

Geo-Bad inż. Maciej Żak
58-309 Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2
tel.: 602 57 68 70, 074/ 840 01 99
NIP: 886 188 55 30 REGON: 005837151

ZLECENIODAWCA:

DROGAM Agnieszka Husarz
ul. Sportowa 6
55-330 Gałów

OPINIA GEOTECHNICZNA

***określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy
ulicy Sportowej w miejscowości Świebodzice***

Lokalizacja:

Ulica:	Sportowa
Miejscowość:	Świebodzice
Gmina:	Świebodzice
Powiat:	świdnicki
Województwo:	dolnośląskie

Opracował:

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

inż. Maciej Żak
upr. kat. XI, XII nr 0013-59-2007

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	4
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	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 obiektu budowlanego	8
5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	8
5.7. 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 Świebodzice w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 2 000
Załącznik nr 4	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 5	Karta otworu geotechnicznego
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 przebudowy ulicy Sportowej w miejscowości Świebodzice*, sporządzona przez firmę GEO-BAD Maciej Żak z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Szlifierskiej 3/2, na zlecenie DROGAM Agnieszka Husarz, z siedzibą w Gałowie, przy ulicy Sportowej 6.

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 marcu 2024 r.

Celem opracowania jest określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, określenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz wstępne 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 świdnickim, w gminie Świebodzice, w miejscowości Świebodzice, w ciągu ulicy Sportowej. 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 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 Pogórze Zachodniosudeckie – Sudety Środkowe (332.2), w południowo-wschodniej części mezoregionu Pogórze Wałbrzyskie (332.28), w granicach Pogórza Świebodzickiego.

Teren badań położony jest w dorzeczu Odry, w zlewni rzeki Bystrzycy i odwadniany jest przez rzekę Pełcnica i jej dopływy.

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

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Planowane przedsięwzięcie obejmuje przebudowę ulicy Sportowe.

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 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 marcu 2024 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 max 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 4 otwory badawcze do głębokości 2,20 – 3,00 m p.p.t. Ze względu na brak postępu wiercenia otwory badawcze D-01 i D-02 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.]
D-01	298,7	2,20
D-02	303,1	2,40
D-03	308,3	3,00
D-04	311,7	3,00

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi **10,60 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 węglanu 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 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_r , 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_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. Próbki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano **20** próbek gruntu i warstw konstrukcyjnych.

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	D-01	-	-	-	-
2	D-02	-	-	-	-
3	D-03	-	-	-	-
4	D-04	-	-	-	-

4.1.6. Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenie badawcze zostało zlikwidowane wydobytym 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 20 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 geologicznym teren badań położony jest w Sudetach, w granicach jednostki geologicznej depresja Świebodzic, gdzie podłoże stanowią staropaleozoiczne łupki oraz zlepieńce i szarogłazy. Na ich powierzchni bezpośrednio zalegają osady czwartorzędowe plejstocenu i holocenu, które mają ograniczony zasięg. Z plejstocenem związane są żwiry tarasów 8-10 m n.p. rzeki oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe i gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego. W dolinach potoków spotyka się gliny deluwialne i rumosze skalne oraz współczesne osady rzeczne holocenu.

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów* arkusz Świebodzice [Załącznik nr 2] teren badań położony jest na wychodniach utworów czwartorzędowych, reprezentowanych przez gliny zwałowe oraz na wychodniach utworów dewońskich – szarogłazach i mułowcach.

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

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania otworami badawczymi w podłożu stwierdzono utwory lodowcowo-zwietrzelinowe i antropogeniczne. W rejonie otworów D-01 i D-02 ze względu na brak postępu wiercenia osiągnięto prawdopodobnie strop spękanej i zwietrzałej skały starszego podłoża lub zwietrzelin o grubych frakcjach. W profilu pionowym i lateralnym dominują utwory gliniaste, które pod względem litologicznym wykształcone są jako gliny piaszczyste, często ze żwirem, otoczkami i okruchami skał (rejon otworów D-01 i D-02). W obrębie kompleksu w rejonie otworu D-03 rozpoznano warstwę piasków średnich przewarstwionych gliną, natomiast w rejonie otworu D-02 poniżej 2,20 m p.p.t. występują żwiry z okruchami skał. W konstrukcji drogi w rejonie otworów D-01, D-02 i D-03 rozpoznano: 0,11 – 0,13 m warstwę asfaltu i 0,07 – 0,21 m warstwę kruszywa/pospółki oraz w rejonie otworu D-02 0,10 m warstwę betonu na 0,21 – 0,22 m warstwie nasypu. W rejonie otworu D-04 występują 0,80 m warstwa nasypu.

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

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną słodkich wód podziemnych wg *Atlasu Hydrogeologicznego Polski* (B. Paczyński red., 1995) teren badań leży w makroregionie południowym i w granicach regionu sudeckiego (XVI), który charakteryzuje się dominacją udziału wód szczelinowych w obrębie utworów krystalicznych paleozoiku i prekambriu. Warunki hydrogeologiczne są tu bardzo zmienne, co dotyczy między innymi charakteru zwierciadła wód, głębokości występowania poziomu użytkowego, jego miąższości własności filtracyjnych wodonośców szczelinowych, jak i wydajności studni ujmujących te wody. Lokalne znaczenie mają wody czwartorzędu związane z osadami dolin rzecznych i dolin kopalnych oraz z utworami rumoszowymi i zwietrzelinowymi.

Przeprowadzone badania geotechniczne nie wykazały występowania w podłożu wód podziemnych. W rejonie otworu D-04 na głębokości 0,70 m p.p.t. zaobserwowano znaczne zawilgocenie żwirów nasypowych.

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 3 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:

CZWRATORZĘD:

- 1) Utwory lodowcowo-zwietrzelinowe – grunty niespoiste
- 2) Utwory lodowcowo-zwietrzelinowe – grunty spoiste
- 3) Utwory antropogeniczne - nasypy

W obrębie serii litologiczno-genetycznych gruntów rodzimych wydzielono łącznie 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 . Parametry te oznaczono na podstawie oceny oporów w trakcie prac wiertniczych oraz badań penetrometrem tłoczkowym.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime niespoiste, gruboziarniste w stanie zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,70$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,70$

WARSTWA GEOTECHNICZNA II – grunty rodzime niespoiste, średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,45$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,45$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,02 \leq I_L \leq 0,05$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,04$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,22$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,16$

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

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące poszczególne warstwy geotechnicznych 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 występują grunty zmienne genetycznie i mało zróżnicowane litologicznie,
- w podłożu występują osady czwartorzędowe reprezentowane przez utwory lodowcowo-zwietrzelinowe i antropogeniczne,
- w rejonie otworów D-01 i D-02 na głębokości 2,20 – 2.40 m p.p.t. osiągnięto prawdopodobnie strop zwietrzałych i spękanych skał starszego podłoża lub rumoszy skalnych,
- grunty spoiste występujące w podłożu charakteryzują się stopniem geologicznej konsolidacji C,
- w podłożu występują grunty nośne, do których zaliczono:
 - grunty niespoiste w stanie zagęszczonym i średnio zagęszczonym (warstwa geotechniczna: **I, II**), charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: **$0,45 \leq I_D \leq 0,70$** ,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: **III, IV**), charakteryzujące się stopniem plastyczności: **$0,02 \leq I_L \leq 0,22$** ,
- do gruntów słabonośnych zaliczono:
 - grunty spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: **V**), charakteryzujące się stopniem plastyczności: **$I_L = 0,40$** ,
 - grunt antropogeniczne – nasypy.
- w podłożu nie stwierdzono wód podziemnych,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających, przy budowie projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- teren badań nie leży w granicach obszaru zalanego w powodzi z 1997 roku.

5.5. 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 za przeciętne dla przebudowy inwestycji, wymagające zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża. Dla całej inwestycji, ze względu na wykształcenie litologiczne i warunki wodne, przyjęto grupę nośności podłoża **G4**.

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

- 5.6.1** Na analizowanym terenie, podłoże gruntowe należy doprowadzić, poprzez zastosowanie optymalnych metod wzmocnienia podłoża (wymiana, itp.), do grupy nośności podłoża **G1**.
- 5.6.2** Roboty ziemne należy prowadzić w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód gruntowych, w suchym wykopie.
- 5.6.3** Dno wykopu należy bezwzględnie zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych i ewentualnie gruntowych, a w przypadku ich dopływu, należy je natychmiast odprowadzić, poza obszar wykopu. W przypadku uplastycznienia gruntów spoistych zaleca się ich usunięcie.
- 5.6.4** Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów.

- 5.6.5** 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.
- 5.6.6** 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. 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**.

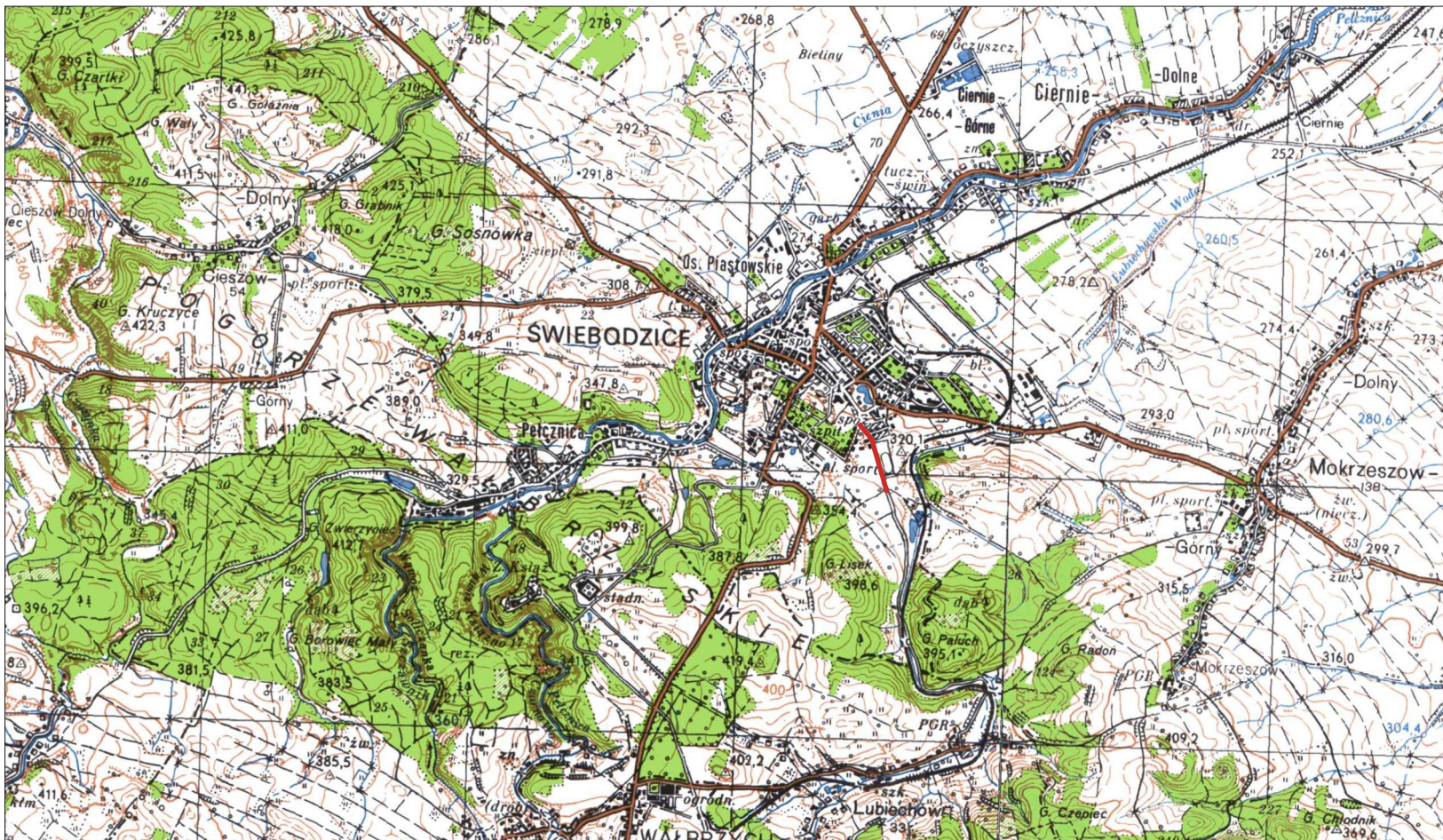
W oparciu o powyższe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.


6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

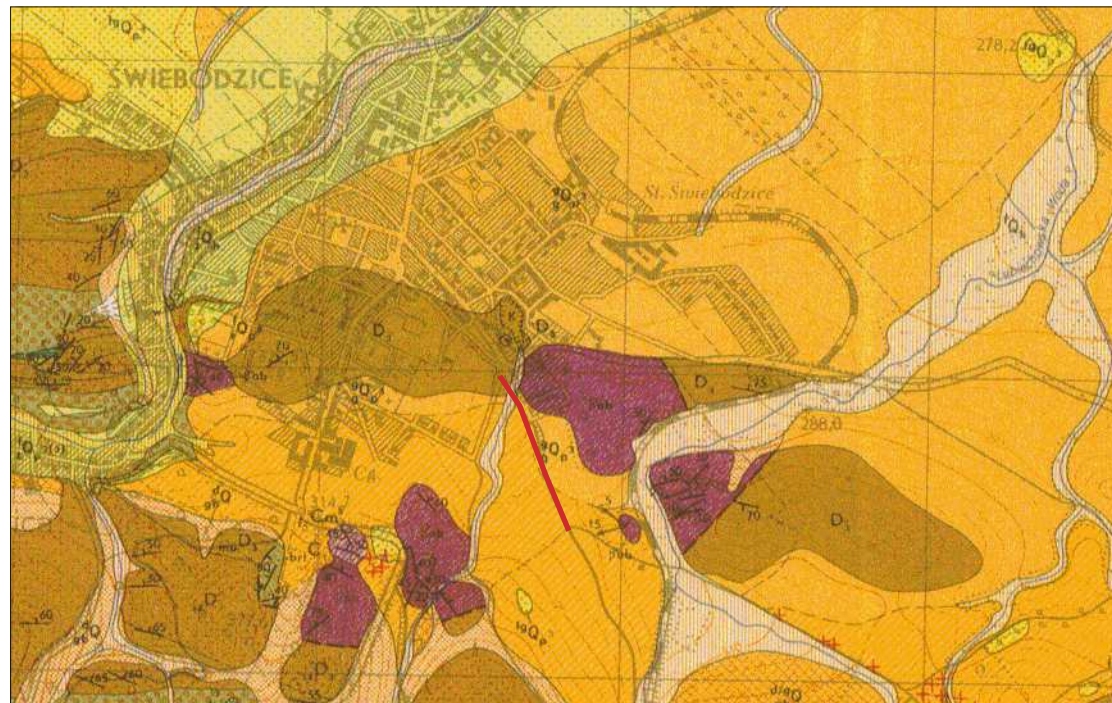
- 6.1.** Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEO-BAD Maciej Żak z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Szlifierskiej 3/2, na zlecenie DROGAM Agnieszka Husarz, z siedzibą w Gałowie, przy ulicy Sportowej 6.
- 6.2.** Przeprowadzone badania, które zrealizowano w marcu 2024 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu świdnickiego i miejscowości Świebodzice, w ciągu ulicy Sportowej, miały na celu określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz dostarczenie informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu przebudowywanej inwestycji.
- 6.3.** Podłoże budowlane uznano za przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne za przeciętne dla przebudowy inwestycji, wymagające zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża. Dla całej inwestycji, ze względu na wykształcenie litologiczne i warunki wodne, przyjęto grupę nośności podłoża **G4**.
- 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 **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 4 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-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] Rozporządzenie 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)
- [10] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów oraz Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów*, arkusz Jedlina Zdrój w skali 1 : 25 000, A. Bossowski, Z. Cymerman, A. Grocholski, A. Ihnatowicz, PIG, Warszawa 1990 r.
- [11] *Mapa Geośrodowiskowa Polski oraz Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowa Polski*, arkusz Wałbrzych w skali 1 : 50 000, K. Horbowy, E. Gawlikowska, M. Czerski, PIG, Warszawa, 2004
- [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.



GEO-BAD Maciej Żak					Załącznik nr 1	
Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań					<div>OBJAŚNIENIA:</div> <div> - lokalizacja terenu badań</div>	
OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Sportowej w miejscowości Świebodzice						
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:		
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	03.2024 r.		1 : 50 000		



OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Osady rzeczne w ogólności
			Osady rzeczne w ogólności na żwirach i płaskich tarasów 4-6 m n.p. rzeki
			Gliny deluwialne i rumosze skalne
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na żwirach i piaskach wdenolodowcowych
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na osadach zastoiszkowych
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na glinach zwatowych
			Gliny pylaste lessopodobne
	PLEJSTOCEN		Żwiry i piaski tarasów 4-6 m n.p. rzeki (stadial Warty)
			Gliny zwatowe
			Gliny zwatowe na piaskach i żwirach wdenolodowcowych
			Gliny zwatowe na osadach zastoiszkowych
			Piaski i żwiry wdenolodowcowe
			Mułki i piaski zastoiskowe

ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE

			Żwiry tarasów 8-10 m n.p. rzeki	ZŁODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE lub ŚRODKOWOPOLSKIE	MIOCEN ?
			Żwiry tarasów 20-25 m n.p. rzeki		
TRZECIORZĘD	NEOGEN		Il., piaski i żwiry	KARBON DOLNY	TURNIEJ
			Brekcje tektoniczne		
	DEWON		Złepienie polimiktyczne (kult z Chwałiszowa)		
			Złepienie gnejsowe z soczewkami złepieńców (z) bogatych w wapnie dewońskie (kulę z Książną)		
			Szarogłazy i mułowce nierozdzielone		
			Szarogłazy z wkładkami mułowców i soczewkami szarogłazów złepieńcowatych z Jaskulino (szj)		
	DEWON GÓRNY		Mułowce z wkładkami szarogłazów i soczewkami wapieni (w)		
			Złepienie szarogłazowe polimiktyczne i szarogłazy złepieńcowate		
	ORDOWIK		Łupki szare lekko słytyzowane - jednostka Cieszowa		
			Łupki chlorytowe i sericytowe oraz łylity wapienne z soczewkami wapieni krystalicznych (w) - jednostka Cieszowa	KAMBR	KAMBR ŚRODKOWY I GÓRNY
			Kataklaazy i mylonity - jednostka Cieszowa		
			Łupki pstre częściowo tułogeniczne miejscami rogowce i adinole - jednostka Cieszowa		
			Spility z podrzędnyimi intruzjami diabazów - jednostka Cieszowa		
			Łupki zielenicowe oraz spility i inne skały wylewne (p'ab) - jednostka Świebodzice		
			Łupki zielenicowe z wkładkami łupków chlorytowych i sericytowych (lcs) - jednostka Dobromierz		

GEO-BAD Maciej Żak					Załącznik nr 2
Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Świebodzice					OBJAŚNIENIA:
OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Sportowej w miejscowości Świebodzice					
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:	
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	03.2024 r.		1 : 25 000	



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 wewnętrznego	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ścisłości 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	-	0,70	-	10	2,00	-	39,9	176,0	196,1
2		II	Piasek średni	Ps	-	0,45	-	14	1,85	-	32,7	73,2	86,7
3		III	Gлина piaszczysta	Gp	C	-	0,04	12	2,20	26,4	17,4	30,3	43,4
4		IV	Gлина piaszczysta	Gp	C	-	0,16	12	2,20	18,8	15,4	22,5	32,2
5		V	Gлина piaszczysta	Gp	C	-	0,40	17	2,10	10,6	11,6	13,4	19,2

W celu wyznaczenia wartości obliczeniowej parametru geotechnicznego należy zastosować wzór:

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

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

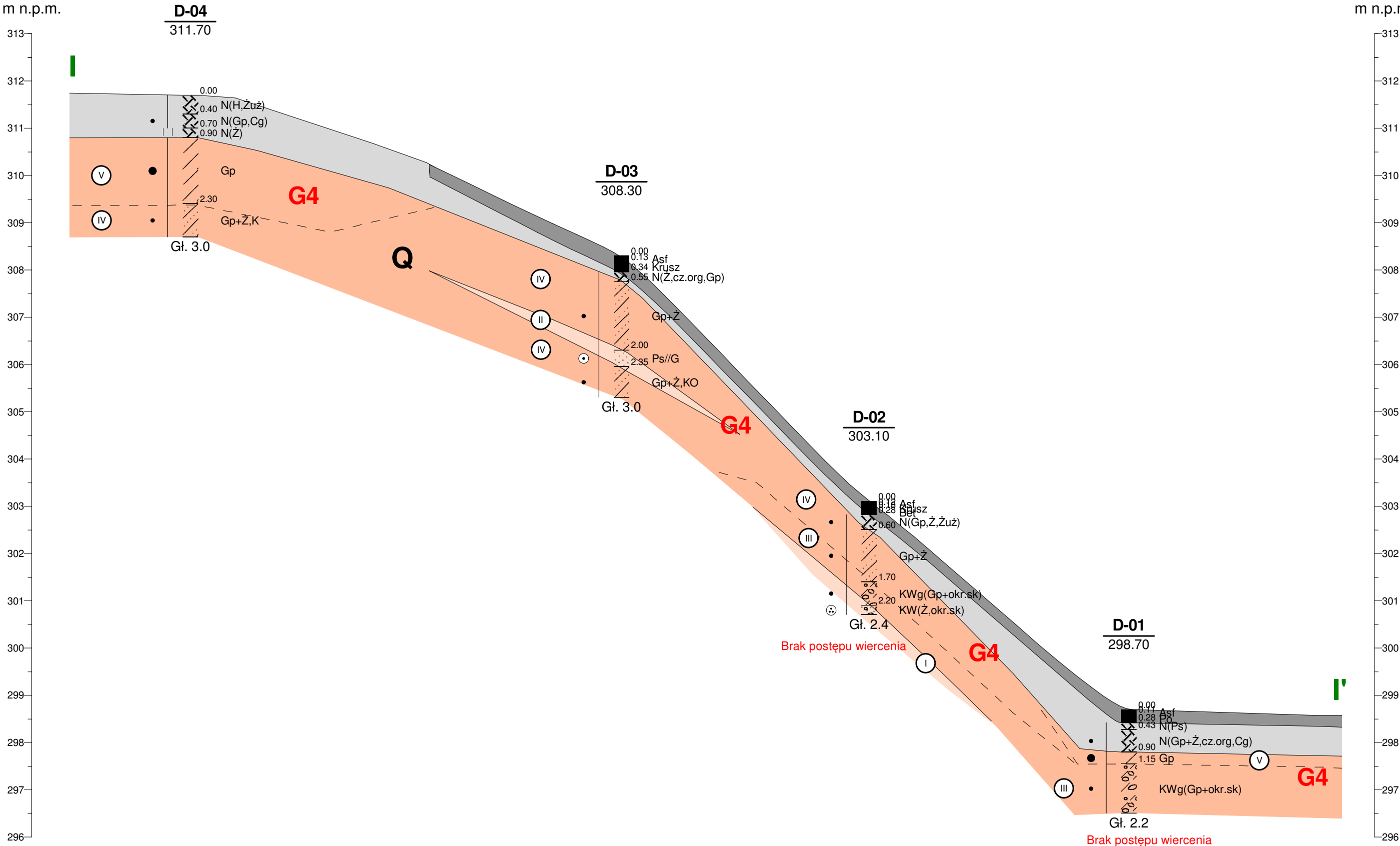
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 5.1					
			OTWÓR D-01										Wiertnica: RKS					
Rejon: ul. Sportowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Objekt: Dorga Zleceniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inz. G. Wyrwas				System wiercenia: Reczno-mechaniczny											
							Rzędna: 298.70 m n.p.m.			Głębokość: 2.20 m								
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-03-02									
Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006			Wilgotność	Stan gruntu	IL / ID	Grupa nośności Gi	Warstwa geotechniczna			
								Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
		Nasypy Nasyp			0.11	Asfalt	Asf				w	tpl	0.40	G4	V			
					0.28	Pospółka	Po											
					0.43	Nasyp (Piasek średni)	N(Ps)									Mg		
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.90	Nasyp (Gлина piaszczysta z żwirem, części organiczne, Cegła)	N(Gp+Ż,cz.org,Cg)		Mg		w	pl	0.02		III			
					1.15	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp									sa	CCI	
					2.0	Zwietrzelnina gliniasta (Gлина piaszczysta z okruchami skał), jasnobrązowo-zielonkawa	KWg(Gp+okr.sk)									sa	CCI	
					2.20	Brak postępu wiercenia												

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO OTWÓR D-02										Zał.Nr: 5.2				
Rejon: ul. Sportowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Objekt: Dorga Zleceniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inz. G. Wyrwas				System wiercenia: Reczno-mechaniczny										
							Rzędna: 303.10 m n.p.m. Głębokość: 2.40 m										
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-03-02								
Wiercenie	Głębokość zwięrciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006			Wilgotność	Stan gruntu	IL / ID	Grupa nośności Gi	Warstwa geotechniczna		
			[m p.p.t.]	[m]					[m]	Frakcja drugorzędna						Frakcja główna	Przewarstwienia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
			Nasypy			0.12	Asfalt	Asf									
						0.18	Kruszywo	Krusz									
						0.28	Beton	Bet									
			Nasyp				Nasyp (Glina piaszczysta, Żwir, Żużel)	N(Gp,Ż,Żuż)		Mg		w	tpl				
			Czwartorzęd			0.60	Glina piaszczysta ze Żwirem, jasnobrązowa	Gp+Ż	sagr	CCl		w	tpl	0.20	G4	IV	
						1.0											
						1.70	Zwierzeliina gliniasta (Glina piaszczysta z okrucami skał), jasnobrązowo-zielonkawa	KWg(Gp+okr.sk)	dsgr	CCl		w	tpl	0.05		III	
						2.0											
						2.20	Zwierzeliina (Żwir, okrucy skał), jasnobrązowo-zielonkawa	KW(Ż,okr.sk)		Gr		w	zg		I		
2.40						Brak postępu wiercenia											

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 5.3										
			OTWÓR D-03										Wiertnica: RKS										
Rejon: ul. Sportowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Objekt: Dorga Zlecniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas				System wiercenia: Reczno-mechaniczny																
							Rzędna: 308.30 m n.p.m.			Głębokość: 3.00 m													
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-03-02														
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	Grupa nośności Gi	Warstwa geotechniczna								
[m p.p.t.]			[m]		[m]			Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16								
						Asfala	Asf							G4	IV								
					0.13	Kruszywo	Krusz																
					0.34	Nasyp (Żwir, części organiczne, Gлина piaszczysta)	N(Ż,cz.org,Gp)									Mg							
					0.55	Glina piaszczysta ze Żwirem, jasnobrązowa	Gp+Ż	sagr	CCl		w	tpl	0.22		IV								
					1.0																		
					2.0																		
					2.00	Piasek średni przewarstwiony Gliną, jasnobrązowy	Ps//G		MSa	CCl	w	szg			II								
					2.35	Glina piaszczysta ze Żwirem i Otoczakami, jasnobrązowa	Gp+Ż,KO									IV							
					3.0																		
										3.00													

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 5.4			
			OTWÓR D-04										Wiertnica: RKS			
Rejon: ul. Sportowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Dorga Zleceniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Reczno-mechaniczny								
								Rzędna: 311.70 m n.p.m.				Głębokość: 3.00 m				
								Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-03-02						
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	Grupa nośności Gi	Warstwa geotechniczna	
[m p.p.t.]	[m]	[m]		[m]	Frakcja drugorzędna			Frakcja główna	Przewarstwienia							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		Nasypy Nasyp				Nasyp (Humus, Żużel)	N(H,Żuż)		MG		w	tpl		G4		
					0.40	Nasyp (Gлина piaszczysta, Cegła), jasnobrązowy	N(Gp,Cg)		MG		w					
					0.70	Nasyp (Żwir)	N(Ż)		MG		m					
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.90	Gлина piaszczysta, jasnobrązowa	Gp	sa	CCI			w	pl	0.40		
			2.0		2.30	Gлина piaszczysta ze Żwirem i Kamieniami, jasnobrązowa	Gp+Ż,K	sagrc	CCI			w	tpl	0.12		
					3.0		3.00									



GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			Zał.Nr 6
Opracował	Data 03.2024	Nazwisko mgr inż. G.Wyrwas	Skala 1: $\frac{2200}{80}$
Przekrój geotechniczny I - I'			

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 - Gina 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

① symbol warstwy geotechnicznej

OZNACZENIA WILGOTNOŚCI GRUNTU:

- mało wilgotny
- wilgotny
- mokry
- nawodniony

OBSERWACJE ZWIERCIADŁA

WÓD PODZIEMNYCH [m p.p.t.]:

- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenie

- granice litologiczno-genetyczne
- granice warstw geotechnicznych
- piezometryczny poziom zwierciadła wody

OZNACZENIA STRATYGRAFICZNE:

- Q czwartorzęd
- G4 grupa nośności podłoża Gi

OZNACZENIA BARW

UTWORY LODOWCOWO-ZWIETRZELINOWE:

- NAWIERZCHNIA
- NASYP
- GRUNTY NIESPOISTE
- GRUNTY SPOISTE

GEO-BAD Maciej Żak
Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2

Zał.Nr
7

Opracował: 03.2024 mgr inż. Grzegorz Wyrwas

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU
GEOTECHNICZNEGO