



GEOBI

ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź

Tel. 575 445 785

www.geobi.pl

Zleceniodawca:	FASYS MOSTY Sp. z o.o. ul. Jedności Narodowej 83, 50-262 Wrocław
Tytuł opracowania:	Projekt geotechniczny (w zakresie geologii) dla potrzeb przebudowy przepustu drogowego w ciągu drogi wojewódzkiej nr 416 w km 38+015 w m. Głubczyce wraz z dojazdami
Opracował:	mgr Michał Bińczyk VII – 1661
Wykonawca:	GEOBI Michał Bińczyk, ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź
Lokalizacja:	m. Głubczyce, gm. Głubczyce, pow. głubczyckim, woj. opolskim
Data:	Łódź, styczeń 2023
Nr opracowania	358_2022
<i>Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy GEOBI Michał Bińczyk i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. 1994 Nr 24 poz.83). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga uzyskania zgody firmy GEOBI Michał Bińczyk</i>	

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
3. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
3.1. Budowa geologiczna.....	5
3.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....	8
5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETROW GEOTECHNICZNYCH	8
6. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH.....	9
7. PRZYPISY I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE.....	10

SPIS ZAŁACZNIKÓW:

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt geotechniczny opracowano w firmie **GEOBI Michał Bińczyk** na zlecenie firmy **FASYS MOSTY Sp. z o.o.** z siedzibą pod adresem **ul. Jedności Narodowej 83, 50-262 Wrocław**.

Projekt wykonano w oparciu o przepisy:

- PN-EN 1997-1; Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania projektu jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w ciągu drogi wojewódzkiej nr 416 w km 38+015, w niedalekiej odległości od granic administracyjnych miejscowości Głubczyce (gm. Głubczyce, pow. głubczycki, woj. opolskie).

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Płaskowyżu Głubczyckiego** (318.58) – mezoregionu fizycznogeograficznego w południowej Polsce, będącego równiną lessową o krajobrazie zbliżonym do wyżynnego, która jest wyniesiona do wysokości 235–260 m n.p.m. Cecha charakterystyczna krajobrazu Płaskowyżu Głubczyckiego to występowanie słabo nachylonych powierzchni wierzchołków i gęstej sieci nieckowatych suchych dolin. Region typowo rolniczy o dużym udziale urodzajnych czarnoziemów w strukturze glebowej. Osady lessowe charakteryzują się niewielką miąższością,

pod którym zalegają piaski i gliny. Znamienным elementem krajobrazowym płaskowyżu jest nieduży udział lasów, który w skali całego regionu osiąga około 4%.

Obszar badań przecina niewielki, nienazwany ciek będący prawym dopływem do rzeki Psina.

3. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

3.1. Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe reprezentowane jest głównie przez holocenyckie grunty deluwialne. Stwierdzono także plejstocenyckie grunty deluwialne oraz holocenyckie grunty antropogeniczne. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto następującą klasyfikację grunty:

- holocenyckie – grunty antropogeniczne (**Qhn**), grunty deluwialne (**Qhd**).
- plejstocen – grunty deluwialne (**Qpd**).

W skład holocenu wchodzą:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – stwierdzone zostały w każdym otworze badawczym od poziomu terenu, a ich miąższość wynosi 0,6 – 0,7 m. Reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane** utworzone z mieszaniny grunty rodzimych, humusu i domieszek antropogenicznych w postaci żużli.

Grunty deluwialne (Qhd) – odnotowane zostały w każdym punkcie poniżej grunty antropogenicznych. Spąg grunty najprawdopodobniej osiągnięto jedynie w otworach nr 2-3 na głębokości 5,5 – 6,4 m p. p. t. Reprezentowane są przez **gliny pylaste próchniczne, gliny pylaste, gliny, gliny piaszczyste próchniczne, gliny piaszczyste i piaski gliniaste**. Ich geneza związana jest z wymyciem przez wody płynące starszych osadów i ich ponowną deponacją w obniżeniach terenu.

W skład plejstocenu wchodzą:

Grunty deluwialne (Qpd) – najprawdopodobniej nawiercono w otworach rozpoznawczych nr 2-3 na głębokości 5,5 – 6,4 m p. p. t., a ich spągu nie przewiercono. Reprezentowane są

przez **gliny pylaste**. Ich geneza związana jest z wymyciem przez wody płynące starszych osadów i ich ponowną deponacją w obniżeniach terenu.

3.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 – 8,0 m p. p. t. **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych oraz sączeń.

W okresie intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych oraz roztopów, na stropie osadów spoistych mogą pojawić się sączenia o różnej intensywności.

Nie wyklucza się występowania sączeń o różnej intensywności w przestrzeniach między wykonanymi otworami.

3.3. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 3,0 - 8,0 m p. p. t. charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne** [1], ze względu na występowanie w punktach nr 2-3 do głębokości 5,5 – 6,4 m p. p. t. osadów z domieszkami gruntów organicznych i stanem zbliżonym do miękkoplastycznego ($I_L^{(n)} = 0,46 - 0,48$). Z analizy przeprowadzonych wierceń, badań laboratoryjnych oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić jedną serię litologiczno – genetyczną. Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań laboratoryjnych oraz badań makroskopowych. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności – I_L . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w dokumentacji.

Charakterystyka wydzielonej serii i warstw geotechnicznych

- I seria – grunty deluwialne (Qhd/Opd)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **gliny pylaste próchniczne, gliny**

pyłaste, gliny, gliny piaszczyste próchniczne i gliny piaszczyste zaliczane do gruntów średnio spoistych, oraz **piaski gliniaste** zaliczane do gruntów mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla osadów serii (zgodnie z normą PN-81/B-03020), wynosi $\beta = 0,60$.

Grunty serii ujęto w cztery warstwy geotechniczne:

- **IA** – do warstwy włączono mało wilgotne **gliny piaszczyste** stwierdzone jedynie w otworze nr 4 na głębokości 2,0 m p. p. t. Spągu warstwy nie osiągnięto. Grunty są w stanie twardoplastycznym, o przyjętej na podstawie badań laboratoryjnych charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,12$.

- **IB** – **gliny pyłaste, gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste** stwierdzone we wszystkich otworach na głębokości 0,6 – 1,5 m p. p. t. włączono do tej warstwy. Strop osadów osiągnięto jedynie w otworze nr 4 na głębokości 2. W punktach nr 2-3 warstwa jest dwudzielna. Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15 – 0,20$.

- **IC** – do warstwy włączono wilgotne **gliny pyłaste próchniczne, gliny i gliny piaszczyste** stwierdzone w otworach nr 1-3 na głębokości 0,6 – 3,5 m p. p. t., spąg osiągnięto natomiast na 4,5 - 4,6 m p. p. t. W otworze nr 2 warstwa jest dwudzielna. Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętej na podstawie badań laboratoryjnych wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,31$. W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,27 – 0,34$.

- **ID** – **gliny pyłaste próchniczne i gliny** stwierdzone w punktach nr 2 -3 na głębokości 4,5 – 4,6 m p. p. t. włączono do tej warstwy. Strop warstwy przewiercono na 5,5 – 6,4 m p. p. t. Grunty są wilgotne w stanie plastycznym, o przyjętej na podstawie badań laboratoryjnych wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,47$. W obrębie warstwy występują grunty z przedziału wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,46 – 0,48$.

Pod względem własności filtracyjnych osady serii należą do gruntów słabo przepuszczalnych (piaski gliniaste), oraz półprzepuszczalnych (gliny pyłaste, gliny i gliny

piaszczyste). Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków gliniastych wynoszą $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s, a dla glin pylastych, glin i glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s (wg. Z. Pazdro).

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

4. PROGNOZA ZMIAN WŁASCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Zmiana właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów w podłożu może nastąpić pod wpływem przyrostu obciążenia wywołanego przez konstrukcję. Proces ten będzie przebiegał systematycznie wraz ze wzrostem obciążeń od konstrukcji i w większości zakończy się po zakończeniu prac budowlanych. Nie przewiduje się występowania zmian właściwości podłoża w czasie.

