciorzędu (dolny miocen – górny pliocen) reprezentowane przez serię ilastą z wkładkami węgla brunatnego oraz piaski i żwiry. Cykl sedymentacyjny zamykają piaski i żwiry kaolinowe serii Gozdniczy.

Utwory czwartorzędowe zalegają niezgodnie na zdenudowanej powierzchni skał metamorficznych, względnie na utworach trzeciorzędu. Ich maksymalna miąższość wynosi ok. 45 m. Osady te pochodzą z okresu zlodowacenia południowopolskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego oraz holocenu. Zlodowacenie południowopolskie reprezentowane jest przez gliny zwałowe o miąższości do 10 m, natomiast zlodowacenia środkowopolskie pozostawiły na przedmiotowym terenie żwiry i piaski rzeczne, mułki zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Występują one najczęściej pod nakładem młodszych glin zwałowych względnie osadów piaszczysto-żwirowych pochodzenia wodnolodowcowego, które stanowią osad zmienny frakcyjnie, często o krzyżowym warstwowaniu, średnio obtoczony. Zlodowacenia północnopolskie reprezentowane są głównie przez utwory lessowe i gliny pylaste, tworzące niewielkie pokrywy o niewielkiej miąższości. Do czwartorzędu zalicza się również utwory deluwialne, powstałe na skutek akumulacji u podnóża skarp materiału wypłukanego i transportowanego przez wody opadowe, które stanowią gliny deluwialne pyłowate, miejscami piaszczyste oraz gliny deluwialne z rumoszem skalnym. Najmłodszy czwartorzęd to utwory holocenu reprezentowane przez piaski, żwiry, gliny oraz namuły i torfy wypełniające dna dolin rzecznych.

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów* [Załącznik nr 2] oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* – arkusz Dzierżoniów, trasa inwestycji przebiega po wychodniach utworów proterozoiczno-staropaleozoicznych reprezentowanych przez migmatyty i gnejsy warstwowe (smużyste).

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania otworami badawczymi w podłożu stwierdzono utwory zwietrzelinowe i deluwialne, pod względem litologicznym reprezentowane przez gliny piaszczyste, miejscami z domieszką żwiru i kamieni, rozpoznane do głębokości 0,70 – 1,30 m p.p.t. Omawiane osady podściela warstwa żwirów i żwirów gliniastych przewarstwionych żwirem o miąższości od 0,10 m do ponad 1,70 m p.p.t. w rejonie otworu O-01. Otworami O-02 i O-03 na głębokości 0,80 – 0,95 m p.p.t. stwierdzono strop zwietrzalej i spękanej skały krystalicznej (gnejs, migmatyt). Na powierzchni, wychodnie skał krystalicznych występują na odcinku O-01 – O-02 widoczne na skarpie, przy jezdni.

Obraz budowy geologicznej analizowanego rejonu przedstawiono na przekroju geotechnicznym: I – I' [Załącznik nr 6].

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną Polski wg Atlasu Hydrogeologicznego Polski (B. Paczyński, 1993, 1995) teren badań położony jest w makroregionie południowym, w granicach regionu wrocławskiego (XV) i subregionu przedsudeckiego (XV₁).

Region wrocławski charakteryzuje się dominacją udziału trzeciorzędowego piętra wodonośnego, cechującego się napiętym zwierciadłem wód, zmiennymi parametrami miąższościowymi, filtracyjnymi i wydajnościowymi. W rejonach dolin rzecznych, wysoczyzn czwartorzędowych i plejstocenijskich dolin kopalnych rośnie znaczenie piętra czwartorzędowego, które charakteryzuje się zazwyczaj zwierciadłem swobodnym. Zwiększona rola wodonośców szczelinowych, nawiązująca do sąsiadującego regionu sudeckiego, stanowiła podstawę do wydzielenia w obrębie regionu wrocławskiego, subregionu przedsudeckiego. W subregionie przedsudeckim wody podziemne występują w obrębie utworów krystalicznego podłoża oraz trzeciorzędu i czwartorzędu. Głównym piętrzem wodonośnym o podstawowym użytkowym znaczeniu, jest czwartorzędowy zbiornik wód podziemnych. Warstwami wodonośnymi są tu piaski i żwiry niejednokrotnie przedzielone glinami zwałowymi, co powoduje, że wody w nich występujące mogą mieć charakter swobodny lub naporowy. Ujmowane warstwy wodonośne tego poziomu występują na głębokościach 5 – 35 m.

Przeprowadzone badania geotechniczne w lutym 2019 r. nie wykazały występowania w podłożu wód gruntowych.

