



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:

Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 4
58-300 Wałbrzych

OPINIA GEOTECHNICZNA

***określająca warunki gruntowo-wodne podłoża
dla potrzeb budowy bazy transportowej przy ulicy Beethovena w Wałbrzychu***

Lokalizacja:

Działka ew. nr:	10/54 obręb nr 31 Sobięcin
Ulica:	Beethovena
Miejscowość:	Wałbrzych
Gmina:	Wałbrzych
Powiat:	wałbrzyski
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	3
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH.....	4
4.1. Prace terenowe	4
4.1.1. Pomiar geodezyjne	4
4.1.2. Wiercenia badawcze	4
4.1.3. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych	5
4.1.4. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych	5
4.1.5. Likwidacja otworów badawczych	5
4.2. Badania laboratoryjne	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA	5
5.1. Budowa geologiczna	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne	6
5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych	6
5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych	7
5.5. Urabialność gruntów	8
5.6. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego	8
5.7. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	8
5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	8
6. PODSUMOWANIE, WNIOSKI, ZALECENIA	9
7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE.....	9

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 Wałbrzych w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 1 000
Załącznik nr 4	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 5	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 6	Przekrój geotechniczny: I – I'
Załącznik nr 7	Objaśnienia do przekroju geotechnicznego

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest *OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy bazy transportowej przy ulicy Beethovena w Wałbrzychu*, sporządzona przez firmę GEO-BAD Maciej Żak z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Szlifierskiej 3/2, na zlecenie Miejskiego Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Kolejowej 4.

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 we wrześniu 2020 r.

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

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań położony jest w województwie dolnośląskim, powiecie wałbrzyskim, południowo-zachodniej części miasta Wałbrzych, przy ulicy Beethovena, na działce ewidencyjnej nr 10/54 obręb 31 Sobięcín. 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, podprowincji Sudety z Przedgórzem Sudeckim, w obrębie makroregionu Sudety Środkowe, w granicach mezoregionu Góry Wałbrzyskie (332.42).

Pod względem morfologicznym rzędne terenu badań mieszczą się w granicach 468,61 – 460,34 m n.p.m.

Teren badań położony jest w dorzeczu Odry, w zlewni rzeki Bystrzycy i odwadniany jest przez rzekę Pełcznicę i jej dopływ (Szczaunik).

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Wałbrzych, 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 bazy transportowej.

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, opracowano w porozumieniu ze Zleceniodawcą, program badań, który obejmował wykonanie:

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

Badania terenowe przeprowadzono we wrześniu 2020 r.

4.1. Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- wiercenia badawcze,
- profilowanie otworów badawczych,
- 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 planie sytuacyjnym [Załącznik nr 3]. Rzędne punktów badawczych zostały dostarczone przez Zleceniodawcę.

4.1.2. Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano 6 otworów badawczych do głębokości 1,65 – 3,10 m p.p.t. Ze względu na brak postępu wiercenia, otwory badawcze zakończono przed osiągnięciem projektowanej głębokości. 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	460,34	1,65
O-02	462,40	3,10
O-03	466,75	2,80
O-04	467,63	2,50
O-05	468,61	2,30
O-06	467,37	2,60

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi 14,95 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 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaj gruntu, stan, wilgotność, barwa, zawartości węgla wapnia i części organicznych.

4.1.3. 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 **21** próbek gruntu.

4.1.4. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych

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

Tabela nr 2					
L.p.	Oznaczenie otworu badawczego	Obserwacje i pomiary zwierciadła wód podziemnych			
		Zwierciadło wód podziemnych nawiercone [m p.p.t.]	Zwierciadło wód podziemnych ustabilizowane [m p.p.t.]	Sączenie [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych [m n.p.m.]
1	O-01	-	-	-	-
2	O-02	-	-	-	-
3	O-03	-	-	-	-
4	O-04	-	-	-	-
5	O-05	-	-	-	-
6	O-06	-	-	-	-

4.1.5. 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 **21** próbkach gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórzną analizę makroskopową. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA

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

5.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologiczno-strukturalnym analizowany obszar położony jest w granicach depresji śródsudeckiej zbudowanej z niezmetamorfizowanych skał osadowych i magmowych. Depresja śródsudecką cechuje się generalnie synklinalnym układem warstw w osi przebiegającej z północnego-zachodu na południowy-wschód, a jej rozwój rozpoczął się prawdopodobnie na przełomie dewonu i karbonu.

