

<p align="center">ZPHU „PROJ-MEW” Jarosław Żółtowski USŁUGI PROJEKTOWE w ZAKRESIE MELIORACJI – WODOCIĄGÓW – KANALIZACJI 77-400 Złotów, Plac Paderewskiego 9</p>		
INWESTYCJA ZADANIA	<p align="center">MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY Z UJĘCIEM WÓD GŁĘBINOWYCH W BORUCINIE</p>	
ADRES OBIEKTU	<p align="center">GMINA OKONEK, m. BORUCINO</p>	
DZIAŁKI	<p>303105_5.0135.149 303106_5.0135.26</p> <p>Obręb ewidencyjny : 0135 Borucino Jednostka ewidencyjna : 303105_0135 Gmina Okonek Działki ewid.: 149 , 26</p>	
INWESTOR	<p align="center">GMINA OKONEK, ul. Niepodległości 53, 64-965 Okonek</p>	
STADIUM	<p align="center">PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</p>	
NAZWA OPRACOWANIA	<p align="center">Opinia geotechniczna dla budowy doziemnych zbiorników retencyjnych wody pitnej oraz infrastruktury towarzyszącej modernizacji hydroforni w m. Borucino, gm. Okonek.</p>	
BRANŻA	NAZWA JEDNOSTKI	PODPIS
OPRACOWAŁ	ZPHU PROJ-MEW Jarosław Żółtowski Usługi Projektowe i zakresie melioracji, wodociągów i kanalizacji Plac Paderewskiego 9, 77-400 Złotów	
PROJEKTOWAŁ BRANŻA GEOLOGICZNA	Przedsiębiorstwo „Geowell” Usługi geologiczne i ochrony środowiska Michał Skrzypczak Pobórka Wielka nr 33, 89-340 Pobórka Wielka	
DATA	<p align="center">Maj , 2022rok</p> <p align="right">EGZEMPLARZ 1</p>	

Spis treści projektu zagospodarowania terenu

OPIS DO OPINII GOTECHNICZNEJ WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH	3
1. Cel opracowania.....	3
2. Informacje ogólne	4
3. Budowa geologiczna	4
4. Warunki hydrogeologiczne	5
5. Geotechniczna charakterystyka gruntów	5
6. Ocena warunków gruntowo - wodnych.....	6

Spis zawartości opracowania

Nr	TEMAT RYSUNKU	str.
1	STRONA TYTUŁOWA	1
2	Spis treści i załączników	2
3	OPIS DO OPINII GEOTECHNICZNEJ	3-9
4	ZAŁĄCZNIKI	
5	Mapa lokalizacyjna w skali 1:5000	10
6	Mapa zasadnicza do celów projektowych z zakresem opracowania w skali 1:500	11
7	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	12
8	Objaśnienia symboli i znaków	13
9	Legenda karty otworów geologicznych	14
10	Karta dokumentacyjna otworów geologicznych	15

OPIS DO OPINII GOTECHNICZNEJ WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

1. Cel opracowania

Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo - wodnych ma na celu szczegółowe rozpoznanie, ustalenie i określenie właściwości fizyczno – mechanicznych podłoża gruntowego w poziomie i poniżej posadowienia fundamentów dla potrzeb prawidłowego ich zaprojektowania i głębokości ich posadowienia, w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również wykonawstwa i późniejszej prawidłowej eksploatacji dwóch doziemnych zbiorników retencyjnych HDPE 2x50m³, ø2,5m, L=11m oraz odстойnika wód popłucznych HDPE 1x10m³, ø2,5m i L=2,2m z włazem żel. ø 0,6m, w ramach modernizacji hydroforni w obrębie działki nr **149** w m. Borucino, gm. Okonek.

Podstawę formalno – prawną do sporządzenia niniejszej dokumentacji stanowią:

- uzgodniony z Inwestorem zakres badań geotechnicznych.

Niniejsza opinia geotechniczna została wykonana w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011r. (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1420),
- Art. 34 ust. 3 pkt 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07. 1994r. (tj. Dz. U. 2020 poz. 1333),
- Polska Norma PN-B-02480;1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- Polska Norma PN –B-04452;2002 Geotechnika. Badania polowe,
- Polska Norma PN-B-02480:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, literowe i jednostki miar”,
- Polska norma PN-B- 02479:1998 „ Geotechnika” Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,

- Polska Norma PN – B -03020 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Uwaga: Powyższe normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN-ISO-14688. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów.

Wizja lokalna oraz prace i badania terenowe wykonane zostały w dniu 11.04.2022 r.