Zwierciadło wód gruntowych podlega wahaniom sezonowym w granicach ± 1.00 m w całym roku hydrogeologicznym, a jego położenie uzależnione jest od intensywności opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów oraz położenia wody w rzekach. Przeprowadzone badania geotechniczne zrealizowano w okresie średnich stanów wód gruntowych. W okresach wysokich stanów wód gruntowych oraz po intensywnych opadach atmosferycznych warstwy żwirowe mogą wykazywać zawodnienie.

5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych

Na podstawie analizy danych z przeprowadzonych badań terenowych oraz danych archiwalnych w podłożu inwestycji wydzielono 2 serie litologiczno-genetyczne osadów. Wydzielenia tego dokonano biorąc pod uwagę stratyografię, genezę oraz wykształcenie litologiczne gruntów zalegających w podłożu. Na przedmiotowym terenie wydzielono następującą serię litologiczno-genetyczną:

CZWARTORZĘD – (NIEROZDZIELONY):

- 1) Utwory deluwialne i zwietrzelinowe – grunty niespoiste
- 2) Utwory deluwialne i zwietrzelinowe – grunty spoiste

W obrębie serii litologiczno-genetycznych wydzielono łącznie 3 warstwy geotechniczne, w których grunty charakteryzują się zbliżonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Zgodnie z normą PN-81/B-03020, dla każdej warstwy geotechnicznej przyjęto parametr wiodący (wartość charakterystyczną), stanowiący średnią wartość z uzyskanych wartości parametru metodą A. W tym przypadku dla oceny parametrów, za cechę przewodnią dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L . Parametry te oznaczono na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym oraz analizy makroskopowej.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime nie spoiste w stanie bardzo zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D > 0,80$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,80$

WARSTWA GEOTECHNICZNA II – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji C) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez żwiry gliniaste, charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,25$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,25$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji C) w stanie plastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,30 \leq I_L \leq 0,32$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,31$

Rozkład warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju geotechnicznym: I – I' [Załącznik nr 6].

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące poszczególne warstwy geotechniczne wyznaczono metodą B w rozumieniu normy PN-81/B-03020 [Załączniku nr 4]. Metoda ta polega na wyznaczeniu wartości parametru na podstawie metod korelacyjnych w zależności od charakterystycznej wartości parametru (parametr wiodący)

5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Charakterystykę warunków geotechnicznych omówiono na podstawie badań i obserwacji terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych i przedstawia się ona następująco:

- w podłożu zalegają grunty jednorodne genetycznie,
- warstwy genetyczne są mało zróżnicowane litologicznie,
- w podłożu od głębokości 0,70 – 1,30 m p.p.t. występują grunty nośne, do których zaliczono:
 - grunty niespoiste w stanie bardzo zagęszczonym (warstwa geotechniczna: I), charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_b > 0,80$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: II), charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,25$,
 natomiast powyżej tej głębokości występują grunty słabonośne, do których zaliczono grunty spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: III), charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,30 \leq I_L \leq 0,32$,
- na głębokości 0,80 – 0,95 m p.p.t. otworami O-02 i O-03 stwierdzono strop zwietrzałej i spękanej skały starszego podłoża, wychodnie tych skał stwierdzono również na powierzchni, na skarpie drogi, na odcinku O-01 ÷ O-02,
- w okresie prowadzonych badań w podłożu nie stwierdzono wód gruntowych,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy budowie projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- teren badań leży w granicy obszaru zalanego w powodzi z 1997 roku.

5.5. Urabialność gruntów

Na przedmiotowym terenie na podstawie analizy makroskopowej próbek gruntu oraz wyników badań laboratoryjnych, w oparciu o normę PN-B-06050:1999 występują grunty:

- **średnio urabialne** (Kategoria 4) – gliny piaszczyste,
- **łatwo urabialne** (Kategoria 3) – żwiry i żwiry gliniaste.

Skały krystaliczne zgodnie z PN-B-06050:1999 w zależności od specyfiki i stopnia ich urabialności zalicza się do **Kategorii 6** – skały łatwo urabialne i **Kategorii 7** – skały trudno urabialne. Do urobienia skał krystalicznych niezbędne będą młoty lub materiały wybuchowe.

5.6. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych oraz obserwacji terenowych podłoże budowlane ocenia się jako przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne, ze względu na płytko występujące skały krystaliczne starszego podłoża, za mało korzystne dla budowy sieci wodociągowej i utrudniające jej realizację.

