

Zleceniodawca:

Biuro Projektów Budowlanych
P L A N B U D Paweł Opałka
ul. Zjednoczenia 9/2
48-304 Nysa

Opinia geotechniczna z Dokumentacją badań podłoża gruntowego
określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną przebudowę sieci drogowej
w miejscowości Wyszków Śląski (gmina Nysa, powiat nyski, województwo opolskie)

Opracował:

dr Artur Jakubiak
upr. geol. nr VII-1886

Wrocław, wrzesień 2021 r

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	SONDOWANIE SONDĄ DYNAMICZNĄ	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 I GRUPY NOŚNOŚCI PODŁOŻA	7
4.3	PARAMETRY GEOTECHNICZNE	7
4.4	OKREŚLENIE JAKOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	7
5	PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	8

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. Objaśnienia do kart otworów geotechnicznych
6. Wyniki badań laboratoryjnych
7. Tabela parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

1 Wstęp

1.1 Podstawy formalne, cel i zakres opracowania

Opinia geotechniczna opracowana została w celu określenia warunków gruntowo-wodnych w miejscowości Wyszków Śląski (gmina Nysa, powiat nyski, województwo opolskie). Opracowanie ma być pomocne dla projektowanej przebudowy infrastruktury drogowej w miejscowości Wyszków Śląski. 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), badaniach makroskopowych oraz laboratoryjnych (Zał. nr 6) próbek gruntów. Zestawienie parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – Zał. nr 7.

W celu udokumentowania postawionego zadania wykonano:

1) prace terenowe:

- wytyczenie i niwelacja 2 otworów geotechnicznych,
- 2 otwory geotechniczne do głębokości 4,0 m p.p.t. – łącznie 8,0 mb wierceń,
- 1 sondowanie sondą DPL do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe gruntów.

2) prace kameralne:

- mapa lokalizacyjna,
- mapa dokumentacyjna,
- karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych,
- karta dokumentacyjna sondowania DPL,
- 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 badawcze zostały wykonane przy pomocy sondy zagłębianej udarowo. Były to wiercenia mechaniczne, na sucho, o średnicy Φ 50 mm. Wykonano 2 otwory geotechniczne O-1 i O-2 o głębokości 4,0 m p.p.t. Zakres prac został określony przez Zleceniodawcę.

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, sondowań sondą DPL, badań makroskopowych i laboratoryjnych określono budowę geologiczną (p. 3.1), warunki hydrogeologiczne (p. 3.2) i geotechniczne (p. 4) podłoża terenu badań.

2.2 Sondowanie sondą dynamiczną

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

Wykonano 1 sondowanie (S-1) do głębokości 3,0 m p.p.t. Lokalizację sondowania przedstawiono na Zał. nr 2 a kartę sondowania geotechnicznego stanowi Zał. nr 4.

Sondowania geotechniczne łącznie z wynikami wierceń badawczych oraz badań laboratoryjnych (Zał. nr 6) posłużyły do wydzielenia warstw geotechnicznych w podłożu, przedstawionych na Zał. nr 7, 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 niwelacje techniczne w dowiązaniu do reperów roboczych przedstawionych na Zał. nr 2.

2.4 Badania laboratoryjne

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

- skład granulometryczny (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 wykonanych w sierpniu 2021 r. stwierdzono, że w budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty niespoiste, przykryte warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych).

W otworach badawczych O-1 i O-2 bezpośrednio od powierzchni terenu nawiercono warstwę nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,5 ÷ 0,9 m. Grunty te stanowią niejednorodną mieszaninę składającą się z tłucznia, piasku średniego, gliny piaszczystej, kamieni, fragmentów cegieł, szkła, porcelany oraz węgla.

W otworze O-1 pod warstwą nasypów niekontrolowanych na głębokości 0,5 m p.p.t. nawiercono czwartorzędowe grunty niespoiste reprezentowane przez piaski średnie, ze żwirem, piaski grube ze żwirem oraz pospółki, których spągu nie przewiercono do głębokości 4,0 m p.p.t.

W otworze O-2 pod warstwą nasypów niekontrolowanych na głębokości 0,9 m p.p.t. nawiercono czwartorzędowe grunty niespoiste reprezentowane przez piaski średnie, piaski średnie ze żwirem oraz pospółki z kamieniami. 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 sierpniu 2021 r. prac terenowych w obu otworach badawczych nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych. W otworze O-1 zwierciadło

to zostało nawiercone i stabilizowało się na głębokości 2,3 m p.p.t. (tj. na rzędnej 181,41 m n.p.m.). Natomiast w otworze O-2 zwierciadło to zostało nawiercone i stabilizowało się na głębokości 2,3 m p.p.t. (tj. na rzędnej 181,09 m n.p.m.). Należy zwrócić uwagę na fakt, że w okresach o zwiększonej ilości opadów lub roztopów poziom zwierciadła wód podziemnych może być wyższy o około 0,5 m.