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów* arkusz Wałbrzych [Załącznik nr 2] oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów* arkusz Wałbrzych teren badań położony jest na wychodniach utworów karbońskich reprezentowanych przez zlepieńce, piaskowce, mułowce i iłowce z pokładami węgla kamiennego.

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

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania, podłoże rodzime analizowanego terenu tworzą utwory karbońskie reprezentowane przez piaskowce, które rozpoznano wszystkimi otworami badawczymi na głębokości od 1,40 do 3,10 m p.p.t. Na ich powierzchni stropowej w rejonie otworów O-02, O-03, O-04, O-05, O-06 zlega warstwa piasków średnich, miejscami z domieszką żwiru. W obrębie otworów piaszczystych otworami O-04 i O-05 w przedziale głębokości od 1,10 – 1,40 do 1,55 – 1,60 m p.p.t. stwierdzono warstwę węgla oraz w rejonie otworu O-04 niewielkiej miąższości warstwę glin piaszczystych zwięzłych. Utwory gliniaste rozpoznano również otworami O-01 i O-02, gdzie zalegają na powierzchni stropowej warstw piaszczystych (O-02) lub bezpośrednio na stropie starszego podłoża (piaskowce). Osady te reprezentowane są przez piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste ze żwirem i domieszką części organicznych. W strefie przypowierzchniowej na całym analizowanym terenie rozpoznano 0,45 – 1,30 m warstwę nasypów, stanowiących mieszaninę gruzu, humusu i piasku gliniastego.

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

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalnym podziałem hydrogeologicznym (Michniewicz i in., 1984) analizowanym teren położony jest w podregionie śródsudeckim, stanowiącym fragment regionu sudeckiego. W podłożu wydziela się pięć pięter wodonośnych: czwartorzędowe, kredowe, triasowe, permskie i karbońskie.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych we wrześniu 2020 r.

Zwierciadło wód podziemnych podlega wahaniom sezonowym w granicach $\pm 1,00$ m uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów oraz poziomu wody w rzekach.

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

KARBON:

- 1) Skała lita - piaskowiec

CZWARTORZĘD:

- 2) Utwory zwietrzelinowe – grunty niespoiste
- 3) Utwory zwietrzelinowe – grunty spoiste
- 4) Węgiel
- 5) Utwory antropogeniczne – nasypy

W obrębie serii litologiczno-genetycznych wydzielono łącznie 6 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 badań penetrometrem tłoczkowym oraz oceny oporów w trakcie prac wiertniczych.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime – skała lita, miękka reprezentowana przez piaskowiec

WARSTWA GEOTECHNICZNA II – grunty rodzime niespoiste, średnioziarniste w stanie zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,75$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,75$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – 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 IV – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji C) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe i piaski gliniaste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,12 \leq I_L \leq 0,18$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,17$

WARSTWA GEOTECHNICZNA V – węgiel

WARSTWA GEOTECHNICZNA VI – grunty antropogeniczne, nasypy niekontrolowane, grunty słabonośne, nie objęte analizą geotechniczną

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

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące poszczególne warstw geotechnicznych 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 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 zróżnicowane genetycznie,
- warstwy genetyczne są mało zmienne litologicznie,
- w podłożu od głębokości 0,45 – 1,30 m p.p.t. występują grunty nośne do których zaliczono:
 - skała lita – piaskowiec (warstwa geotechniczna: I),
 - grunty rodzime niespoiste (warstwy geotechniczne: II, III) w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia w przedziale: $0,60 \leq I_D \leq 0,75$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: IV), charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,12 \leq I_L \leq 0,18$
- grunty słabonośne stwierdzono w strefie przypowierzchniowej, do głębokości 0,45 – 1,30 m p.p.t. i stanowią je grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane (warstwa geotechniczna: VI) oraz w rejonie otworów O-04 i O-05 i stanowią je węgle (warstwa geotechniczna: V),
- w okresie prowadzonych badań w podłożu nie stwierdzono wód podziemnych,
- 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.