5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETROW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne dla poszczególnych wydzielonych warstw podłoża zestawione tabelarycznie w *Opinii geotechnicznej i Dokumentacji badań podłoża gruntowego*, są parametrami wyprowadzonymi w oparciu o badania makroskopowe gruntów oraz badania laboratoryjne.

Zgodnie ze wskazaniem Eurokodu 7, wartość parametru charakterystycznego powinna być rozważnym oszacowaniem jego wielkości, co oznacza, że dobór wielkości parametru powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji budowanego obiektu. Przy wyznaczaniu parametrów gruntowych wartości wyprowadzone są równoważne wartościom charakterystycznym.

Wartości obliczeniowe parametrów gruntowych uzyskujemy poprzez pomnożenie przez odpowiednio dobrany współczynnik bezpieczeństwa, zależny od podejścia obliczeniowego.

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów gruntowych dla wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w Załączniku nr 1.

Do obliczeń statycznych użyto podejścia obliczeniowego nr 2, i zastosowano współczynniki częściowe: $A1 + M1 + R2$ – zgodnie z Załącznikiem A (Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1).

6. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Projekt zabezpieczenia wykopu przyjęty do realizacji powinien być opracowany w oparciu o szczegółowe wytyczne Wykonawcy, kompletną dokumentację geotechniczną i być zgodny z organizacją placu budowy.

Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać bardzo starannie i należy przestrzegać przy tym następujących zasad:

- nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu; jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu, lub grunty zostaną naruszone to te partie gruntu należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym;
- wykopy fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarznięciem;
- prace ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami;

Zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne, czynności kontrolne nad realizacją robót ziemnych i fundamentowych powinny objąć następujące elementy:

- weryfikacja warunków gruntowych tj. zgodności przyjętych w projekcie warunków z rzeczywistymi,
- weryfikacja warunków wodnych tj. określenie poziomu wód gruntowych w momencie prowadzenia prac ziemnych,

- kontrola stanu podłoża gruntowego występującego w poziomie posadowienia bezpośrednio przed rozpoczęciem prac fundamentowych,
- kontrola wpływu prowadzonych prac ziemnych na tereny sąsiednie,
- skuteczność i poprawność działania systemów odwadniających (o ile zajdzie potrzeb ich zastosowania).

Odbiór gruntu w wykopie należy zlecić uprawnionemu geotechnikowi lub geologowi inżynierskiemu. W przypadku stwierdzenia, podczas wykonywania robót budowlanych, występowania innych warunków gruntowych niż zostały założone w projekcie należy sprawdzić ponownie fundamenty.

7. PRZYPISY I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Niniejsze opracowanie wykonano z uwzględnieniem i w oparciu o niżej zamieszczone przepisy prawne i zarządzenia:

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 0, poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012r).
- [2]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 tj. ze zm.)
- [3]. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2017, poz. 2126 tj. ze zm.).
- [4]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999r. Nr 43 poz.430 z późn.zm.).
- [5]. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U z 2017 r. poz. 2222 tj. zezm.).
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5 (Ap2). Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [8]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie

podłoża gruntowego.

[9]. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów (norma wycofana, użyta dla potrzeb korelacyjnych)

[10]. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Warszawa 2001 r.

[11]. Wiłun Z. 1982 r. – Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH										
Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol gruntu Wg ISO	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność gruntu [KPa]	Moduły	
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnego odkształcenia [MPa]	Edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ ⁽ⁿ⁾	C _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	E _{oed} ⁽ⁿ⁾
IA	Gp	clsSi	-	0,12*	11,54*	2,15*	16,1	20,91	24,80	35,43
IB	Gπ, G, Gp, Pg	clSi		0,20	20,0	2,10	14,8	16,96	20,58	29,40
IC	GπH, GpH, G	orclSi		0,31*	21,18*	2,10*	13,0	13,03	16,20	23,14
ID	GπH, G	orclSi		0,47*	23,57*	1,99*	10,5	9,14	11,66	16,66

* - parametry na podstawie badań laboratoryjnych
pozostałe parametry wyznaczone metodą korelacyjną