2. Informacje ogólne

W obrębie działki nr 149 położonej w miejscowości Borucino, gm. Okonek, projektuje się budowę dwóch zbiorników retencyjnych oraz odстойnika wód popłucznych. Posadowienie obiektów na na głębokości ok. 3,0 m (odстойnik) oraz 4,0 m (zbiorniki retencyjne). Powierzchnia w obrębie projektowanej zabudowy wznosi się w kierunku północnym i wyniesiona do rzędnych ca: 152,80 – 154,16 m n.p.m.

Na podstawie projektu zagospodarowania działki, w miejscu lokalizacji obiektów wykonano:

- 1 otwór badawczy, nierurowany, o \varnothing 110 mm, do głębokości 4,5 m,
- 1 otwór badawczy, nierurowany, o \varnothing 110 mm, do głębokości 5,0 m,

Badania wykonano wiertnicą mechaniczną na podwoziu samochodu z zastosowaniem świdrów ślimakowych. Łącznie odwiercono 9,5 m rodzimych gruntów niespoistych i spoistych.

3. Budowa geologiczna

Na podstawie opisu makroskopowego gruntu z wykonanych otworów budowa geologiczna podłoża przedstawia się w następujący sposób:

- Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza (piaski drobne z humusem) występują w postaci warstwy ciągłej o łącznej miąższości ca: 0,3 – 0,6 m.
- Grunty nośne mogące stanowić podłoże fundamentów, wykształcone są w postaci:
 - osadów niespoistych akumulacji wodno - lodowcowej reprezentowanych przez piaski drobne, piaski drobne zaglinione. Utwory sypkie zalegają w postaci warstwy ciągłej w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa zalega w strefie głębokości 0,3 – 0,9 m p.p.t. Strop drugiej warstwy zalega na głębokości 2,9 – 3,3 m p.p.t., a spąg do głębokości 4,5 – 5,0 m p.p.t. nie został osiągnięty.

- osadów spoistych akumulacji lodowcowej reprezentowanych przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz pyły. Strop utworów spoistych zalega w postaci warstwy w strefie głębokości 0,5 – 2,9 m p.p.t. W otworze nr 2 pyły zalegają w strefie głębokości 4,1 – 4,3 m p.p.t.

Szczegółowa budowa geologiczna podłoża przedstawiona została na karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 4).

4. Warunki hydrogeologiczne

Podczas wykonywanych wierceń (11.04.2022 r.) do głębokości 4,5 – 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym i napiętym. Zwierciadło swobodne zostało nawiercone i ustabilizowało się w otworze nr 1 na głębokości 4,37 m p.p.t., tj. na rzędnej 149,79 m n.p.m. Zwierciadło napięte osadami spoistymi w otworze nr 2, zostało nawiercone na głębokości: 2,9 m p.p.t., tj. na rzędnej 149,90 m n.p.m. i ustabilizowało się na głębokości 1,77 m p.p.t., tj. na rzędnej 151,03 m n.p.m. Stan ten odnosi się do okresu badań.

Poziom zalegania zwierciadła wody gruntowej ulega wahaniom w skali roku hydrologicznego o około 0,5 - 1,0 m, w zależności od intensywności zasilania atmosferycznego.

5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego dla gruntów niespoistych I_D - stopień zagęszczenia ustalono metodą "C" na podstawie oporów stawianych podczas wiercenia oraz analogii badań na obszarach o podobnej genezie litograficzno - facjalnej. Wartość parametru wiodącego dla gruntów spoistych I_L - stopień plastyczności ustalono na podstawie waleczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym. Inne niezbędne parametry (W_n , q , ϕ , C , M_o) ustalono metodą B z tabel i wykresów w zależności podanych w normie PN-81/B - 03020 oraz literaturze Z. Wiłun – "Zarys geotechniki". Wartości (c' , ϕ' , E_{oed} , μ) ustalono na podstawie korelacji pomiędzy parametrami wyprowadzanymi, z załączników zawartych w normie PN-EN 1997-2:2009 oraz literaturze: Wiłun, Z., Zarys geotechniki i Pisarczyk S., Rymsza B. Badania laboratoryjne i polowe gruntów.

W dokumentowanym podłożu ze względu na genezę i litologię, zróżnicowanie granulometryczne i stan, grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

a) plejstocenijskie grunty niespoiste akumulacji wodno - lodowcowej:

Warstwa I

To piaski drobne, piaski drobne zaglinione, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

b) plejstocenijskie grunty spoiste akumulacji lodowcowej (grupa konsolidacyjna B):

Warstwa IIa

To gliny piaszczyste i piaski gliniaste, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,15$.

Warstwa IIb

To gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz pyły, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,22$.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej podłoża z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na załączonych karcie dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 4), a parametry wydzielonych warstw gruntu przedstawiono na legendzie do karty dokumentacyjnej otworów geologicznych (zał. nr 3).

6. Ocena warunków gruntowo - wodnych

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu ze względu na:

- występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym (otw. 1), które zostało nawiercone i stabilizowało się na głębokości 4,37 m p.p.t., tj. na rzędnej 149,79 m n.p.m. oraz o zwierciadle napiętym w otworze nr 2, które ustabilizowało się na głębokości 1,77 m p.p.t., tj. na rzędnej 151,03 m n.p.m.
- występowanie w poziomie posadowienia utworów niespoistych o korzystnych parametrach wytrzymałościowych (warstwa I), w stanie średnio zagęszczonym oraz utwory spoiste (warstwa IIa, IIb), w stanie twardoplastycznym, o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych, panują proste warunki gruntowe dla posadowienia powyżej zalegania zwierciadła wody gruntowej.

7. Wnioski i zalecenia

- Podłoże nośne projektowanych zbiorników stanowić będą utwory niespoiste o korzystnych parametrach wytrzymałościowych (warstwa I), w stanie średnio zagęszczonym oraz utwory spoiste (warstwa IIa, IIb), w stanie twardoplastycznym, o średnio korzystnych parametrach wytrzymałościowych.
- Nasypy niebudowlane i gleba próchnicza występujące ciągłą warstwą o miąższości 0,3 – 0,6 m nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża projektowanych obiektów oraz powierzchni utwardzonych. Najlepiej usunięcie warstwy nasypów i gleby z całej powierzchni obrysu projektowanego obiektu wykonać na odkład, w początkowej fazie robót ziemnych, by później wykorzystać je do makroniwelacji nieutwardzonych terenów zielonych wokół projektowanego obiektu.
- Jako podsypki należy używać gruntów sypkich różnoziarnistych dobrze zagęszczalnych formowanych warstwowo z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zabrania się używania jako zasypek gruntów spoistych które są gruntami wysadzinowymi. Wskaźnik zagęszczenia uformowanej podsypki pod obiekty powinien wynosić $I_s \geq 0,98$.
- Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, zestawione w tabeli na legendzie do przekroju zał. nr 3. Podłoże gruntowe w świetle normy PN-B-03020 na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za warstwowane (z uwagi na występowanie do głębokości równej $2B$ poniżej poziomu posadowienia, B - szerokość największego fundamentu budowli), więcej niż jednej warstwy geotechnicznej.
- Prace ziemne i fundamentowe, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami sztuki budowlanej, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty.
- Pozostawienie otworu niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi 0,8 m. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dniu wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym – chudym betonem.

- Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowe (występowanie w poziomie posadowienia gruntów niespoistych i spoistych), zalecany jest odbiór podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa.
- W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia fundamentów gruntów spoistych, należy niezwykle starannie prowadzić roboty ziemne i fundamentowe, zapewniając zachowanie naturalnej struktury i wilgotności gruntu, które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji konstrukcji projektowanych obiektów.

W szczególności należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie łopatami bezpośrednio przed przystąpieniem do wylewania chudego betonu,
 - wykopy chronić przed dopływem wody opadowej i z ewentualnych gromadząca się w dnie wykopu odprowadzić drenażem do studzienki zbiorczej usytuowanych w narożach i wypompować,
 - z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem
 - roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami.
- W przypadku konieczności posadowienia projektowanych obiektów w poziomie albo poniżej poziomu zalegania zwierciadła wód gruntowych, woda gruntowa stanowić będzie poważne utrudnienie i należy bezwzględnie na czas prowadzenia prac ziemnych i fundamentowych obniżyć jej poziom do wartości ca 0,5m poniżej projektowanego posadowienia fundamentów poprzez zaprojektowanie odwodnienia wykopów przy pomocy np. igłofiltrów.
Fundamenty posadowione poniżej zalegania zwierciadła wody gruntowej i w strefie jej wahań wód gruntowych powinny być zabezpieczone strukturalnie przeciwwilgociowo i przeciwwodnie. Należy również zadbać o odpowiednie dociążenie obiektów (zwłaszcza zbiornika wód popłucznych), przed wyporem wody.
 - Przedstawiona na kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych (zał. nr 4) budowa geologiczna na podstawie wykonanych punktowo otworów wiertniczych, zatem nie wyklucza, że rzeczywista budowa geologiczna (po wykonaniu wykopów pod fundamenty) może różnić się (np. płytsze lub głębsze zaleganie utworów niespoistych).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463), pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych:

- proste warunki gruntowe (w przypadku posadowienia powyżej zalegania zwierciadła wody gruntowej),
- wielkości obiektów,

projektowaną inwestycję tj. budowę doziemnych zbiorników retencyjnych wody pitnej oraz infrastruktury towarzyszącej modernizacji hydroforni, należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.