5.5. Urabialność gruntów

Na przedmiotowym terenie na podstawie analizy makroskopowej próbek gruntu oraz wyników badań laboratoryjnych, w oparciu o normę PN-B-06050:1998, występują grunty:

- **trudno urabialne** (Kategoria 5) – gliny piaszczyste zwięzłe,
- **średnio urabialne** (Kategoria 4) – gliny piaszczyste,
- **łatwo urabialne** (Kategoria 3) – piaski gliniaste, piaski średnie,

Urabialność gruntów nasypowych uzależniona jest od ich składu i generalnie można ją zaliczyć do **Kategorii 4** i **Kategorii 5** tj. do gruntów średnio urabialnych i trudno urabialnych.

Urabialność skał litych uzależniona jest od ich stopnia spękania i zwietrzenia, dlatego też zgodnie z PN-B-06050:1998 zalicza się je do **Kategorii 6** – skały łatwo urabialne lub/i **Kategorii 7** – skały trudno urabialne.

5.6. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych, z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych oraz obserwacji terenowych podłoże budowlane ocenia się jako przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne, za przeciętne dla potrzeb budowy bazy transportowej, wymagające zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża (np. wymiana).

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

- 5.7.1. Głębokość posadowienia obiektu, należy dostosować do panujących warunków gruntowo-wodnych i głębokości strefy przemarzania. W celu wzmocnienia słabego podłoża zaleca się modyfikację warunków gruntowych, poprzez zastosowanie optymalnych metod (wymiana, itp.).
- 5.7.2. W wyniku robót ziemnych grunty niespoiste ulegną odprężeniu, co może doprowadzić do ich strefowego rozluźnienia, dlatego też należy przewidzieć ich stabilizację mechaniczną.
- 5.7.3. Roboty ziemne należy prowadzić w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, przy niskich stanach wód gruntowych, w suchym wykopie.
- 5.7.4. Dno wykopu należy bezwzględnie zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych i ewentualnie gruntowych, a w przypadku ich dopływu, należy je natychmiast odprowadzić, poza obszar wykopu.
- 5.7.5. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów.
- 5.7.6. 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.
- 5.7.7. Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.

5.8. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

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

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

6. PODSUMOWANIE, WNIOSKI, ZALECENIA


- 6.1.** Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEO-BAD Maciej Żak z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Szlifierskiej 3/2, na zlecenie Miejskiego Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Kolejowej 4.
- 6.2.** Przeprowadzone badania, które zrealizowano we wrześniu 2020 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu wałbrzyskiego i miejscowości Wałbrzych, przy ulicy Beethovena, miały na celu określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz dostarczenie informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu projektowanej bazy transportowej.
- 6.3.** Z uwagi na występujące grunty nasypowe oraz węgle, przy braku wód gruntowych, warunki gruntowo-wodne ocenia się jako przeciętne, wymagające zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża (wymiana, itp.).
- 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 6 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, przez nadzór geotechniczny na etapie realizacji robót ziemnych.