5.7. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych

5.7.1. Proponuje się następujące sposoby posadowienia rurociągu w zależności od rodzaju gruntów zalegających w dnie wykopu:

- Grunty niespoiste w stanie bardzo zagęszczonym (warstwy geotechniczne: I) – posadowienie bezpośrednie bez konieczności wbudowywania podsypki; zalecane jest dogęszczenie podłoża zagęszczarkami płytowymi,
- Grunty mało spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: II) – posadowienie bezpośrednie na podsypce piaszczystej lub piaszczysto-żwirowej; nie zaleca się dogęszczania podłoża rodzimego zagęszczarkami płytowymi ze względu na możliwość uplastycznienia i upłynnienia podłoża,

- Grunty średnio spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: III) – posadowienie bezpośrednie lub wzmocnienie, przy użyciu geosyntetyku (geokrata); rurociąg posadawiać na podsypce piaszczystej lub piaszczysto-żwirowej,
- Skała krystaliczna – posadowienie bezpośrednie na podsypce piaszczystej lub piaszczysto-żwirowej.

- 5.7.2.** Metoda wykonywania wykopów powinna być dostosowana do zakresu robót, rodzaju rozmiarów i głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu w planie należy dostosować do średnicy przewodu, głębokości wykopu, zakresu i technologii robót, które mają być wykonane w wykopie, rodzaju gruntów i sposobu zabezpieczenia ścian wykopu (obudowa, bezpieczne nachylenie skarp) oraz szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej.
- 5.7.3.** Do likwidacji wykopu proponuje się użyć materiału piaszczysto-żwirowego lub piaszczystego
- 5.7.4.** Ułożenie rurociągu należy prowadzić w suchym wykopie i zabezpieczyć go przed dopływem wód opadowych i ewentualnie gruntowych, a w przypadku ich dopływu, zaleca się ich natychmiastowe odprowadzenie, poza obszar wykopu.
- 5.7.5.** Zaleca się prowadzenie robót ziemnych, w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód gruntowych.
- 5.7.6.** Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów.
- 5.7.7.** Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.
- 5.7.8.** Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym polegającym na bieżącej kontroli zgodności warunków gruntowo-wodnych z opinią geotechniczną oraz zapobieganiu ewentualnym działaniom mogącym pogorszyć warunki gruntowe.

5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz na podstawie analizy materiałów archiwalnych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) warunki gruntowe pod względem stopnia skomplikowania ocenia się jako **proste**.

W oparciu o powyższe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- 6.1.** Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10 na zlecenie firmy PROJEKT Mirosław Obala z siedzibą w Pieszycach, przy ulicy Ogrodowej 71. Inwestorem przedmiotowego przedsięwzięcia jest Gmina Piława Góra z siedzibą w Piławie Górnej, przy ulicy Piastowskiej 69.
- 6.2.** Przeprowadzone badania, które zrealizowano w lutym 2019 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu dzierżoniowskiego i miejscowości Piława Góra, w ciągu ul. Górnej, miały na celu określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz dostarczenie informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu, projektowanej sieci wodociągowej.
- 6.3.** Podłoże budowlane ocenia się jako przydatne dla potrzeb budownictwa. Utrudnienia w realizacji inwestycji wynikać będą z płytko występujących skał krystalicznych starszego podłoża.
- 6.4.** Na podstawie uzyskanych wyników badań i obserwacji terenowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują **proste warunki gruntowe**.

- 6.5.** Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 6.6.** Wykonane badania geotechniczne pozwoliły scharakteryzować właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów, związane z ich konsolidacją i stanem oraz warunki hydrogeologiczne w danym okresie badawczym. Warunki gruntowe i wodne uwarunkowane są sezonowymi zmianami atmosferycznymi.
- 6.7.** Warunki geotechniczne występujące na analizowanym terenie scharakteryzowano na podstawie punktowego rozpoznania 2 otworami geotechnicznymi i przedstawiono na przekrojach geotechnicznych, a zawarty na nich przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz warstw geotechnicznych jest prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geotechnicznych panujących w podłożu i wymaga weryfikacji, przez nadzór geotechniczny na etapie realizacji robót ziemnych.

7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [3] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [4] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [5] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [6] PN-B-0448:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [7] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [9] Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463)
- [10] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów*, arkusz Dzierżoniów w skali 1 : 25 000 wraz z objaśnieniami, Z. Cymerman, M. Walczak-Augustyniak, Wyd. Geologiczne 1986 r.
- [11] *Mapa Geośrodowiskowa Polski, PLANSZA A* – arkusz Dzierżoniów w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, H. Adwankiewicz, E. Gawlikowska, M. Czerski, PIG, Warszawa, 2004 r.
- [12] *Budowa Geologiczna Polski, Tom IV, TEKTONIKA, CZĘŚĆ I, NIŻ POLSKI*, praca zbiorowa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974 r.
- [13] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000*”, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [14] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.