



GEOTERRA
GRZEGORZ WYRWAS

ul. Ignacego Krasickiego 29/10, 58-200 Dzierżonów
NIP: 882-176-30-45, REGON: 021429468

tel. 606 745 146
www.geoterra.co ■ e-mail: biuro@geoterra.co

ZLECENIODAWCA:

"INVENT" Pracownia Projektowo-Wykonawcza
mgr inż. Jacek Krawczyński
ul. Spółdzielcza 11/4
58-100 Świdnica

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy sieci wodociągowej

Olszany - Modłęczin

LOKALIZACJA:

Miejscowość:	Olszany - Modłęczin
Gmina:	Strzegom
Powiat:	świdnicki
Województwo:	dolnośląskie

OPRACOWANIE:

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

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. Pomiary 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	6
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 i warstw geotechnicznych	7
5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych	8
5.5. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy inwestycji	8
5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	9
5.7. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	9
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	10
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 Świebodzice 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 geotechnicznych: I – I'
Załącznik nr 8	Objaśnienia do przekroju geotechnicznego

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest *DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy sieci wodociągowej Olszany - Modłecin*, sporządzona przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10 na zlecenie "INVENT" Pracownia Projektowo-Wykonawcza mgr inż. Jacek Krawczyk z siedzibą w Świdnicy przy ulicy Spółdzielczej 11/4.

Prawny wymóg sporządzenia *DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO* 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:

- *OPINII GEOTECHNICZNEJ dla potrzeb budowy sieci wodociągowej Olszany - Modłecin* (GEOTERRA, maj 2025 r.),
- badań geotechnicznych zrealizowanych w maju 2025 r.

Przeprowadzane badania miały na celu szczegółowe 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 i lateralnym oraz głębokości ich występowania, przewidywanych wahań zwierciadła wody gruntowej, jak również określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów występujących w podłożu.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, powiecie świdnickim, w gminie Strzegom, na odcinku Olszany - Modłecin.

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 północno-zachodniej części mezoregionu Równina Świdnicka (332.12). Obszar ten obejmuje środkową część Przedgórze i od północnego-wschodu graniczy z Niziną Śląską, od południowego-wschodu i południa z Masywem Śląży, od południowego-zachodu z Obniżeniem Podsudeckim i od północnego-zachodu ze Wzgórzami Strzegomskimi.

Analizowany obszar położony jest w dorzeczu Odry, w zlewni rzeki Bystrzyca i odwadniany jest przez rzekę Czarnucha (prawy dopływ Strzegomki) i jej dopływy.

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

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę sieci wodociągowej wraz z przekroczeniem cieków wodnych metodą przewiertów sterowanych.

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) **Projektant inwestycji zaliczył przedmiotowe przedsięwzięcie do II 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, opracowano w porozumieniu ze Zleceniodawcą, program badań, który obejmował wykonanie:

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

Badania terenowe przeprowadzono w maju 2025 r.

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 maksymalnej długości 100 m metodą domiarów prostokątnych i zgodnie z ich lokalizacją oznaczone na mapie dokumentacyjnej [Załącznik nr 3]. Rzędne punktów badawczych odczytano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę i wymagają weryfikacji.

4.1.2. Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 2,00 m p.p.t. Szczegółowe zestawienie zrealizowanych otworów badawczych przedstawiono z Tabeli nr 1.

Tabela nr 1		
Oznaczenie otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
O-01	235,3	3,00
O-02	238,7	2,00
O-03	238,7	4,00

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi 9,00 mb.

Otwory 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 – 2,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480

i PN-EN ISO 14688-1:2018-05, 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 8 badań penetrometrem tłoczkowym. Wyniki z przeprowadzonych badań określających stopień plastyczności I_L przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych [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_f , przy założeniu że, kąt tarcia wewnętrznego wynosi 0. Spójność oznaczana symbolem C jest jednym ze składników wytrzymałości na ścinanie gruntów. Kolejnym składnikiem jest tarcie wewnętrzne szkieletu gruntowego.

Badanie polega na przyłożeniu końcówki trzpienia do wyrównanej powierzchni gruntu, ustawiając penetrometr prostopadłe 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_f 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. Próbkę została pobrana zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano 17 próbek gruntu.

4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych

W trakcie prowadzonych wierzeń 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	2,30	1,90	-	233,4
2	O-02	1,70	1,40	1,20	237,3
3	O-03	2,70 3,50	1,70	-	237,0

4.1.6. Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenia badawcze zostały 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 17 próbkach gruntu pobranych z otworu badawczego przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórna 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 geotechniczne, charakteryzujące podłoże gruntowe wraz z częścią załącznikową.

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 geologicznym przedmiotowy teren położony jest w granicach bloku przedsudeckiego, gdzie w podłożu występują skały metamorficzne i granit strzegomski. Na tym fundamencie zalegają osady trzeciorzędowe, m. in. zwięzłeliny ilaste oraz osady czwartorzędowe – gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski i żwiry oraz mułki rzeczne i pokrywy utworów pylastych (lessy).

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów [Załącznik nr 2]* oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* – arkusz Świebodzice, analizowany obszar położony jest na wychodniach utworów czwartorzędowych zlodowacenia środkowopolskiego, reprezentowanych przez gliny zwałowe oraz na utworach rzecznych holocenu.