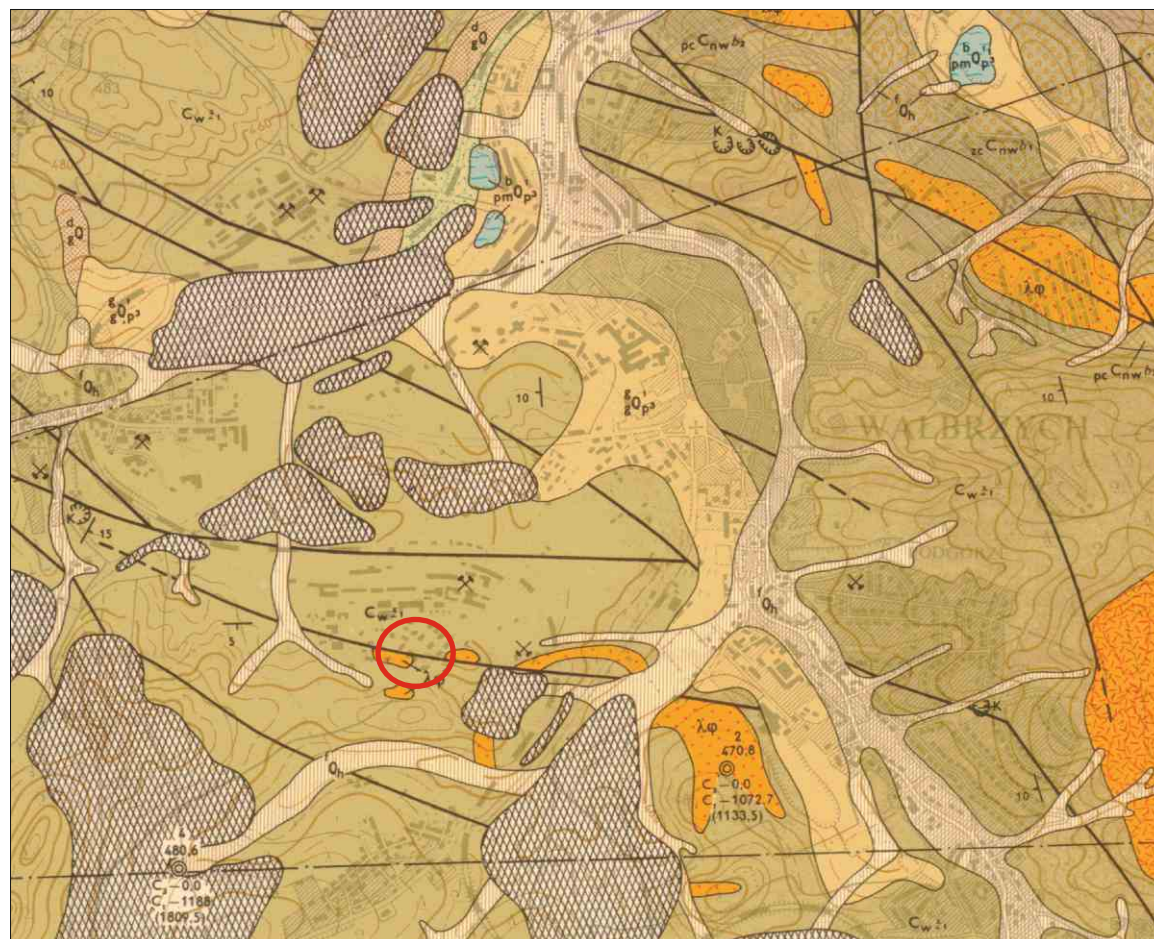
7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [3] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [4] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [5] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [6] PN-B-0448:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [7] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [9] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów oraz Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów*, arkusz Wałbrzych w skali 1:25 000, A. Haydukiewicz, S. Olszewski, S. Porębski, A. Teisseyre, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1982 r.
- [10] *Mapa Geośrodowiskowa Polski, PLANSZA A* – arkusz Wałbrzych w skali 1 : 50 000, K. Horbowy, E. Gawlikowska, M. Czerski, PIG, Warszawa, 2004 r.

- [11] *Budowa Geologiczna Polski, Tom IV, TEKTONIKA, CZĘŚĆ I, NIŻ POLSKI*, praca zbiorowa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974 r.
- [1] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000*", Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [2] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.




Objaśnienia	GEO-BAD Maciej Żak				Załącznik nr 1
 Lokalizacja terenu badań	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań				
	OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy bazy transportowej przy ulicy Beethovena w Walbrzychu				
	Wykonał:	Uprawnienia nr:	Podpis:	Data:	Skala:
	mgr inż. G. Wyrwas	VII-1522		09.2020 r.	1 : 50 000

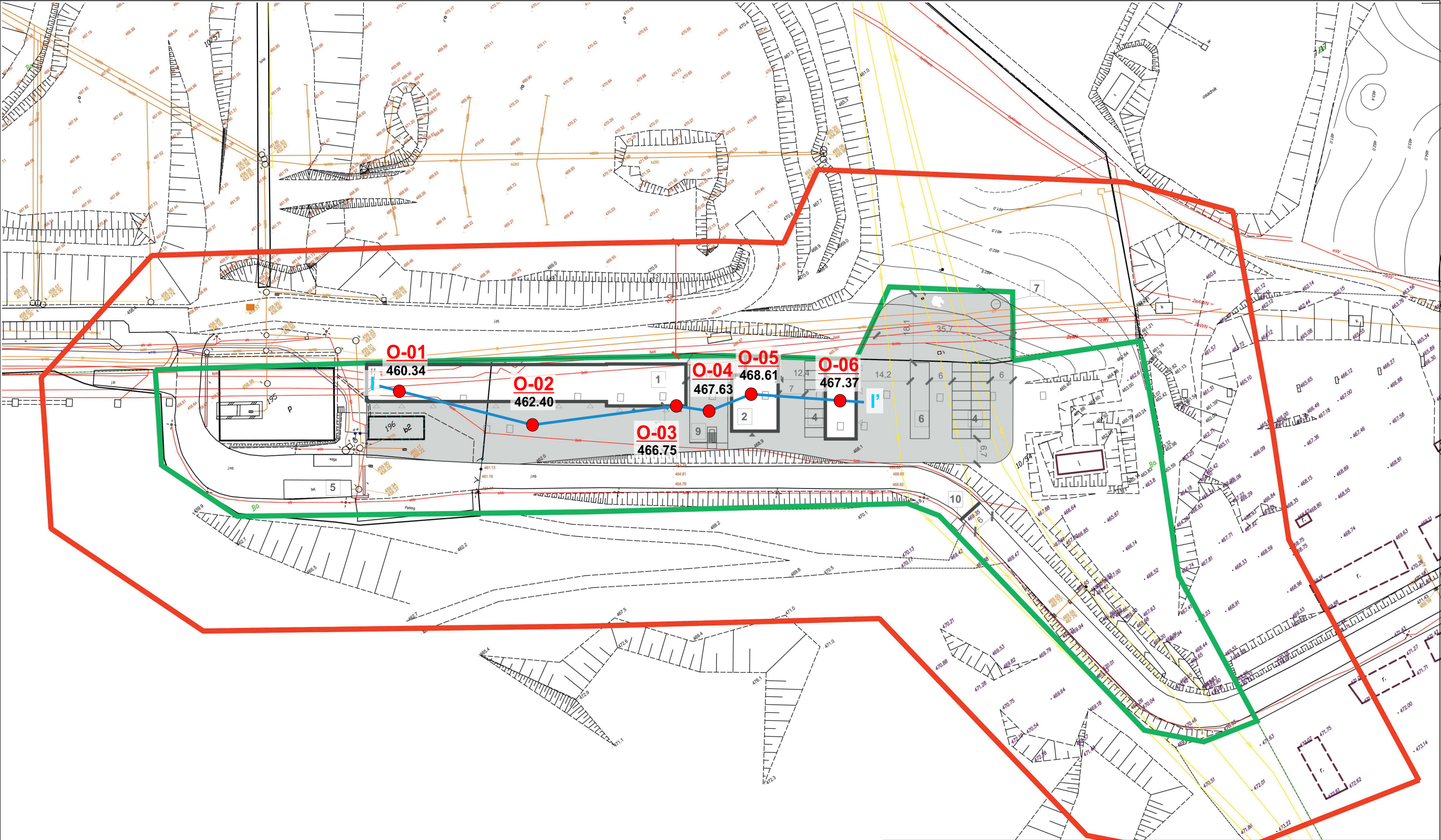


OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Osady rzeczne w ogólności	ZŁODOWACZENIE PÓŁNOCNOPOLSKIE
			Piaski i żwiry stozków napływowych	
			Gliny deluwialne z rumoszem skalnym	
			Rumosze skalne i gółołborza deluwialne	
	PLEJSTOCEN		Żwiry tarasów 2—10 m n.p. rzeki	
			Żwiry tarasów 6—14 m n.p. rzeki	
			Gliny zwałowe	
	TRIAS— —JURA		Żyły barytowe (strefa mineralizacji)	
			Tufy wiroklastyczne ryolitowe	
			Trachybazalty o teksturze pęcherzykowej, miejscami brekcyjowej	
			Trachybazalty masywne	
			Mułowce i łożowce częściowo tufogeniczne z konkrecjami węglanowymi	
			Szarogłazy i arkozy w spągu zlepniecowate z wkładkami dolomitów w stropie — ogniwo piaskowców i zlepnieców z Krajanaowa	
PERM	CZERWONY SPĄGOWIEC		Zlepnie i piaskowce — ogniwo zlepnieców z Ludwikowic i z Unistawia Śląskiego	CZERWONY SPĄGOWIEC DOLNY

KARBON	KARBON GÓRNY		Łowce i mulowce czerwone — ogniwo ze Svatonic	WESTFAL — —STEFAN
			Piaskowce zlepniecowate, pstre — ogniwo z Petrovic	
			Ryolity	WESTFAL
			Zlepnie, piaskowce, mulowce i łożowce z pokładami węgla kamiennego — ogniwo węglonośne z Boguszoa oraz spagowa część ogniwa węglonośnego z Gorców (z1)	
			Piaskowce i zlepnie z wkładkami mulowców i łożowców z pokładami węgla kamiennego — ogniwo węglonośne z Gorców (z2)	NAMUR — —WESTFAL
			Piaskowce i zlepnie, podrzędnie mulowce, miejscami z pokładami węgla kamiennego — ogniwo zlepnieców z Białego Kamienia (część górna)	
			Zlepnie i piaskowce, miejscami mulowce — ogniwo zlepnieców z Białego Kamienia (część dolna)	NAMUR
			Zlepnie kwarcowe, piaskowce, mulowce i łożowce z pokładami węgla kamiennego (część górna formacji z Wałbrzycha)	
	KARBON DOLNY		Zlepnie kwarcowe, piaskowce, mulowce i łożowce z pokładami węgla kamiennego (część dolna formacji z Wałbrzycha)	WIZEN
			Łupki łożowcowe (część dolna formacji z Wałbrzycha)	
			Zlepnie i piaskowce	TURNER
			Łupki łożowcowe	
			Mulowce	
			Zlepnie	
DEWON	DEWON GÓRNY		Piaskowce i mulowce	Formacja z Pogorzały
			Zlepnie polimiktyczne i piaskowce gruboziarniste	
			Zlepnie polimiktyczne i piaskowce gruboziarniste	
			Mulowce i piaskowce drobnoziarniste	
			Wapienie	

Objaśnienia	GEO-BAD Maciej Żak				Załącznik nr 2
<div></div> <div>- lokalizacja terenu badań</div>	Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Wałbrzych				
	OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy bazy transportowej przy ulicy Beethovena w Wałbrzychu				
	Wykonał:	Uprawnienia nr:	Podpis:	Data:	Skala:
	mgr inż. G. Wyrwas	VII-1522		09.2020 r.	1 : 25 000



Objaśnienia	GEO-BAD Maciej Żak				Załącznik nr 3
<div><div></div><div>- lokalizacja otworu geotechnicznego</div><div><div>O-01</div><div>258.7</div></div><div>- nr otworu geotechnicznego</div><div>- rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]</div><div><div></div><div></div></div><div>- przekrój geotechniczny</div></div>	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych				
	OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy bazy transportowej przy ulicy Beethovena w Wałbrzychu				
	Wykonał:	Uprawnienia nr:	Podpis:	Data:	Skala:
	mgr inż. G. Wyrwas	VII-1522		09.2020 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 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	Karbon	I	Skała miękka (Piaskowiec)	SM	-								
2	Czwartorzęd Q	II	Piasek średni	Ps	-	0,75	-	12	1,90	-	34,7	185,0	210,0
3		III	Piasek średni	Ps	-	0,60	-	14	1,85	-	33,7	95,0	112,0
4		IV	Gлина piaszczysta Gлина piaszczysta zwięzła Piasek gliniasty	Gp Gpz Pg	C	-	0,17	12 14 13	2,20 2,15 2,15	17,5	15,2	22,0	31,0
5		V	Węgiel	Węgiel	-								
6		VI	Nasyp	N	-								

W celu wyznaczenia wartości obliczeniowej parametru geotechnicznego należy zastosować wzór:

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

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

γ_m – współczynnik materiałowy




Współczynnik γ_m dla parametru oznaczonego metodą B wynosi:



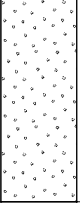
$\gamma_m = 0.90 - 1.10$ dla gruntów podłoża




mgr inż. Grzegorz Wyrwas






geolog inżynierski





upr. MŚ nr VII-1522

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr: O-01					Zał.Nr: 5.1				
Rejon: ul. Beethoven Miejscowość: Wałbrzych Powiat: wałbrzyski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Baza transportowa Zlecniodawca: Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Ręczno-mechaniczny Rzędna: 460.34 m n.p.m. Głębokość: 1.65 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2020-09-07				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t.]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp	1.0			Nasyp (Gruz, Humus, Piasek gliniasty)	N(Gr,H,Pg)			w		VI
					1.30	Gлина piaszczysta ze Żwirem i domieszką części organicznych, ciemnobrązowa	Gp+Z,cz.org.	tpl	2/2	w	0.22	IV
					1.40	Piaskowce, żółty	SM					I
					1.65	Brak postępu wiercenia						

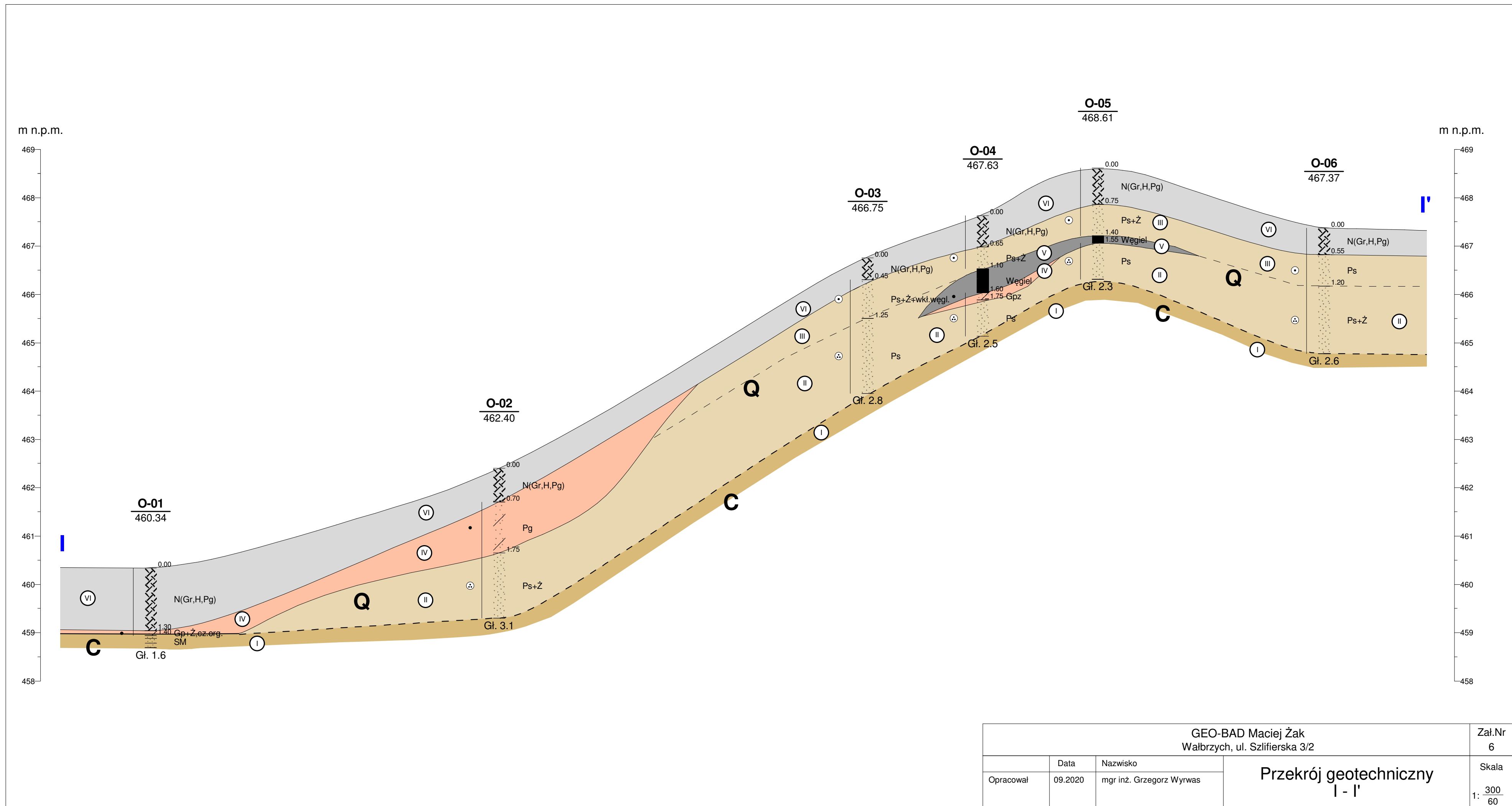
GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr: O-02					Zał.Nr: 5.2				
								Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Beethoven Miejscowość: Wałbrzych Powiat: wałbrzyski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Baza transportowa Zleceniodawca: Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Ręczno-mechaniczny				
								Rzędna: 462.40 m n.p.m.		Głębokość: 3.10 m		
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2020-09-07		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				Nasyp (Gruz, Humus, Piasek gliniasty)	N(Gr,H,Pg)					VI
			1.0		0.70	Piasek gliniasty, ciemnożółty	Pg	tpl	1/1	w	0.12	IV
		Czwartorzęd	2.0		1.75	Piasek średni ze Żwirem, jasnożółty	Ps+Ż	zg		w	0.75	II
			3.0		3.10	Brak postępu wiercenia - strop skały						

