

Zleceniodawca:

Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Usługowe Inżynieria PRO-EKO Sp. z o.o.
ul. Strażacka 37
43-382 Bielsko Biała

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu działki zlokalizowanej w miejscowości
Przemków dla tematu "Budowa Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych na
dz. geod. 216/2, obręb Szklarki, gmina Przemków"

Opracował:

dr Artur Jakubiak
upr. geol. nr VII-1886

Wrocław, listopad 2020 r.

*dr Artur Jakubiak
ul. Tęczowa 89/26, 53-601 Wrocław
tel. 731-405-551, jakubiak.artur@interia.pl*

Spis treści

1	WSTĘP.....	3
1.1	PODSTAWY FORMALNE, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
2	OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH.....	4
2.1	OTWORY GEOTECHNICZNE	4
2.2	SONDOWANIA GEOTECHNICZNE SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL	4
2.3	PRACE GEODEZYJNE	5
2.4	BADANIA LABORATORYJNE	5
3	WYNIKI PRAC TERENOWYCH.....	5
3.1	BUDOWA GEOLOGICZNA	5
3.2	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
4	WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	6
4.1	WARSTWY GEOTECHNICZNE	6
4.2	WYSADZIOWOŚĆ GRUNTÓW	6
4.3	PARAMETRY GEOTECHNICZNE	7
4.4	USTALENIE RODZAJU WARUNKÓW GRUNTOWYCH ORAZ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	
	OBIEKTÓW	7
5	PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	7

Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Karty otworów geotechnicznych
4. Karta sondowania sondą DPL
5. Przekrój geotechniczny I-I' w skali 1:500/100
6. Objaśnienia do kart otworów i przekroju geotechnicznego
7. Wyniki badań laboratoryjnych
8. Tabela parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

1 Wstęp

1.1 Podstawy formalne, cel i zakres opracowania

Niniejsza opinia opracowana została w celu określenia warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu działki nr 216/2 zlokalizowanej w miejscowości Przemków (gmina Przemków, powiat polkowicki, województwo dolnośląskie). Opracowanie ma być pomocne przy projektowaniu Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych. Podstawą prawną opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

Parametry gruntów przedstawione w niniejszej opinii, oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych (Zał. nr 3), sondowaniu sondą dynamiczną DPL (Zał. nr 4) oraz badaniach makroskopowych i laboratoryjnych (Zał. nr 7) próbek gruntów. Zestawienie parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – Zał. nr 8.

W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

1) prace terenowe:

- wytyczenie i niwelacja 3 otworów geotechnicznych,
- 3 otwory geotechniczne do głębokości 3,0 m p.p.t. – łącznie 9,0 mb wierceń,
- 1 sondowanie sondą dynamiczną DPL,
- badania makroskopowe gruntów.

2) prace kameralne:

- mapa lokalizacyjna,
- mapa dokumentacyjna,
- przekrój geotechniczny,
- karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych,
- karta sondowania sondą dynamiczną,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- tekst opracowania z wnioskami.

3) badania laboratoryjne:

- oznaczenie parametrów fizyko-mechanicznych gruntów,

1.2 Materiały wyjściowe

1. *Zarys geotechniki*. Z. Wiłun, Warszawa 1987r.
2. *Wytyczne wydzielania warstw geotechnicznych*. GEOPROJEKT, Warszawa 1987 r.
3. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli –*

Obliczenia statyczne i projektowanie. Warszawa 1981 r.

4. *PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.* Warszawa 1988 r.
5. *PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.* Warszawa 2008 r.
6. *PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.* Warszawa 2009 r.
7. *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne - Oznaczanie gruntów klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.* Warszawa 2012 r.
8. *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7.* L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, ITB Warszawa 2011 r.

2 Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Otwory geotechniczne

Otwory geotechniczne zostały wykonane przy pomocy sondy zagłębianej udarowo. Były to wiercenia mechaniczne, na sucho, o średnicy Φ 50 mm. Wykonano 3 otwory geotechniczne O-1 ÷ O-3 do głębokości 3,0 m p.p.t. Ze względu na występowanie na powierzchni terenu płyt betonowych w rejonie lokalizacji otworu O-3, otwór ten został przesunięty o około 10 m w stosunku do pierwotnej lokalizacji.

W trakcie prowadzenia robót badawczych na bieżąco prowadzono opis geotechniczny gruntów i wykonywano ich makroskopowe badania.

Po opróbowaniu otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Lokalizację otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a ich profile geotechniczne zamieszczono na Zał. nr 3. Na podstawie profilów otworów, sondowania sondą dynamiczną DPL, badań makroskopowych i laboratoryjnych wykreślono przekrój geotechniczny (Zał. nr 5), określono budowę geologiczną (p. 3.1), warunki hydrogeologiczne (p. 3.2) i geotechniczne (p. 4) podłoża terenu badań.