Teren objęty analizą położony jest poza zasięgiem obszarów objętych zjawiskami geodynamicznymi, takimi jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania otworami badawczymi podłoże rodzime na analizowanym terenie budują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez utwory lodowcowe, organiczne i antropogeniczne. W podłożu dominują osady gliniaste, pod względem litologicznym wykształcone jako gliny piaszczyste, piaski gliniaste i pospółki gliniaste, miejscami z domieszką żwirów i otoczków oraz przewarstwieniami piasków średnich. W obrębi kompleksu rozpoznano warstwy piaszczysto-żwirowe o zróżnicowanej miąższości i rozprzestrzenieniu. W przedziale głębokości 1,80 – 2,30 m p.p.t. rozpoznano warstwę glin próchnicznych przewarstwionych namulem gliniastym. W strefie przypowierzchniowej na całym analizowanym terenie występują nasypy o grubości od 0,60 do 2,40 m.

Obraz budowy geologicznej tego 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 plejstoceńskich 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 piętrem 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.

Na analizowanym terenie wydziela się następujące użytkowe piętra wodonośne: proterozoiczne, proterozoiczno-paleozoiczne, paleozoiczne, trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Przeprowadzone badania geotechniczne wykazały występowanie w podłożu wód gruntowych, które nawiercono na głębokości 1,70 – 3,50 m p.p.t. Zwierciadło wód podziemnych o charakterze napiętym w okresie prowadzonych badań stabilizowało się na głębokości 1,40 – 1,90 m p.p.t., tj. na rzędnej 233,4 – 237,3 m n.p.m. Lokalnie w rejonie otworu O-02, na głębokości 1,20 zaobserwowano sączenie.

Zwierciadło wód gruntowych podlega wahaniom sezonowym w granicach ± 1.00 m, 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.

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 4 serie litologiczno-genetyczne osadów. Podziału tego dokonano biorąc pod uwagę stratygrafię, genezę oraz wykształcenie litologiczne gruntów zalegających w podłożu. Na przedmiotowym terenie wydzielono następujące serie litologiczno-genetyczne:

CZWARTORZĘD:

- Utwory lodowcowe – grunty niespoiste
- Utwory lodowcowe – grunty spoiste
- Utwory organiczne
- Utwory antropogeniczne

W obrębie serii litologiczno-genetycznych gruntów rodzimych wydzielono 5 warstw geotechnicznych, 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 , natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia I_D . Parametr ten oznaczono na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym i oceny oporów w trakcie prac wiertniczych.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonej warstwy geotechnicznej przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime niespoiste, gruboziarniste, w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,65$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,65$

WARSTWA GEOTECHNICZNA II – grunty rodzime niespoiste, średnioziarniste, w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,60$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,60$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste i pospółki gliniaste, charakteryzujące się stopniem plastyczności przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,24$; parametr wodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,20$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie plastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,40$; parametr wodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,40$

WARSTWA GEOTECHNICZNA V – grunty rodzime organiczne – gliny próchnicze

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

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące warstwę geotechniczną wyznaczono metodą B w rozumieniu normy PN-81/B-03020 i przedstawiono na **Załączniku nr 4**. Metoda ta polega na wyznaczeniu wartości parametru na podstawie metod korelacyjnych w zależności od charakterystycznej wartości parametru (parametr wodący).

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 występują utwory zróżnicowane genetycznie i mało zmienne litologicznie,
- w podłożu występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez utwory lodowcowe, organiczne i antropogeniczne,
- grunty spoiste występujące w podłożu zaliczono do stopnia geologicznej konsolidacji **C**,
- w podłożu występują w przewadze grunty nośne, do których zaliczono:
 - grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geotechniczna: **I, II**), charakteryzujące się stopniem zagęszczenia w przedziale: $0,60 \leq I_b \leq 0,65$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: **III**), charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,24$,
- do gruntów słabonośnych zaliczono:
 - grunty spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: **IV**), charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,40$,
 - grunty organiczne (warstwa geotechniczna: **V**),
 - grunty antropogeniczne.
- wody podziemne nawiercono na głębokości 1,70 – 3,50 m p.p.t., które charakteryzowały się zwierciadłem napiętym stabilizującym się na głębokości 1,40 – 1,90 m p.p.t., tj. na rzędnej 233,4 – 237,3 m n.p.m., lokalnie w rejonie otworu O-02, na głębokości 1,20 zaobserwowano sączenie,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy realizacji projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- analizowany teren nie leży w granicach terenów górniczych,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- teren badań nie leży w granicach obszaru zalanego w powodzi w 1997 r.

5.5. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy inwestycji

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 uznaje się za **przeciętne** dla budowy sieci wodociągowej, wymagające zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża oraz prowadzenia prac odwodnieniowych.

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

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

- Grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym (warstwy geotechniczne: I, II) – posadowienie bezpośrednie bez konieczności wbudowywania podsypki; zalecane jest dogęszczenie podłoża zagęszczarkami płytowymi (dla warstw niezawodnionych),
- Grunty średnio spoiste i mało spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: III) – posadowienie bezpośrednie; rurociąg posadawiać na podsypce piaszczystej lub piaszczysto-żwirowej,
- Grunty średnio spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: IV) – posadowienie bezpośrednie lub wzmocnienie, przy użyciu geosyntetyku (geokrata); rurociąg posadawiać na podsypce piaszczystej lub piaszczysto-żwirowej,
- Grunty organiczne – zaleca się wymianę na grunt nośny.

5.6.2. 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.

5.6.3. Ułożenie rurociągu należy prowadzić w suchym wykopie i zabezpieczyć go przed dopływem wód opadowych i gruntowych, a w przypadku ich dopływu, zaleca się ich natychmiastowe odprowadzenie, poza obszar wykopu.

5.6.4. W przypadku uplastycznienia gruntów spoistych zaleca się ich usunięcie i zasępienie gruntem nośnym.

5.6.5. Zaleca się prowadzenie robót ziemnych, w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód podziemnych w suchym wykopie.

5.6.6. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów.

5.6.7. Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.

5.6.8. Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym uprawnionego geologa, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją, zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe.

5.7. 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) przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

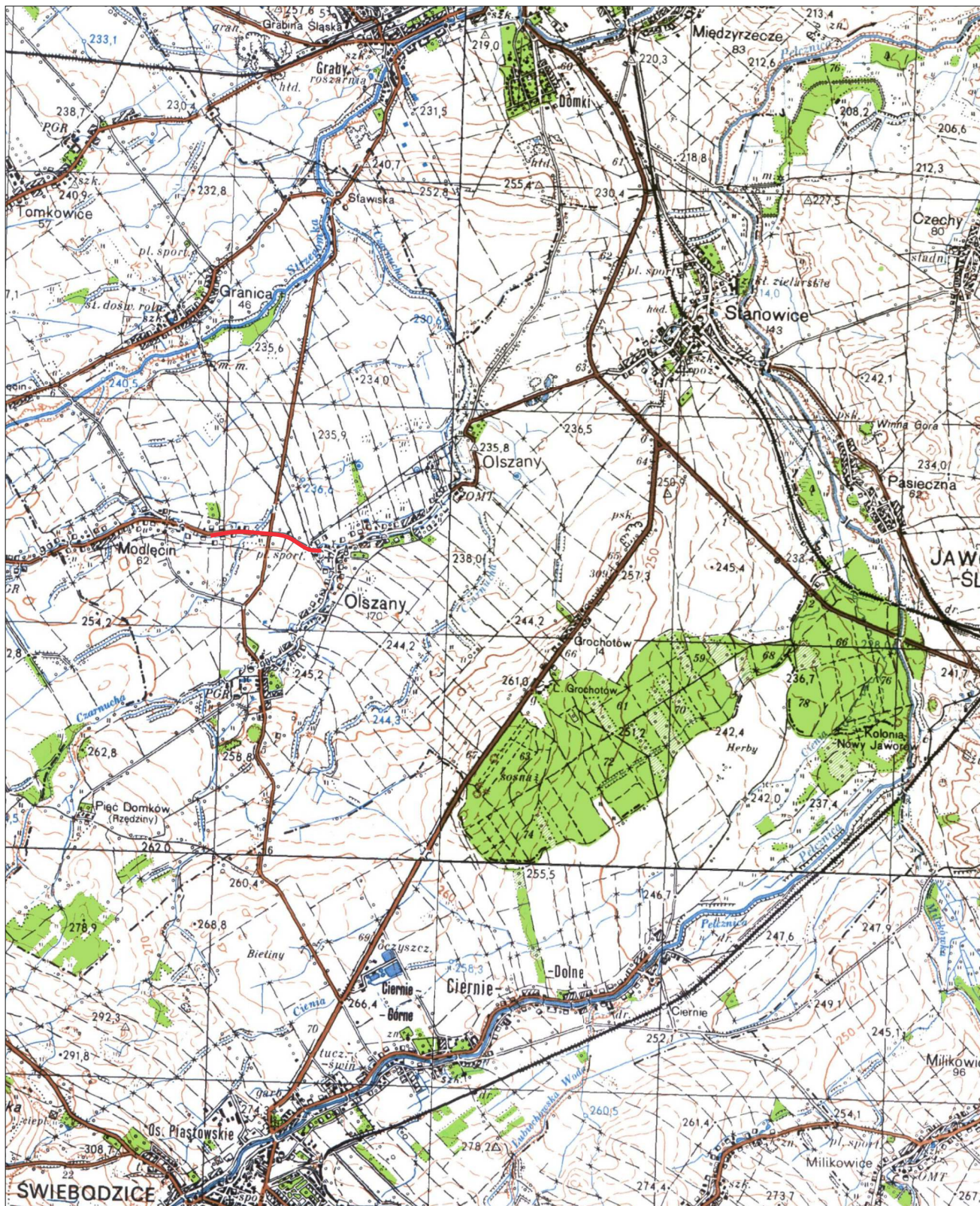
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- 6.1. Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10 na zlecenie "INVENT" Pracownia Projektowo-Wykonawcza mgr inż. Jacek Krawczyk z siedzibą w Świdnicy przy ulicy Spółdzielczej 11/4.
- 6.2. Przeprowadzone badania, które zrealizowano w maju 2025 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu świdnickiego, gminy Strzegom, na odcinku Olszany - Modłęcin, miały na celu dostarczenie niezbędnych informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu, projektowanej sieci wodociągowej.
- 6.3. Podłoże budowlane uznano za przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne za **przeciętne** dla budowy sieci wodociągowej, wymagające zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża oraz prowadzenia prac odwodnieniowych.
- 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 proponuje się zaliczyć do **II 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 3 otworami geotechnicznymi i przedstawiono na przekroju geotechnicznym, a zawarty na nim przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz warstw geotechnicznych jest prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geotechnicznych panujących w podłożu i wymaga weryfikacji