Dla gruntów występujących na terenie badań określono wartość współczynnika filtracji. Wartość współczynnika filtracji dla piasków grubych, pospółek i pospółek gliniastych została określona na podstawie wyników analizy sitowej (Zał. nr 6) wg wzoru USBSC. Dla piasków średnich wartość współczynnika filtracji została określona na podstawie literatury (Pazdro, 1990).

Tabela nr 1 Przepuszczalność gruntów

Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [m/s]	Przepuszczalność	
Ps	10^{-4}	dobrze oraz średnio przepuszczalne	wg Pazdry, 1990
Pr, Pr+Ż, Po, Pog	$9,54 \cdot 10^{-5} - 2,16 \cdot 10^{-4}$		wg USBSC

W wyniku przeprowadzonych badań oraz podziału utworów skalnych według własności filtracyjnych (wg Z. Pazdro, 1990) stwierdzono, że na terenie badań znajdują się grunty dobrze oraz średnio przepuszczalne.

4 Warunki geotechniczne

4.1 Warstwy geotechniczne

Kierując się rodzajem i genezą gruntów oraz jednolitością parametrów geotechnicznych, w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa nN – grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane) stanowiące niejednorodną mieszaninę składającą się z tłucznia, piasku średniego, gliny piaszczystej, kamieni, fragmentów cegieł, szkła oraz węgla.

Warstwa I – pospółki, pospółki z kamieniami oraz pospółki gliniaste o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,65$.

Warstwa IIa – piaski średnie ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$

Warstwa IIb – piaski grube i piaski grube ze żwirem w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,65$

Szczegółowy układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (Zał. nr 3). Parametry fizyczno-

mechaniczne dla tych warstw przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. nr 7).

4.2 Wyszadziowość gruntów i grupy nośności podłoża

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, piaski grube ze żwirem, pospółki oraz pospółki z kamieniami (**warstwy I, IIa oraz IIb**). Według rozporządzenia określającego nośność podłoża grunty te należą do grupy **G1** niezależnie od warunków wodnych.

- **grunty wątpliwe reprezentowane przez pospółki gliniaste (warstwa I)**. Według rozporządzenia określającego nośność podłoża grunty te należą do grupy **G2** dla dobrych warunków wodnych, które zostały stwierdzone podczas wykonywania badań geologicznych.

Grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane) budujące warstwę **nN** nie są objęte klasyfikacją

4.3 Parametry geotechniczne

Gęstość objętościową (ρ), kąt tarcia wewnętrznego gruntu (φ_u), spójność gruntu (C_u), edometryczny moduł ściśliwości 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_D) podanych w w/w normie. Stopień zagęszczenia (I_D) wyznaczono na podstawie sondowań sondą DPL (Zał. nr 4). Parametry podano w tabeli parametrów fizyczno-mechanicznych (Zał. nr 7) dla każdej warstwy geotechnicznej, uśredniając wyniki badań laboratoryjnych i terenowych (są to zgeneralizowane wartości średnie i mają charakter punktowy).

4.4 Określenie jakości podłoża gruntowego oraz kategorii geotechnicznej

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

Stwierdzone na terenie badań grunty budujące warstwy I, IIa oraz IIb należy uznać za nośne i małościśliwe o dobrych parametrach geotechnicznych. Grunty budujące warstwę nN ze względu na niejednorodny skład należy uznać za grunty słabonośne i ściśliwe.

O przydatności gruntów do posadowienia planowanych obiektów powinien zdecydować projektant/konstruktor obiektów na podstawie niniejszej opinii.

5 Podsumowanie i wnioski

1. Po analizie warunków geotechnicznych, stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, że obszar badań można zaliczyć do terenu o **prostych warunkach gruntowych** a projektowane obiekty 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 mało zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Stanowią je czwartorzędowe rodzime grunty niespoiste przykryte warstwą nasypów niekontrolowanych.
3. Stwierdzone na terenie badań grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym (warstwy I, IIa oraz IIb) należy uznać za nośne i mało ściśliwe.
4. Grunty antropogeniczne (warstwa nN) należy uznać za grunty słabonośne i ściśliwe.
5. Podczas prowadzonych w sierpniu 2021 r. prac terenowych w obu otworach badawczych nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych. W otworze O-1 zwierciadło to zostało nawiercone i stabilizowało się na głębokości 2,3 m p.p.t. (tj. na rzędnej 181,41 m n.p.m.). Natomiast w otworze O-2 zwierciadło to zostało nawiercone i stabilizowało się na głębokości 2,3 m p.p.t. (tj. na rzędnej 181,09 m n.p.m.). Należy zwrócić uwagę na fakt, że w okresach o zwiększonej ilości opadów lub roztopów poziom zwierciadła wód podziemnych może być wyższy o około 0,5 m.
6. W wyniku przeprowadzonych badań oraz podziału utworów skalnych według własności filtracyjnych (wg Z. Pazdro, 1990) stwierdzono, że na terenie badań znajdują się grunty dobrze oraz średnio przepuszczalne.
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. Na etapie robót ziemnych zaleca się konsultacje i odbiory podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.
9. Głębokość strefy przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi 1,0 m p.p.t.