2.2 Sondowanie geotechniczne sondą dynamiczną DPL

Dla oceny stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych w pobliżu otworu geotechnicznego O-1 wykonano sondowanie geotechniczne sondą lekką typu DPL (SD-10), zgodnie z PN-EN 1997-2:2009 [6].

Wykonano 1 sondowanie sondą lekką typu DPL do głębokości 3,0 m p.p.t. Lokalizację sondowania przedstawiono na Zał. nr 2 a kartę sondowania geotechnicznego stanowi Zał. nr 4.

Sondowanie geotechniczne sondą DPL łącznie z wynikami wierceń badawczych

i badań laboratoryjnych posłużyło do wydzielenia warstw geotechnicznych w podłożu, przedstawionych na Zał. nr 8, a tym samym do określenia warunków geotechnicznych.

2.3 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie otworów geotechnicznych oraz ich pomiarze wysokościowym. Otwory zostały wytyczone metodą domiarów do punktów stałych. W celu określenia rzędnych wysokościowych otworów geotechnicznych wykonano niwelację techniczną w dowiązaniu do repera roboczego. Jako reper roboczy przyjęto rzędne studzienek kanalizacyjnych znajdujących się na terenie badań

2.4 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne próbek gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzone zostały w następującym zakresie:

- skład granulometryczny (analiza areometryczna, analiza sitowa),
- wilgotność naturalna,

Zakres badań laboratoryjnych, był wystarczający do określenia warunków geotechnicznych panujących w podłożu projektowanej inwestycji.

3 Wyniki prac terenowych

3.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wierceń badawczych i wizji terenowej wykonanych w listopadzie 2020 r. stwierdzono, że w budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty niespoiste oraz spoiste przykryte warstwą gleby oraz powierzchniami utwardzonymi (płytami betonowymi).

We wszystkich otworach badawczych bezpośrednio od powierzchni terenu nawiercono warstwę gleby o miąższości 0,1 ÷ 0,2 m. W otworach O-1 oraz O-2 pod warstwą gleby na głębokości 0,1 ÷ 0,2 m p.p.t. nawiercono grunty niespoiste reprezentowane przez piaski pylaste, piaski średnie, piaski grube oraz żwiry, których spągu nie przewiercono do głębokości 3,0 m p.p.t. W otworze O-3 pod warstwą gleby na głębokości 0,2 m p.p.t. nawiercono grunty spoiste reprezentowane przez gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe, których spągu nie przewiercono do głębokości 3,0 m p.p.t. Utwory rodzime sklasyfikowano i przyjęto ich nazwy zgodnie z normami PN-86/B-02480:1986 i PN-B-02481:1998.

3.2 Warunki hydrogeologiczne

Podczas prowadzonych w listopadzie 2020 r. prac terenowych w żadnym z otworów do głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. Należy zwrócić uwagę

na fakt, że w okresach o zwiększonej ilości opadów lub roztopów na stropie gruntów spoistych może gromadzić się woda a w ich obrębie mogą pojawić się sączenia wód gruntowych. Grunty spoiste na kontakcie z wodą mogą ulec uplastycznieniu.

4 Warunki geotechniczne

4.1 Warstwy geotechniczne

Kierując się rodzajem i genezą gruntów oraz jednolitością parametrów geotechnicznych, w podłożu wydzielono 7 warstw geotechnicznych:

Warstwa I – piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$,

Warstwa IIa – piaski średnie ze żwirem w stanie luźnym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,30$,

Warstwa IIb – piaski średnie ze żwirem, piaski średnie zapyłone oraz piaski średnie przewarstwione gliną pylastą w stanie średnio średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$,

Warstwa IIc – piaski grube ze żwirem w stanie średnio średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$,

Warstwa III – żwiry w stanie średnio średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$,

Warstwa C1 – gliny pylaste w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,05$,

Warstwa C2 – gliny pylaste zwięzłe w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,20$,

Szczegółowy układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 3) oraz przekroju geotechnicznym (zał. nr 5). Parametry fizyczno-mechaniczne dla tych warstw przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 8).

4.2 Wysadziowość gruntów

Na podstawie normy PN-S-02205:1998, *Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego (Tablica Z-2.16.)* oraz *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*, określono wysadzinowość gruntów.

Stwierdzono, że na badanym terenie występują grunty:

- **niewysadzinowe** reprezentowane przez piaski średnie ze żwirem, piaski grube ze żwirem oraz żwiry (**warstwy IIa, IIb, IIc, III**),
- **wątpliwe** reprezentowane przez piaski pylaste, piaski średnie zapyłone oraz piaski średnie przewarstwione gliną pylastą (**warstwy I, IIb**),
- **wysadzinowe** reprezentowane przez gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe (**warstwy C1, C2**).

4.3 Parametry geotechniczne

Gęstość objętościową (ρ), kąt tarcia wewnętrznego gruntu (φ_u), spójność gruntu (C_u), edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (M_0), moduł pierwotnego odkształcenia gruntu (E_0) oraz wilgotność naturalną (w_n) wyznaczono na podstawie normy PN-81/B-03020 **metodą B** z tabel i wykresów zależności pomiędzy tymi parametrami a cechą wiodącą (I_L , I_D) podanych w w/w normie. Stopień zagęszczenia (I_D) określono na podstawie sondowania sondą dynamiczną DPL (Zał. nr 4), natomiast stopień plastyczności określono na podstawie badań makroskopowych. Parametry podano w tabeli parametrów fizyczno-mechanicznych (Zał. nr 8) dla każdej warstwy geotechnicznej, uśredniając wyniki badań laboratoryjnych i terenowych (są to zgeneralizowane wartości średnie i mają charakter punktowy).

4.4 Ustalenie rodzaju warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej obiektów

Po analizie warunków geotechnicznych, stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, że obszar badań po usunięciu nasypów niekontrolowanych można zaliczyć do terenu o **prostych warunkach gruntowych** a projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczną decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów podejmuje projektant/konstruktor obiektu.

Znajdujące się na terenie badań grunty rodzime budujące warstwy **I, IIb, IIc, III, C1 oraz C2** są gruntami **nośnymi** i nadają się do posadowienia projektowanych obiektów.

Grunty budujące warstwę **IIa** ze względu na ich luźny stan należy uznać za grunty średnio-nośne i średniościśliwe. Przed posadawianiem planowanych obiektów grunty te należy dogęścić. Wskaźnik zagęszczenia tych gruntów powinien określić Projektant/Konstruktor planowanych obiektów.

5 Podsumowanie i wnioski

1. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia*

obъекtów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463), obszar badań, po usunięciu słabonośnych nasypów niekontrolowanych można zaliczyć do terenu o **prostych warunkach gruntowych** a projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczną decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów podejmuje projektant/konstruktor obiektu.

2. Podłoże terenu charakteryzuje się występowaniem gruntów zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe rodzime grunty niespoiste i spoiste przykryte warstwą gleby oraz powierzchniami utwardzonymi (płytami betonowymi).
3. Znajdujące się na terenie badań średnio zagęszczone grunty niespoiste (warstwy I, IIb, IIc oraz III) oraz twardoplastyczne grunty spoiste (warstwy C1 i C2) są gruntami nośnymi.
4. Grunty niespoiste znajdujące się w stanie luźnym (warstwa IIa) należy uznać za grunty średniościśne i średniościśliwe. Przed posadawianiem planowanych obiektów grunty te należy dogęścić. Wskaźnik zagęszczenia tych gruntów powinien określić Projektant/Konstruktor planowanych obiektów.
5. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi i bardzo wrażliwymi na oddziaływanie szkodliwych warunków atmosferycznych (opady, zmiany temperatur). W okresie robót ziemnych należy zminimalizować czas ekspozycji tych gruntów na czynniki atmosferyczne i nie dopuścić do napływu wód opadowych, gruntowych bądź powierzchniowych do wykopów. Grunty spoiste, należy bezwzględnie chronić przez przemarznięciem w okresie zimowym, gdyż przemarznięcie może spowodować drastyczne obniżenie parametrów wytrzymałościowych gruntu oraz pojawienie się wysadzin, które mogą uszkodzić fundamenty.
6. Podczas prowadzonych w listopadzie 2020 r. prac terenowych w żadnym z otworów do głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w okresach o zwiększonej ilości opadów lub roztopów na stropie gruntów spoistych może gromadzić się woda a w ich obrębie mogą pojawić się sączenia wód gruntowych. Grunty spoiste na kontakcie z wodą mogą ulec uplastycznieniu.
7. Rozpoznanie geologiczne wykonano punktowo i można się spodziewać, że warunki gruntowo-wodne w miejscach nie objętych rozpoznaniem mogą się różnić od opisanych w niniejszej opinii. Dotyczyć to może zwłaszcza odmiennych stanów gruntów oraz ich miąższości i zasięgu występowania.
8. Podczas robót ziemnych należy zwrócić uwagę aby nie uplastyczniać stwierdzonych w pobliżu otworu O-3 gruntów spoistych (glin pylastych, glin pylastych zwięzłych). Uplastycznienie to może nastąpić np. w wyniku wibracji (praca zagęszczarki) lub pracy ciężkiego sprzętu np. koparki.

9. Przydatność gruntów do posadowienia planowanego obiektu powinien określić projektant/konstruktor obiektu na podstawie niniejszej opinii.
10. Na etapie robót ziemnych zaleca się konsultacje i odbiory podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.
11. Należy zwrócić uwagę na fakt, że po zdjęciu nadkładu stopień zagęszczenia gruntów niespoistych może ulec obniżeniu. Fakt ten należy uwzględnić podczas projektowania planowanych obiektów.
12. Głębokość strefy przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi 0,8 m p.p.t.