7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- [2] PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- [3] PN-EN ISO 14688-1:2018-05P – Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikacja gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
- [4] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [5] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [6] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [7] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [8] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [9] PN-B-0448:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [10] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [11] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [12] *OPINIA GEOTECHNICZNA dla potrzeb budowy sieci wodociągowej Olszany - Modłęcin* (GEOTERRA, maj, 2025 r.)
- [13] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Świebodzice wraz z objaśnieniami, H. Teisseyre, O. Gawroński, IG, Warszawa, 1965 r.
- [14] Mapa Geośrodowiskowa Polski, plansza A, arkusz Świdnica wraz z objaśnieniami, K. Seifert, E. Gawlikowska, M. Czerski PIG, Warszawa, 2004 r.

- [15] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000*, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [16] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.



GEOTERRA
GRZEGORZ WYRWAS

tel. 606 745 146
e-mail: biuro@geoterra.co
www.geoterra.co

Załącznik nr 1

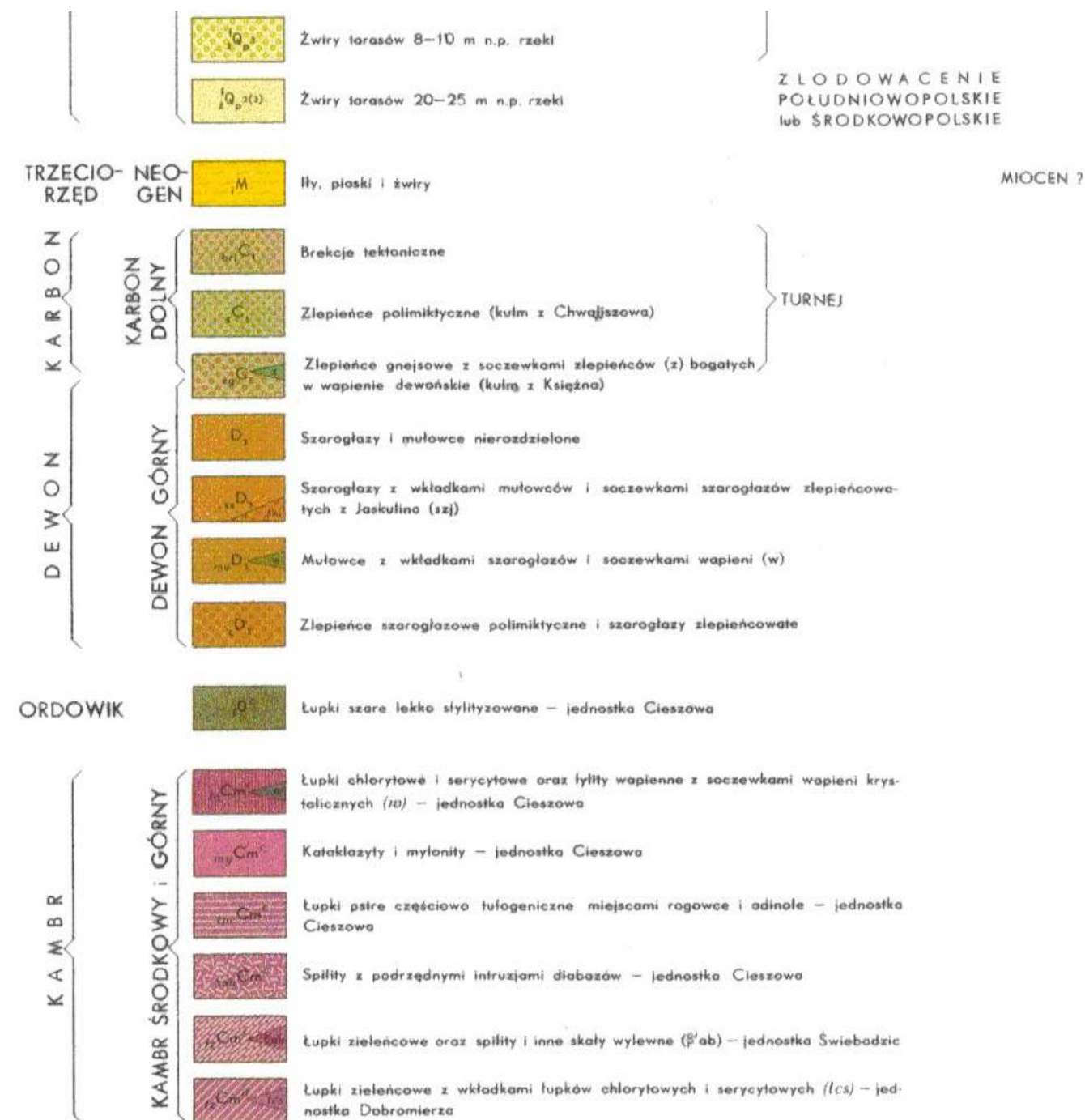
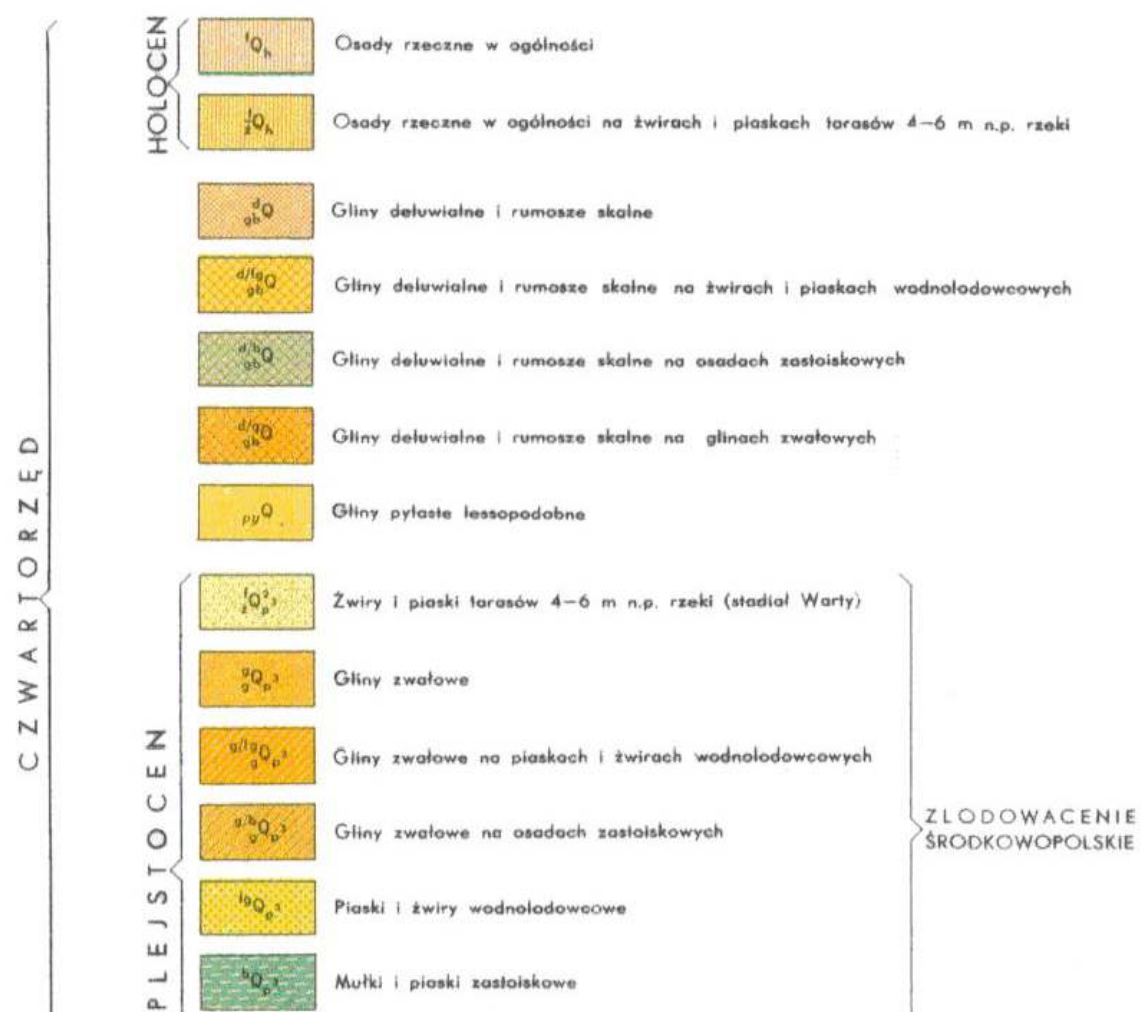
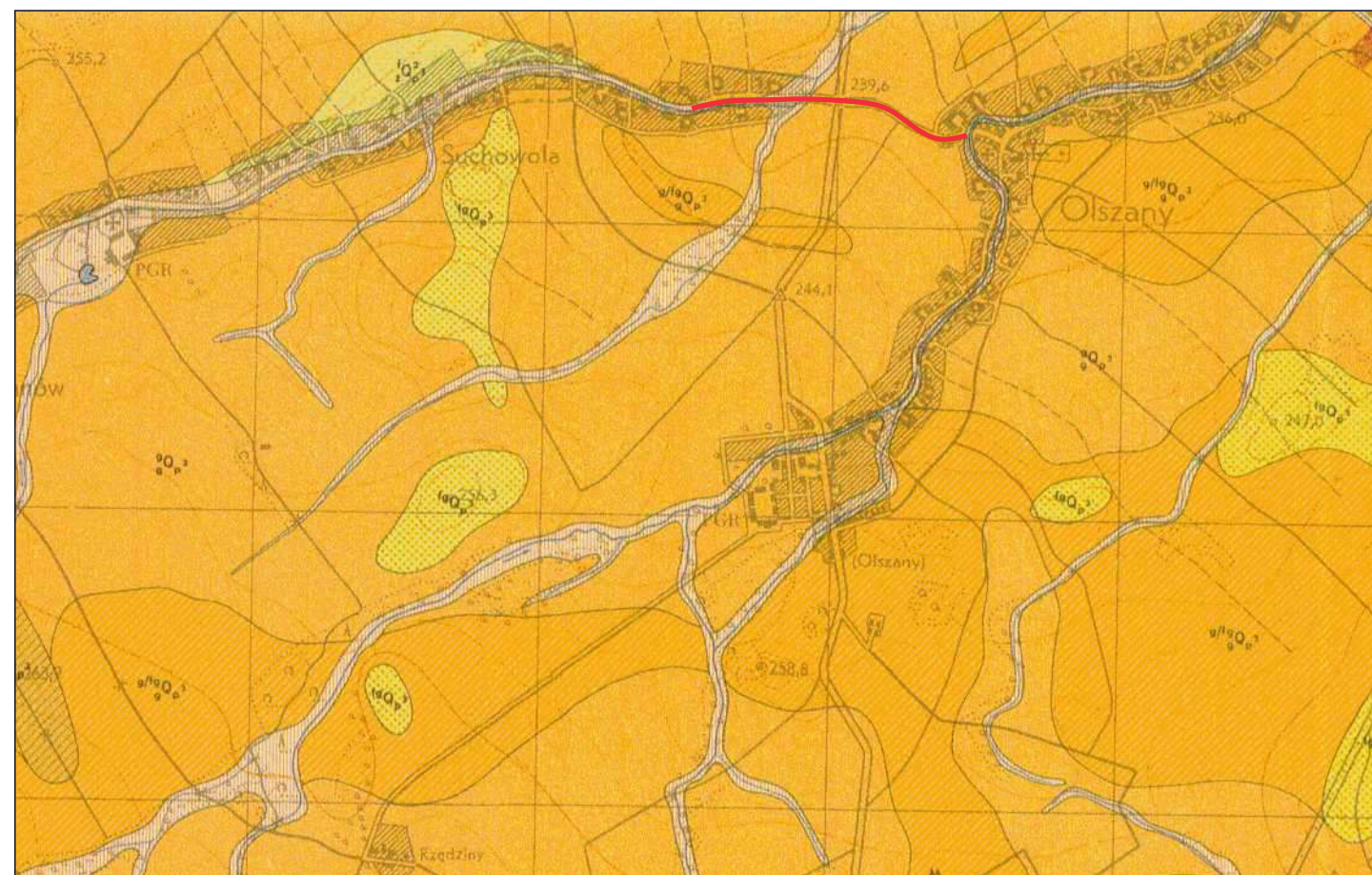
Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy sieci wodociągowej
Olszany - Modlecin

Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr V-1699	05.2025 r.		1 : 50 000

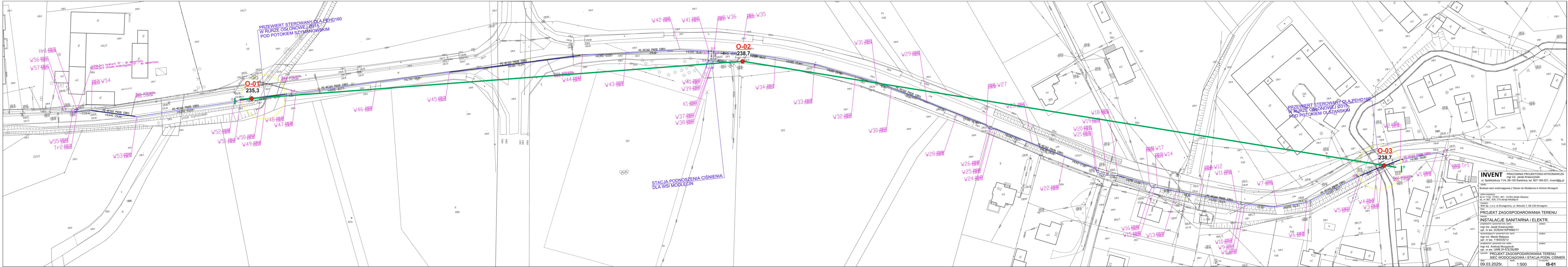
OBJAŚNIENIA:

- lokalizacja inwestycji



 GEOTERRA GRZEGORZ WYRWAS		tel. 606 745 146 e-mail: biuro@geoterra.co www.geoterra.co		Załącznik nr 2	
Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Świebodzice				OBJAŚNIENIA:	
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy sieci wodociągowej Olszany - Modłęcin					
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:	 - lokalizacja inwestycji
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr V-1699	05.2025 r.		1 : 50 000	

OBJAŚNIENIA:



GEOTERRA GRZEGORZ WYRWAS tel. 606 745 146 e-mail: biuro@geoterra.co www.geoterra.co		Załącznik nr 3	
Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych		OBJAŚNIENIA:	
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy sieci wodociągowej Olszany - Modlecin		- lokalizacja otworu geotechnicznego	
		O-01 - nr otworu geotechnicznego 417,4 - rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]	
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:
mgr inż. G. Wyrrwas	MŚ nr VII-1522	05.2025 r.	
		Skala:	
		1 : 1 000	
		- przekrój geotechniczny	

Załącznik nr 4

Załącznik nr 4													
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY FIZYCZNO-MECHANICZNE										
			wg PN-81/B-03020, PN-83/B-02482, PN-86/B-02480										
L.p.	Wiek	Nazwa warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa gruntu	Spójność gruntu	Kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności						
						I _D	I _L	W _n	ρ	c _u	Φ _u	E ₀	M ₀
								%	t·m ⁻³	kPa	°	MPa	MPa
1	Czwartorzęd Q	I	Żwir	Ż	-	0,65	-	12 ¹⁾ 18 ²⁾	1,90 ¹⁾ 2,05 ²⁾	-	39,5	165,9	184,8
2		II	Piasek średni	Ps	-	0,60	-	14 22	1,85 2,00	-	33,6	94,6	112,3
3		III	Gлина piaszczysta Piasek gliniasty Pospółka gliniaste	Gp Pg Pog	C	-	0,20	12 13 9	2,20 2,15 2,20	17,0	14,8	20,6	29,4
4		IV	Gлина piaszczysta	Gp	C	-	0,40	17	2,10	10,6	11,6	13,4	192
5		V	Gлина próchnicza	GH	-								

W celu wyznaczenia wartości obliczeniowej parametru geotechnicznego należy zastosować wzór:

$$x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$$

gdzie: $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego wyznaczona metodą B

γ_m – współczynnik materiałowy

Współczynnik γ_m dla parametru oznaczonego metodą B wynosi:

$\gamma_m = 0.90 - 1.10$ dla gruntów podłoża

mgr inż. Grzegorz Wyrwas

geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 5.1

OTWÓR O-01

Wiertnica: RKS

Rejon: Olszany - Modłęcin

Gmina: Strzegom

Powiat: świdnicki

Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Wodociąg

Zleceniodawca: "INVENT" Pracownia Projektowo-Wykonawcza

Wiercenie: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas

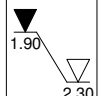
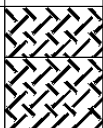
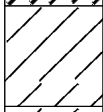
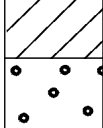
Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas

System wiercenia: Ręczno-mechaniczny

Rzędna: 235.30 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2025-05-12

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006			Wilgotność	Stan gruntu	IL / ID	Warstwa geotechniczna
			[m]					Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyp	1.0		0.40	Nasyp (Humus)	N(H)		Mg		w		0.34	
		Nasyp				Nasyp (Gлина piaszczysta, części organiczne)	N(Gp,cz.org)		Mg		w	pl		
		Czwartorzęd	2.0		1.00	Gлина piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	sa	CCI		w	pl	0.4	IV
		Czwartorzęd			1.80	Gлина próchnicza przewarstwiona Namulem gliniastym, ciemnoszaro-czarna	GH//Nmg		Or		w	mpl		
			3.0		2.30	Żwir z Otoczkami przewarstwiony Gliną, jasnobrązowy	Ż+KO//G		Gr	CCI	nw	szg		I
					3.00									

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 5.2

OTWÓR O-02

Wiertnica: RKS

Rejon: Olszany - Modłęcin

Gmina: Strzegom

Powiat: świdnicki

Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Wodociąg

Zleceniodawca: "INVENT" Pracownia Projektowo-Wykonawcza

Wiercenie: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas

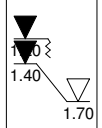
Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas

System wiercenia: Ręczno-mechaniczny

Rzędna: 238.70 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2025-05-12

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006			Wilgotność	Stan gruntu	IL / ID	Warstwa geotechniczna
	[m p.p.t.]		[m]					Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyp	1.0			Nasyp (Humus)	N(H)		Mg		w			
		Nasyp			0.60	Głina piaszczysta, brązowa	Gp	sa	CCI		w	tpl	0.24	III
		Czwartorzęd			0.85	Głina piaszczysta ze Żwirem i Otoczakami, jasnobrązowa	Gp+Ż,KO	sagrc	CCI		w	tpl	0.10	
		Czwartorzęd			1.20	Piasek gliniasty przewarstwiony Gliną piaszczystą i Piaskiem średnim, ciemnożółty	Pg//Gp,Ps	cl	Sa	saCCIMSa	w	tpl	0.24	
			2.0		1.70	Piasek średni ze Żwirem, ciemnożółty	Ps+Ż	gr	MSa		nw	szg		II
					2.00									

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 5.3

OTWÓR O-03

Wiertnica: RKS

Rejon: Olszany - Modłęcin

Gmina: Strzegom

Powiat: świdnicki

Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Wodociąg

Zleceniodawca: "INVENT" Pracownia Projektowo-Wykonawcza

Wiercenie: GEOTERRA Grzegorz Wyrwas

Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas

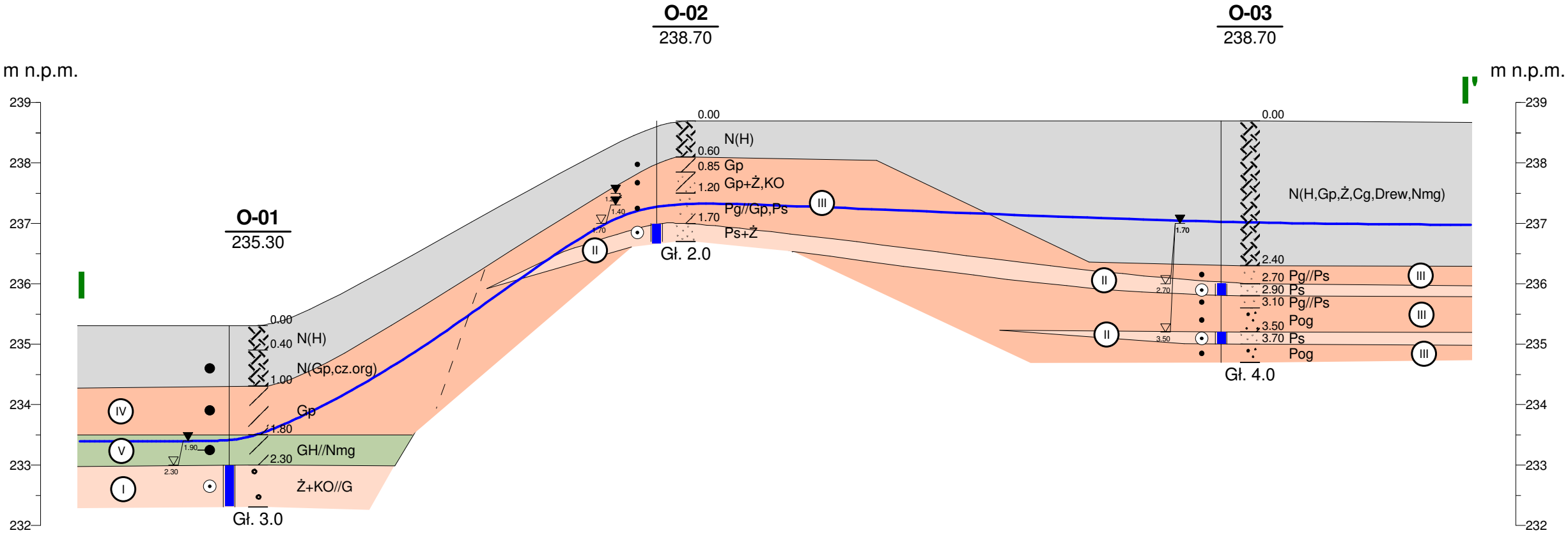
System wiercenia: Ręcznie-mechaniczny

Rzędna: 238.70 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2025-05-12

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006			Wilgotność	Stan gruntu	IL / ID	Warstwa geotechniczna
			[m]					Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyp Nasyp Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			Nasyp (Humus, Głina piaszczysta, Żwir, Cegła, Drewno, Namuł gliniasty)	N(H,Gp,Ż,Cg,Drew,Nmg)		Mg		w			
			2.0											
			2.40			Piasek gliniasty przewarstwiony Piaskiem średnim, jasnobrązowy	Pg//Ps	cl	Sa	MSa	w	tpl	0.20	III
			2.70			Piasek średni, jasnobrązowy	Ps		MSa		nw	szg		II
			2.90			Piasek gliniasty przewarstwiony Piaskiem średnim, jasnobrązowy	Pg//Ps	cl	Sa	MSa	w	tpl	0.20	III
			3.10			Pospółka gliniasta, jasnobieżowa	Pog	grcl	CSa	MSa	w	tpl	0.22	
			3.50			Piasek średni, jasnobrązowy	Ps		MSa		nw	szg		II
			3.70			Pospółka gliniasta, jasnobieżowa	Pog	grcl	CSa	MSa	w	tpl	0.15	III
			4.00											



GEOTERRA GRZEGORZ WYRWAS			Zał.Nr 6	
	Data	Nazwisko	Przekrój geotechniczny I - I'	Skala
Opracował	05.2025	mgr inż. Grzegorz Wyrwas		1: $\frac{3000}{80}$

GRAFICZNE I LITEROWE OZNACZENIA GRUNTÓW

	N - Nasyp		Ps - Piasek średni		Π - Pył
	Gb - Gleba		Pr - Piasek gruby		Gπ - Gлина pylasta
	T - Torf		Po - Pospółka		G - Gлина
	Nmg - Namuł gliniasty		Ż - Żwir		Gp - Gлина piaszczysta
	GH - Gлина próchnicza		Żg - Żwir gliniasty		Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła
	PH - Piasek próchniczy		Pog - Pospółka gliniasta		Gz - Gлина zwięzła
	Pπ - Piasek pylasty		Pg - Piasek gliniasty		Gπz - Gлина pylasta zwięzła
	Pd - Piasek drobny		Πp - Pył piaszczysty		I - II

OZNACZENIA SYMBOLI

SYMBOL STANU GRUNTU:

GRUNTY SPOISTE:

- zwarty
- półzwarty
- twardoplastyczny
- plastyczny
- miękkoplastyczny

GRUNTY NIESPOISTE:

- ⊕ luźny
- ⊙ średniozagęszczony
- ⊕ zagęszczony
- ⊕ bardzo zagęszczony

SYMBOL GRUNTU:

- + domieszki
- // przewastwienia
- / grunt na granicy
- () określenie uzupełniające skład nasypu:
Cg - cegła, Kl - kliniec, Żuż - żużel

Ⓢ symbol warstwy geotechnicznej

OZNACZENIA WILGOTNOŚCI GRUNTU:

- mało wilgotny
- wilgotny
- mokry
- nawodniony

OBSERWACJE ZWIERCIADŁA

WÓD PODZIEMNYCH [m p.p.t.]:

- 0.5 zwierciadło ustabilizowane
- 1.0 zwierciadło nawiercone
- 1.0? sączenie

OZNACZENIA STRATYGRAFICZNE:

Q czwartorzęd

OZNACZENIA BARW

UTWORY LODOWCOWE	
	NASYP
	UTWORY ORGANICZNE
	GRUNTY SPOISTE
	GRUNT NIESPOISTY

	Data	Nazwisko	OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO
Opracował	05.2025	mgr inż. G. Wyrwas	