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr: O-03					Zał.Nr: 5.3 Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Beethoven Miejscowość: Wałbrzych Powiat: wałbrzyski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Baza transportowa Zlecniodawca: Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Ręczno-mechaniczny				
								Rzędna: 466.75 m n.p.m.		Głębokość: 2.80 m		
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2020-09-07		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t.]			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasy Nasy				Nasyp (Gruz, Humus, Piasek gliniasty)	N(Gr,H,Pg)					VI
			1.0		0.45	Piasek średni ze Żwirem z wkładkami węgla, żółty	Ps+Ż+wkł.węgl.	szg		w	0.60	III
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.25	Piasek średni, żółty	Ps	zg		w	0.75	II
					2.80	Brak postępu wiercenia - strop skały						

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr: O-04					Zał.Nr: 5.4 Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Beethoven Miejscowość: Wałbrzych Powiat: wałbrzyski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Baza transportowa Zleceniodawca: Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Ręczno-mechaniczny Rzędna: 467.63 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2020-09-07				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				Nasyp (Gruz, Humus, Piasek gliniasty)	N(Gr,H,Pg)			w		VI
		Nasyp			0.65	Piasek średni ze Żwirem, żółty	Ps+Ż	szg		w	0.60	III
			1.0		1.10	Węgiel	Węgiel					V
		Czwartorzęd			1.60	Gлина piaszczysta zwięzła, szaro-brązowa	Gpz	tpl	2/2	w	0.18	IV
		Czwartorzęd			1.75	Piasek średni, żółty	Ps	zg		w	0.75	II
			2.0									
					2.50	Brak postępu wiercenia - strop skały						

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr: O-05					Zał.Nr: 5.5				
								Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Beethovenowa Miejscowość: Wałbrzych Powiat: wałbrzyski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Baza transportowa Zleceniodawca: Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Ręczno-mechaniczny				
								Rzędna: 468.61 m n.p.m.		Głębokość: 2.30 m		
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2020-09-07		
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy				Nasyp (Gruz, Humus, Piasek gliniasty)	N(Gr,H,Pg)			w		VI
			1.0		0.75	Piasek średni ze Żwirem, żółty	Ps+Ż	szg		w	0.60	III
					1.40	Węgiel	Węgiel					V
			2.0		1.55	Piasek średni, żółty	Ps	zg		w	0.75	II
					2.30	Brak postępu wiercenia - strop skały						

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór nr: O-06					Zał.Nr: 5.6 Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Beethoven Miejscowość: Wałbrzych Powiat: wałbrzyski Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Baza transportowa Zleceniodawca: Miejski Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Ręczno-mechaniczny Rzędna: 467.37 m n.p.m. Głębokość: 2.60 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2020-09-07				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		<div>Nasypany</div> <div>Nasypany</div> <div>Czwartorzęd</div> <div>Czwartorzęd</div>		<div>0.55</div> <div>1.20</div> <div>2.60</div>	Nasyp (Gruz, Humus, Piasek gliniasty) Piasek średni, żółty Piasek średni ze Żwirem, żółty Brak postępu wiercenia - strop skały	N(Gr,H,Pg) Ps Ps+Ż	szg zg		w w w	0.60 0.75	VI III II	



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, KI - kliniec, Żuż - żużel

symbol warstwy geotechnicznej

OZNACZENIA WILGOTNOŚCI GRUNTU:

-
-
-
-

OBSERWACJE ZWIERCIADŁA

WÓD PODZIEMNYCH [m p.p.t.]:

- 0.5 zwierciadło ustabilizowane
- 1.0 zwierciadło nawiercone
- 1.0 sączenie

OZNACZENIA STRATYGRAFICZNE:

- Q** czwartorzęd
- C** karbon

OZNACZENIA BARW

UTWORY ZWIETRZELINOWE:

	NASYP		GRUNTY SPOISTE		WĘGIEL
			GRUNTY NIESPOISTE		

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			Zał.Nr 7
Opracował	Data 09.2020	Nazwisko mgr inż. Grzegorz Wyrwas	OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO