

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 Dębowej w miejscowości Świebodzice***

Lokalizacja:

Ulica:	Dębowa
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 : 1 000
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 Dębowej 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 lutym 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 Polnej. 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 Dębowej.

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 lutym 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 1,30 – 3,00 m p.p.t. Ze względu na brak postępu wiercenia otwór badawczy D-04 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	307,0	3,00
D-02	301,8	3,00
D-03	305,1	3,00
D-04	300,9	1,30

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi **10,30 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 **7** 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 **19** 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	2,70	2,00	-	299,8
3	D-03	-	-	-	-
4	D-04	-	-	-	-

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 19 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 deluwialne z rumoszem skalnym i osady rzeczne 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 rzeczno-deluwialne. Na głębokości 1,30 m p.p.t. w rejonie otworu D-04 osiągnięto strop utworów trudno urabialnych, co uniemożliwiło dalszy postęp prac wiertniczych. Ocenia się, że osiągnięto w tym rejonie strop spękanych i zwietrzałych skał starszego podłoża lub rumosze skalnych. W profilu pionowym i lateralnym w podłożu dominują utwory gliniaste, które pod względem litologicznym reprezentowane są przez gliny piaszczyste, często ze żwirem i kamieniami, gliny, miejscami z przewarstwieniami glin próchnicznych, oraz pyły i piaski gliniaste. W rejonie otworów D-02 i D-03 na głębokości 2,60 – 2,70 m p.p.t. stwierdzono strop piasków średnich i piasków średnich przewarstwionych piaskiem gliniastym. W rejonie otworu D-04 na głębokości 1,00 m p.p.t. nawiercono osady frakcji kamieniste, które nie zostały przewiercone do głębokości 1,30 m p.p.t. W konstrukcji drogi rozpoznano: 0,03 – 0,10 m warstwę asfaltu, 0,07 – 0,24 m warstwę kruszywa na 0,11 – 0,76 m warstwie nasypów, stanowiących mieszaninę gliny piaszczystej, części organicznych, żużlu, kamienia, cegły, piasku grubego i piasku średniego.

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 zwierzelinowymi.

Przeprowadzone badania geotechniczne wykazały występowania w podłożu wód podziemnych, które nawiercono otworem D-02 na głębokości 2,70 m p.p.t. Zwierciadło wód podziemnych o charakterze napiętym w okresie prowadzonych stabilizowało się na głębokości 2,20 m p.p.t, tj. na rzędnej 299,8 m n.p.m.

Zwierciadło wód podziemnych podlega wahaniom sezonowym w granicach $\pm 1,00$ m uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych, wiosennych roztopów i położenia wody w rzekach. Przeprowadzone badania wykonano w okresie średnich stanów wód podziemnych.

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 rzeczno-deluwialne – grunty niespoiste
- 2) Utwory rzeczno-deluwialne – grunty spoiste
- 3) Utwory antropogeniczne - nasypy

W obrębie serii litologiczno-genetycznych gruntów rodzimych wydzielono łącznie 4 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 , 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: $I_D = 0,75$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,75$

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 i pyły, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,05 \leq I_L \leq 0,22$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,12$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie plastycznym, reprezentowane przez gliny i piaski gliniaste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,30 \leq I_L \leq 0,45$; parametr wodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,39$

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 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 grunty zmienne genetycznie i litologicznie,
- w podłożu występują osady czwartorzędowe reprezentowane przez utwory rzeczno-deluwialne i antropogeniczne,
- w rejonie otworu D-04 na głębokości 1,30 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: $0,60 \leq I_D \leq 0,75$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: **III**), charakteryzujące się stopniem plastyczności: $0,05 \leq I_L \leq 0,22$,
- do gruntów słabonośnych zaliczono:
 - grunty spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: **IV**), charakteryzujące się stopniem plastyczności: $0,30 \leq I_L \leq 0,45$,
 - grunt antropogeniczne – nasypy.
- Wody podziemne nawiercono otworem D-02 na głębokości 2,70 m p.p.t., które charakteryzowały się zwierciadłem napiętym, stabilizującym się na głębokości 2,20 m p.p.t., tj. na rzędnej 299,8 m n.p.m.,
- 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 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**.

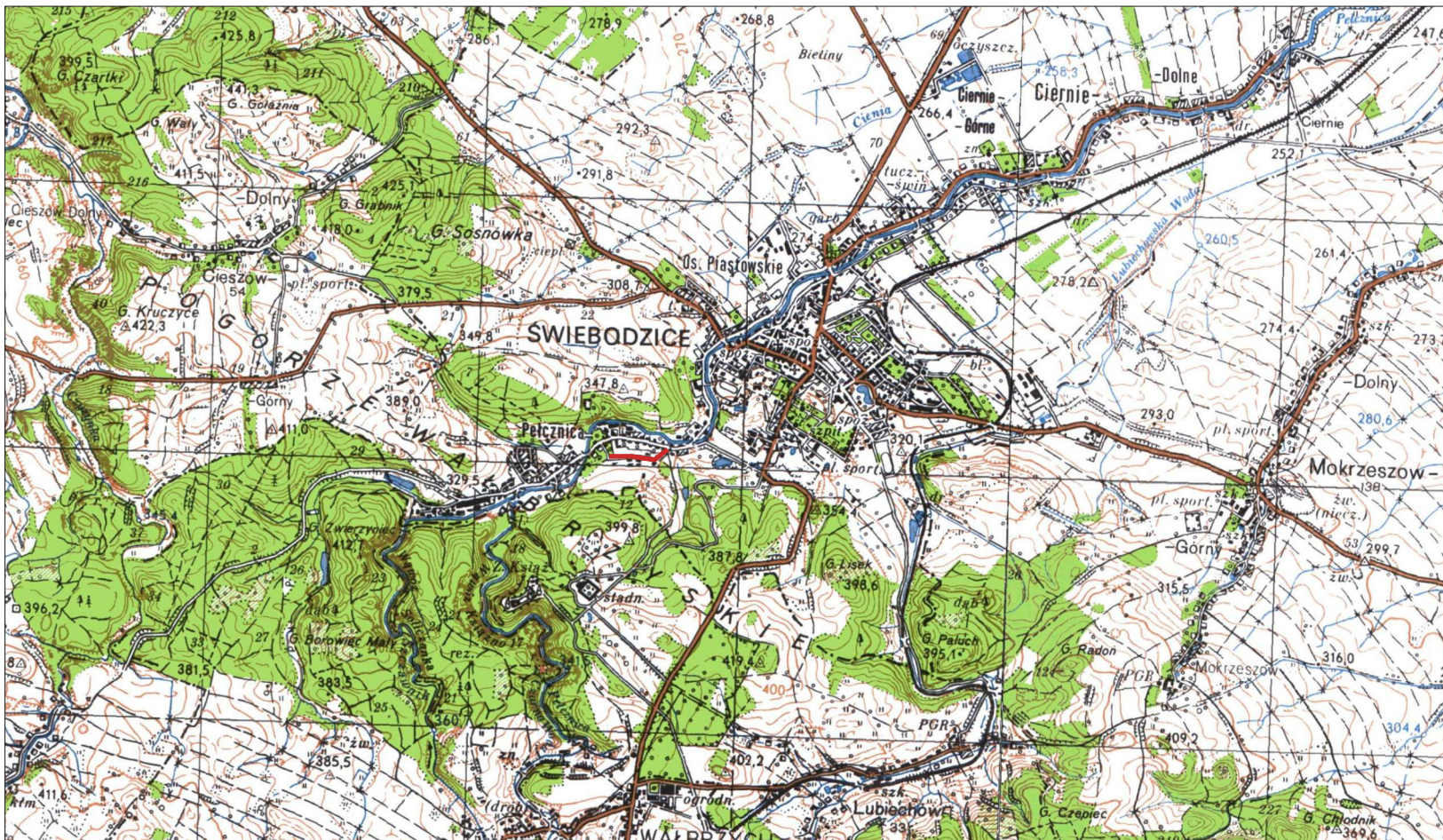
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- 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 lutym 2024 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu świdnickiego i miejscowości Świebodzice, w ciągu ulicy Dębowej, 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.

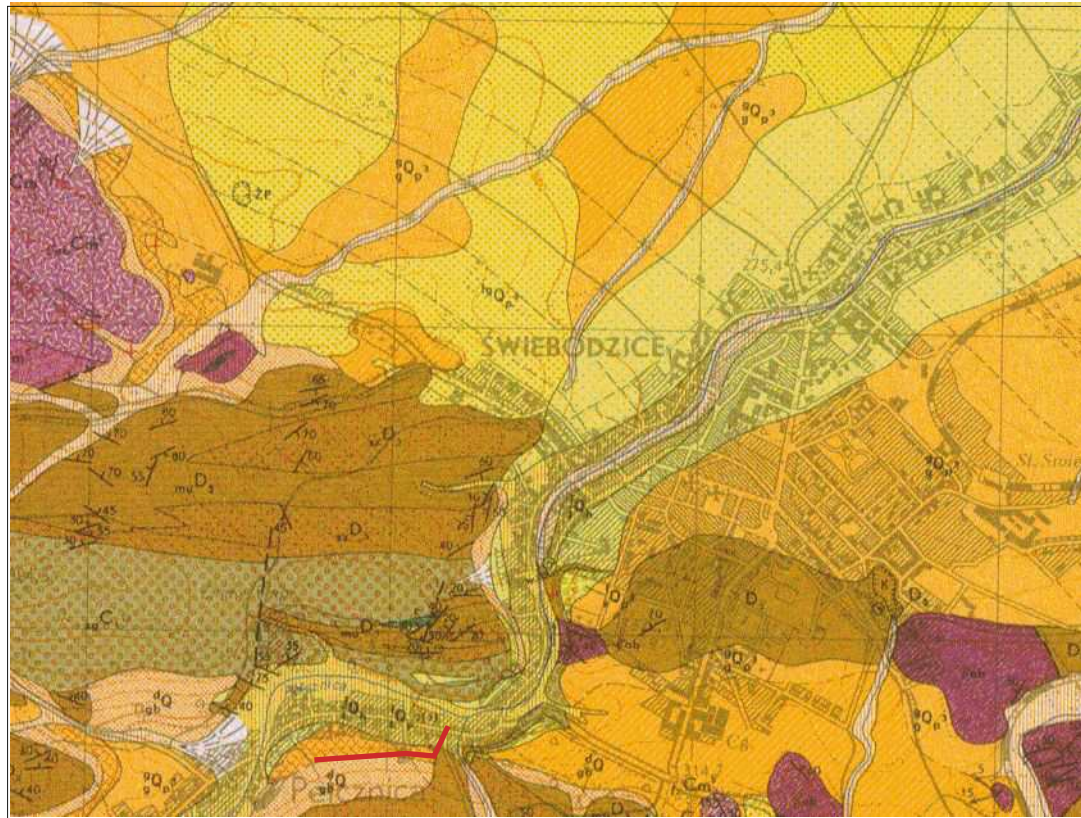
- 6.7.** Warunki geotechniczne występujące na analizowanym terenie scharakteryzowano na podstawie punktowego rozpoznania 4 otworami geotechnicznymi i przedstawiono na przekroju geotechnicznym, a zawarty na nim przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz warstw geotechnicznych jest prawdopodobnym odzwierciedleniem 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 Objasnienia 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 Objasnienia 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 Dębowej w miejscowości Świebodzice						
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:		
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	02.2024 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 wodnolodowcowych
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na osadach zastoiszkowych
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na glinach zwalowych
	PLEJSTOCEN		Gliny pylaste lessopodobne
			Żwiry i piaski tarasów 4–6 m n.p. rzeki (stadiał Warty)
			Gliny zwalowe
			Gliny zwalowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
			Gliny zwalowe na osadach zastoiszkowych
			Piaski i żwiry wodnolodowcowe
			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	TURNEJ
			Brekcje tektoniczne		
			Zlepienie polimiktyczne (kulm z Chwałiszowa)		
			Zlepienie gnejsowe z soczewkami zlepieńców (z) bogatych w wapnie dewońskie (kulm z Książa)		
			Szarogłazy i mułowce nierozdzielone		
			Szarogłazy z wkładkami mułowców i soczewkami szarogłazów zlepieńcowatych z Jaskulina (szj)		
	DEWON		Mułowce z wkładkami szarogłazów i soczewkami wapni (w)		
			Zlepienie szarogłazowe polimiktyczne i szarogłazy zlepieńcowate		
	ORDOWIK		Łupki szare lekko słytyzowane – jednostka Cieszowa		
	KAMBR		Łupki chlorytowe i serycytowe oraz łylity wapienne z soczewkami wapni krystalicznych (w) – jednostka Cieszowa	KAMBR ŚRODKOWY I GÓRNY	
			Katakazyty i mylonity – jednostka Cieszowa		
			Łupki pstre częściowo tułogeniczne miejscami rogowce i adinole – jednostka Cieszowa		
			Spility z podrzędnymi intruzjami diabazów – jednostka Cieszowa		
			Łupki zielenicowe oraz spility i inne skały wylewne (β'ab) – jednostka Świebodzice		
			Łupki zielenicowe z wkładkami łupków chlorytowych i serycytowych (lcs) – jednostka Dobromierza		

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 Dębowej w miejscowości Świebodzice						- lokalizacja terenu badań
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:		
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	02.2024 r.		1 : 25 000		



[021902_1.0002] Pelcznica 2
GKIV.4020.1.1206.2023

GEO-BAD Maciej Żak					Załącznik nr 3	
Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych					OBJAŚNIENIA:	
OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Dębowej w miejscowości Świebodzice					● - lokalizacja otworu geotechnicznego	
					D-01 - nr otworu geotechnicznego 291,2 - rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]	
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:	└─┐ - przekrój geotechniczny	
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	02.2024 r.		1 : 1 000		

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 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	-	0,75	-	10 ¹⁾ 14 ²⁾	2,00 ¹⁾ 2,10 ²⁾	-	40,3	186,4	207,7
2		II	Piasek średni	Ps	-	0,60	-	14 ¹⁾ 22 ²⁾	1,85 ¹⁾ 2,00 ²⁾	-	33,6	94,6	112,3
3		III	Gлина piaszczysta Pył	Gp II	C	-	0,12	12 22	2,20 2,05	20,9	16,1	24,8	35,4
4		IV	Gлина Piasek gliniasty	G Pg	C	-	0,39	21 16	2,05 2,10	10,9	11,8	13,7	19,6

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

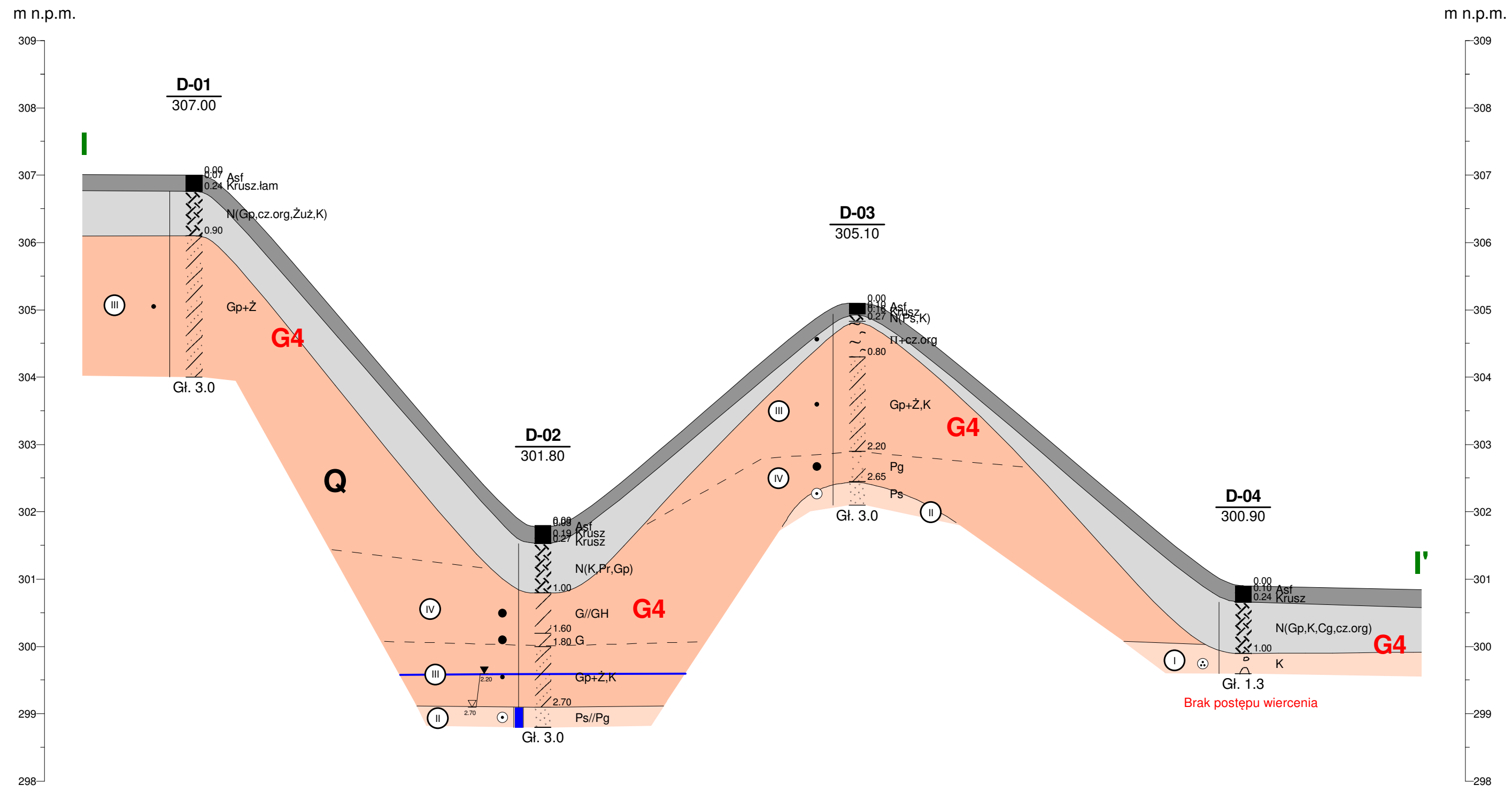
mgr inż. Grzegorz Wyrwas
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO OTWÓR D-01										Zał.Nr: 5.1			
													Wiertnica: RKS			
Rejon: ul. Debowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Objekt: Droga Zleceniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas				System wiercenia: Reczno-mechaniczny									
							Rzędna: 307.00 m n.p.m.				Głębokość: 3.00 m					
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-02-29							
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]			Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		Nasypy Nasyp		0.07	0.07	Asfalt	Asf									
						Kruszywo łamane	Krusz.łam									
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.24	0.24	Nasyp (Glina piaszczysta, części organiczne, Żużel, Kamień)	N(Gp,cz.org,Żuż,K)		Mg		w				
				1.0	0.90	Glina piaszczysta ze Żwirem, brązowa	Gp+Ż	sagr	CCI		w	tpl	0.10	G4	III	
			3.0		3.00											

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 5.2		
			OTWÓR D-02										Wiertnica: RKS		
Rejon: ul. Debowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Objekt: Droga Zleceniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Reczno-mechaniczny							
								Rzędna: 301.80 m n.p.m.				Głębokość: 3.00 m			
								Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-02-29					
<div>Wiercenie</div> <div>1</div>	<div>Głębokość zwiarcadła wody</div> <div>[m p.p.t.]</div> <div>2</div>	<div>Stratygrafia</div> <div>3</div>	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					
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			<div>0.03</div> <div>0.19</div> <div>0.27</div> <div>1.0</div> <div>1.00</div> <div>1.60</div> <div>1.80</div> <div>2.0</div> <div>2.20</div> <div>2.70</div> <div>3.0</div> <div>3.00</div>	<div>Asfalt</div> <div>Kruszywo</div> <div>Kruszywo drobne 0/2, 0/5</div> <div>Nasyp (Kamień, Piasek gruby, Gлина piaszczysta)</div> <div>Glina przewarstwiona Gliną próchniczą, czarno-ciemnoszara</div> <div>Glina, jasnobrązowo-szara</div> <div>Glina piaszczysta ze Żwirem i Kamieniami, jasnobrązowa</div> <div>Piasek średni przewarstwiony Piaskiem gliniastym, jasnobrązowy</div>	<div>Asf</div> <div>Krusz</div> <div>Krusz</div> <div>N(K,Pr,Gp)</div> <div>G//GH</div> <div>G</div> <div>Gp+Ż,K</div> <div>Ps//Pg</div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>sagrc</div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div>Mg</div> <div>CCI</div> <div>CCI</div> <div>CCI</div> <div>MSa</div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>Or</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>clSa</div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div>w</div> <div>w</div> <div>w</div> <div>w</div> <div>tpl</div> <div>nw</div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div>pl</div> <div>pl</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>szg</div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>0.45</div> <div>0.42</div> <div>0.05</div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>G4</div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div>IV</div> <div>III</div> <div>II</div>		

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 5.3							
			OTWÓR D-03										Wiertnica: RKS							
Rejon: ul. Debowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Droga Zlecniodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas				System wiercenia: Reczno-mechaniczny													
							Rzędna: 305.10 m n.p.m.				Głębokość: 3.00 m									
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-02-29											
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					
								Frakcja drugorzędna	Frakcja główna	Przewarstwienia										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
		<div><div>Czwartorzęd</div><div>Czwartorzęd</div></div>		0.10	Asfalt	Asf						w	tpl	0.22	G4					
				0.16	Kruszywo drobne	Krusz														
				0.27	Nasyp (Pasek średni, Kamień)	N(Ps,K)											Mg			
					Pył z domieszką części organicznych, jasnoszary	Π+cz.org	or	Si		w	tpl	0.22		IV						
				0.80	Gлина piaszczysta ze Żwirem i Kamieniami, jasnobrązowa	Gp+Ż,K	sagrc	CCl		w	tpl	0.10								
				2.0																
				2.20	Piasek gliniasty, jasnobrązowy	Pg	cl	Sa		w	pl	0.30		II						
				2.65	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps		MSa		w/m	szg									
				3.0																
				3.00																

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO OTWÓR D-04						Zał.Nr: 5.4				
												Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Debowa Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie						Obiekt: Droga Zleceńodawca: Drogam Agnieszka Husarz Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas			System wiercenia: Reczno-mechaniczny							
									Rzędna: 300.90 m n.p.m.			Głębokość: 1.30 m				
									Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-02-29					
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła 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 Nasyp	1.0		0.10	Asfalt	Asf				w	zg		G4	I	
					0.24	Kruszywo	Krusz									
						Nasyp (Gлина piaszczysta, Kamień, Cegła, części organiczne)	N(Gp,K,Cg,cz.org)									Mg
					1.00	Kamień, szaro-brązowy	K									Co
					1.30	Brak postępu wiercenia										



GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			Zał.Nr 6	
	Data	Nazwisko	Przekrój geotechniczny I - I'	Skala
Opracował	02.2024	mgr inż. G.Wyrwas		1: $\frac{1500}{60}$

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 próchniczny		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:

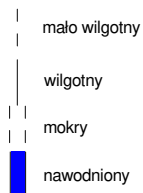
- ⋄ luźny
- ⊙ średniozagęszczony
- ⊕ zagęszczony
- ⊕ bardzo zagęszczony

SYMBOL GRUNTU:

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

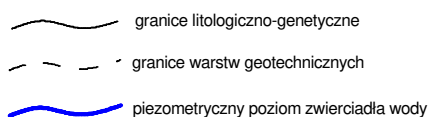
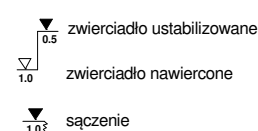
① symbol warstwy geotechnicznej

OZNACZENIA WILGOTNOŚCI GRUNTU:



OBSERWACJE ZWIERCIADŁA

WÓD PODZIEMNYCH [m p.p.t.]:



OZNACZENIA STRATYGRAFICZNE:

Q czwartorzęd
G4 grupa nośności podłoża Gi

OZNACZENIA BARW

UTWORY RZECZNO-DELUWIALNE:			
	NAWIERZCHNIA		GRUNTY NIESPOISTE
	NASYP		GRUNTY SPOISTE

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			Zał.Nr 7
Opracował	Data 02.2024	Nazwisko mgr inż. Grzegorz Wyrwas	OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO