

OPINIA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW POSADOWIENIA

*dla projektu: Budowa boiska sportowego w miejscowości
Zalesie, gmina Sępólno Krajeńskie.*

Opracował: mgr inż. Marcin Klepin

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
PCM/0059/OWOD/07

Człuchów, czerwiec 2022

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP

II. ZAKRES PRAC

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

V. WNIOSKI

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie projektanta, opracowującego projekt budowlany.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu: Budowa boiska sportowego w miejscowości Zalesie, gmina Sępólno Krajeńskie.

Opracowanie wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra 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) oraz z Polskimi Normami:

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-81/B-03020 Grunty Budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statystyczne i projektowanie;
- Normą PN-EN ISO 22475–1:2006 E. Rozpoznawanie i badanie geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania;
- Normą PN-G-02305–5:2002 P. Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;

- Normą PN-B-02481:1998 Geotechnika, Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-EN ISO 14688-1:2002 Badania geotechniczne oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- Normą PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1:2012. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- Normą PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/AC:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą ENV 1997-3:1999. Eurokod 7 - Część 3: Projektowanie geotechniczne z zastosowaniem badań polowych;

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wykonano jeden otwór badawczy do głębokości 2,0m. Lokalizacja i głębokość otworów została ustalona z projektantem, opracowującym projekt budowlany.

Otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- profile geotechniczne w skali 1:50 (załączniki 1 do opracowania),

- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia,
- przesiewy materiałów zalegających w podłożu wraz z ich analizą makroskopową,
- szkice lokalizacji wykonania odwiertów geologicznych.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe wszystkich przewiercanych warstw gruntów w celu określenia ich: barwy, wilgotności oraz rodzaju i stanu. Po zakończeniu badań i obserwacji warunków wodnych otwory zlikwidowano przez zasypianie urobkiem w kolejności naturalnego zalegania warstw.

Prace i badania terenowe prowadzono zgodnie z normami wymienionymi we wstępie oraz wymogami PN-B-04452:2002 „Geotechnika - badania polowe” między innymi w zakresie makroskopowych badań gruntu, poboru próbek oraz pomiarów zwierciadła wody gruntowej w wyrobiskach badawczych.

Na podstawie badań makroskopowych oraz nomogramów zawartych w normie „PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” w przybliżeniu określono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów, tj.:

- stopień plastyczności I_L dla gruntów spoistych;
- stopień zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych;
- wilgotność naturalna w_n ;
- gęstość objętościowa ρ ;
- spójność C_u ;
- kąt tarcia wewnętrznego Φ_u ;
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej i wtórnej.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

W podłożu, do zbadanej głębokości 2,0m stwierdzono występowanie utworów z ery kenozoicznej z okresu czwartorzędu: wieku plejstocenijskiego. Utwory akumulacji aluwialnej, wykształcone w postaci piasków drobnych. Plejstocen jest wykształcony w postaci piasków gliniastych i glin. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej.

Wodę gruntową nie stwierdzono w wykonanym otworze. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załączniki nr 1).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna 0** reprezentowana jest przez warstwę piasku próchniczego, ze względu na zawartość w niej części organicznych należy ją całkowicie usunąć, więc w dalszym opracowaniu ich analiza jest zbędna.
- **warstwa geotechniczna I** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,36$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna¹ wynosi:

- dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/sek.

- **warstwa geotechniczna II** obejmująca grunty małospoiste: piaski gliniaste, występujące w stanie zwartym i półzwartym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} \leq 0,00$. Grunty tej warstwy, należą do grupy A według PN - 81/B - 03020.
- **warstwa geotechniczna III** obejmująca grunty średnio spoiste: glinę, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,42$. Grunty tej warstwy, należą do grupy B według PN - 81/B - 03020.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w poniższej tabeli. Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

γ_m – współczynnik materiałowy

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych, należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

¹ Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według

PN - 81/B - 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzny	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
—	—	—	$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	—	w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
I	piasek drobny	średniozagęszczony	0,36	—	—	16	1,75	29,7	—	47504	59380
II	piasek gliniasty	półzwarty, zwarty	—	<0,0	A	13	2,15	—	—	—	—
III	glina	plastyczny	—	0,42	B	21	2,05	14,2	24,14	22697	30255

V. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 z dnia 27.04.2012) proponuje się przyjąć warunki gruntowe **proste**, a obiekt zakwalifikować do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.
2. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430), występujące w podłożu grunty, pod względem wysadzinowości, sklasyfikowano następująco:
 - grunty warstwy I (piasek drobny) – grunty niewysadzinowe,
 - grunty warstwy II (piasek gliniasty) – bardzo wysadzinowe,
 - grunty warstwy III (glina) – bardzo wysadzinowe.
3. Grunty warstwy 0 (piaski próchnicze) nie nadają się do posadowienia i należy je usunąć.

4. Na podstawie warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntów, grupę nośności podłoża w rejonie badań należy zgodnie z w/w rozporządzeniem doprowadzić do grupy G1, zgodnie ze sposobami przedstawionymi w rozporządzeniu.
5. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego γ_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.

Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego m , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C.

6. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia $\Phi_u^{(r)}$ wynoszących:

$$\Phi_u^{(r)} = \Phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$\Phi_u^{(n)}$ – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1

γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
I	26,73	12,84	23,48	4,47
III	12,78	3,20	9,69	0,37

7. Prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wszelkie wykopy (głównie związane z uzbrojeniem terenu) należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto- żwirową.
8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi na 0,80m według PN - 81/B - 03020.
9. Wahania wód gruntowych szacuje się na $\pm 1,0$ m w stosunku do podanego w dokumentacji.
10. Podłoże należy traktować jako warstwowane.
11. W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budow. nr ewid.
POM/0059/OWOD/07

The technical drawing illustrates a proposed investment area, labeled "planowany zakres inwestycji". It features numerous elevation points ranging from 129.1 to 130.3 meters above sea level. Key elements include:

- R**: A vertical line or boundary.
- RIV**: A label near the top left corner.
- woD**: Labels indicating water levels or drainage points along a diagonal line.
- i.b.**: Labels indicating existing boundaries or infrastructure.
- k**, **kp.**, **e2**, **Bz**: Various site-specific labels and building footprints.
- 141/4**: A large numerical identifier for the plot.
- Brakujący szpaler drzew**: A note indicating a missing tree row along one edge of the plot.
- rzędne wysokości w obrębie inwestycji**: A note indicating that the elevations are relative to the investment area.

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
opr. budow. nr ewid.
POM/0059/OWOD/07

Nazwa zadania: **Budowa boiska sportowego w miejscowości Zalesie, gmina Sępólno Krajeńskie**

Element robót: **Grunt rodzimy**

Data pobrania: **20.05.2022**

Lokalizacja: **pkt 1 - miąższość 1,20-1,80m**

Podstawa badania: **PN-EN 933-1**

Metoda przesiewu: **na mokro**

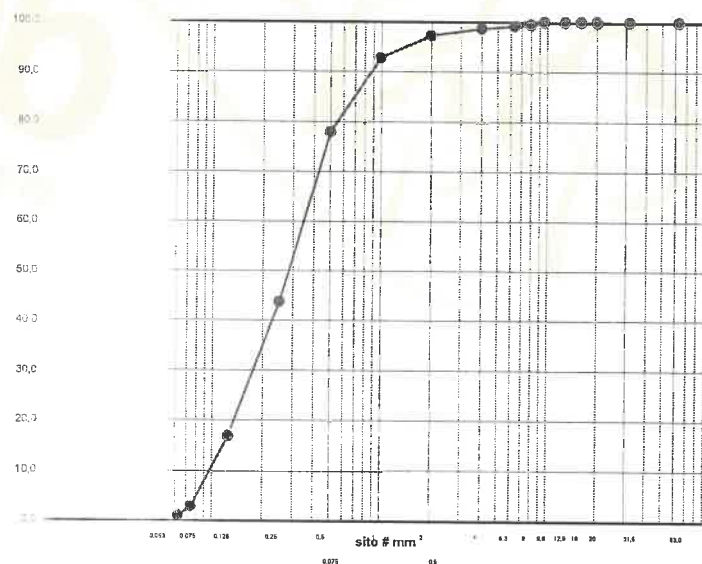
PRZESIEW:

CECHY:

Wymiar oczka sita kontrolnego# [mm]	Udział frakcji [g]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]
63	0,0	0,0	100,0
31,5	0,0	0,0	100,0
20	0,0	0,0	100,0
16	0,0	0,0	100,0
12,8	0,0	0,0	100,0
9,6	0,0	0,0	100,0
8	6,6	0,5	99,5
6,3	4,9	0,4	99,1
4	6,9	0,5	98,6
2	18,4	1,4	97,3
1	60,5	4,5	92,8
0,5	200,5	14,8	78,0
0,25	463,7	34,3	43,7
0,125	360,5	26,7	17,0
0,075	189,0	14,0	3,0
0,063	25,3	1,9	1,1
0	15,1	1,1	0,0
Razem	1351,5	100,0	-

Cecha	Jedn.	Wartość	Wymaganie
Zawartość ziarn < 0,075	[%]	3,0	-
Wskaźnik różnoziarnistości	-	3,7	-
Wskaźnik filtracji wg. tablicy Beyera	[m/dobę]	8,29	-

KRZYWA PRZESIEWU:



UWAGI: Piasek drobny

BADANIE WYKONAŁ:

KIEROWNIK LABORATORIUM

mgr inż. Marcin Klepin

upr. budow. nr ewid.

POM/0059/OW/OD/07

imię, nazwisko, data, podpis

PROFIL ANALITYCZNY













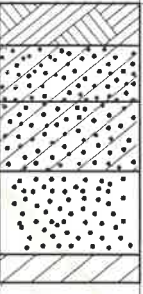
SKALA 1:50

Data wiercenia: 20/05/2022

Otwór nr 1

Uwaga: -

Zadanie: Budowa boiska sportowego w m. Zalesie, gm. Sępólno Krajeńskie





Poziom wody	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Liczba waleczkowań	Głębokość pobierania prób	Profil analityczny	Głębokość w metrach	Symbol gruntu	Opis gruntu
	w	    	0 / 0 / 0	      		0,30 0,70 1,20 2,00	Ph Pg Pg Pd G	Piasek próchniczny Piasek gliniasty Piasek gliniasty Piasek drobny Glina

wilgotność:

Oznaczenia:

- grunt wilgotny

stan gruntu:

-  - grunt spoisty plastyczny
-  - grunt spoisty zwarty
-  - grunt spoisty półzwały
-  - grunt średniozagęszczony

forma pobrania próbek:

 - próbki pobrane do woreczków

PROFIL ANALITYCZNY SKALA 1 : 50 załącznik 1			
Obiekt	Opracował	Data	Podpis
Budowa boiska sportowego w m. Zalesie, gm. Sępólno Krajeńskie	mgr inż. Marcin Klepin	20/05/2022	