

<p>WYKONAWCA</p> 	<p>ARCHITEKTURA PLANOWANIE INWESTYCJE DARIUSZ LEMKA ul. Stare Miasto 26/2, 82-200 Malbork KRS - NIP 8792070054 REGON 871098102</p>
<p>PODWYKONAWCA</p> 	<p>TESTLAND Laboratorium Materiałów Budowlanych S.C. ul. Kasztanowa 14, 84-207 Łężyce KRS - NIP 579178214 REGON 221144653</p>
<p>NAZWA INWESTYCJI</p>	<p>„ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO – PRZEDSZKOLNEGO W NOWYM STANIE”</p>

RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚCI NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
GEOLOG	KAROL LAUBE	upr. nr XIII-255 DOL	08.11.2023	
GEOLOG	AGNIESZKA GRYNDA		08.11.2023	
KOORDYNATOR DS. GEOLOGII	ADAM REKŚĆ	-	08.11.2023	

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

1.	INFORMACJA OGÓLNE	3
1.1.	PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE	3
1.2.	LOKALIZACJA ORAZ MORFOLOGIA TERENU	3
2.	WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO	3
2.1.	CHARAKTERYSTYKA GUNTÓW W PODŁOŻ INWESTYCJI	3
2.2.	CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH.....	4
3.	WYNIKI BADAŃ TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH	4
4.	USTALENIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	6
5.	WNIOSKI I ZALECENIA	7
6.	BIBLIOGRAFIA.....	9

Część graficzna

Załącznik nr 1. – Mapa dokumentacyjna,

Załącznik nr 2.1 – 2.7 – Karty otworów geotechnicznych,

Załącznik nr 3. 1 – Sondowanie statyczne CPTu,

Załącznik nr 4 – Tabela parametrów geotechnicznych,

Załącznik nr 5 – Objaśnienia znaków i symboli.

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 2 z 9
--------------------	---------------	--------	-----------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

1. INFORMACJA OGÓLNE

1.1. PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE

Niniejszą raport z badań geotechnicznych dla zadania pn. „Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie” wykonano w oparciu o ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz., 1202 z późniejszymi zmianami).

Opracowanie wykonano na zlecenie firmy Architektura Planowanie Inwestycje Dariusz Lemka z siedzibą przy ul. Stare Miasto 26/2, 82-200 Malbork.

Wykonawcą niniejszej dokumentacji jest: Testland Laboratorium Materiałów Budowlanych S.C. z siedzibą przy ul. Kasztanowej 14, Łężyce 84-207.

Niniejszy raport wykonano w celu określenia warunków gruntowo-wodnych.

1.2. LOKALIZACJA ORAZ MORFOLOGIA TERENU

Całość zadania inwestycyjnego zlokalizowana jest na terenie województwa pomorskiego, w powiecie malborskim na terenie gminy Nowy Staw, w miejscowości Nowy Staw na działce o numerze ewidencyjnym 8/7 Obręb Nowy Staw. Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca. Powierzchnia terenu jest płaska wzniesiona ok 3,0 m n.p.m.

2. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1. CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW W PODŁOŻU INWESTYCJI

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenijskich oraz plejstocenijskich reprezentowanych przez:

- Nasypy niekontrolowane zbudowane z piasków drobnych próchniczych z gruzem lub piasków gliniastych z gruzem.
- Grunty organiczne tj, namuły oraz torfy.
- grunty rodzime niespoiste tj. piaski drobne, piaski pylaste oraz piaski średnie.
- grunty rodzime spoiste tj. piaski gliniaste oraz gliny pylaste

Układ w/w osadów wraz z ich miąższościami przedstawiono w załączniku nr 2.1 – 2.7.

Wartości charakterystyczne gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020.

Tabelę paramentów przedstawiono w załączniku nr 4.

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 3 z 9
---------------------------	----------------------	--------	------------------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

2.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH

Na terenie inwestycji nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. W poszczególnych otworach występują sączenia wód gruntowych na głębokości od 2,7 do 3,2 m p.p.t.

Podany w opinii poziom wód gruntowych odnotowano w czasie wykonywania wierceń geotechnicznych. Poziom wód może się wahać w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych oraz od prac systemów melioracyjnych.

3. WYNIKI BADAŃ TERENOWYCH I LABORATORYJNYCH

Zakres badań terenowych oraz badań laboratoryjnych określono zgodnie z Wytocznymi Zamawiającego. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na załączniku nr 1.

W ramach badań terenowych wykonano:

- 7 otworów geotechnicznych do głębokości od 6,0 do 7,5 m p.p.t. o łącznym metrażu 45,0 mb.
- 1 sondowanie statyczne CPTu o łącznym metrażu 6,26 mb

Wiercenia badawcze:

Wykonano wiertnicą w technologii obrotowej świdrami ślimakowymi $\phi 110\text{mm}$. Polegają na pogrążaniu przewodu wiertniczego w grunt – najpowszechniej stosowanym rodzajem przewodu wiertniczego w badaniach geotechnicznych są świdry ślimakowe. Zwiercony grunt wydobywa się z otworu na świdrach. Świdry pogrąża się w grunt łącząc kolejne elementy przewodu wiertniczego w coraz dłuższy, aż do osiągnięcia zakładanej głębokości.

W czasie wierceń zostały sporządzone profile wierceń, analiza makroskopowa nawierconych gruntów oraz pobrano próbki do badań laboratoryjnych kategorii B (klasy 3-5). Próbki gruntu pobierano przy każdej zmianie litologicznej oraz co 2,00m. Wszystkie pobrane próbki gruntu zostały zabezpieczone i przewiezione do laboratorium firmy Testland Laboratorium Materiałów Budowlanych S.C., 84-207 Łężyce ul. Kasztanowa 14.

Wszelkie prace prowadzone były pod ścisłym nadzorem uprawnionego geologa.

Sondowanie statyczne CPTU:

Celem badania podłoża za pomocą sondowania statycznego CPTu jest wyznaczenie podstawowych parametrów fizyko-mechanicznych bezpośrednio z pomiarów: oporu stożka (q_c), tarcia na pobocznicy (f_s), ciśnienia w porach gruntu (u). Dodatkowo mierzone są takie parametry jak odchylenie od pionu stożka (inklinacja), prędkość penetracji oraz głębokość. Interpretacja powyższych parametrów i ich graficzne

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 4 z 9
--------------------	---------------	--------	-----------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

przedstawienie pozwala na skategoryzowanie gruntu ze względu stan gruntu, skład granulometryczny i historię obciążenia. Badanie wykonywane jest za pomocą elektrycznego stożka CPTu. Profile sondowań zostały odniesione do sąsiadujących profili wierceń wykonanych.

Karty otworów geotechnicznych oraz metrykę sondowania CPTu, załączono do niniejszego opracowania jako załączniki graficzne (2.1 – 2.7, 3.1).

Do opracowania wyników sondowań statycznych posłużono się następującymi wzorami:

Parametry wiodące tj. I_D - stopień zagęszczenia oraz I_L - stopień plastyczności wg [5,13,14]

$$I_D = 0,709 q_c - 0,165,$$

$$I_L = 0,235 - 0,235 \ln q_n, \text{ dla gruntów o zawartości frakcji iłowej } >30\%,$$

$$I_L = 0,304 - 0,194 \ln q_n, \text{ dla gruntów o zawartości frakcji iłowej od 20\% do 30\%,}$$

$$I_L = 0,416 - 0,284 \ln q_n, \text{ dla gruntów o zawartości frakcji iłowej od 10\% do 20\%,}$$

$$I_L = 0,270 - 0,550 \ln q_n, \text{ dla gruntów o zawartości frakcji iłowej } >10\%.$$

Parametry wytrzymałościowe tj Φ' – efektywny kąt tarcia wewnętrznego gruntów niespoistych oraz c_u - wytrzymałość gruntu na ścinanie w warunkach bez odpływu wg [4,5]

$$\varphi' = 13,5 \times \lg q_c + 23,$$

$$c_u = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_k}$$

Dla określenia kohezji całkowitej oraz całkowitego kąta tarcia wewnętrznego gruntów spoistych posłużono się interpolacją wg [5]:

Tabela 3 Interpolacja wartości całkowitych parametrów wytrzymałościowych na podstawie [5]

q_c [MPa]	Stan gruntu	ϕ [°]	c [kPa]	Uwagi
0,5	miękkoplastyczny	8	10	pośrednie wartości można interpolować liniowo
1,2	plastyczny	12	15	
2,4	twardoplastyczny	20	20	

Moduł ściśliwości określono za pomocą poniższej formuły [13]

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 5 z 9
--------------------	---------------	--------	-----------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

$$M = \alpha_M (q_t - \sigma_{vo})$$

Sangrelat (1970) suggested that α_M varies with soil plasticity and natural water content for a wide range of fine-grained soils and organic soils, although the data were based on q_c . Meigh (1987) suggested that α_M lies in the range 2 – 8, whereas Mayne (2001) suggested a general value of 5. Robertson (2009) suggested that α_M varies with Q_t , such that;

When $I_c > 2.2$ (fine-grained soils) use:

$$\alpha_M = Q_t \quad \text{when } Q_t < 14$$

$$\alpha_M = 14 \quad \text{when } Q_t > 14$$

When $I_c < 2.2$ (coarse-grained soils) use:

$$\alpha_M = 0.0188 [10^{(0.55I_c + 1.68)}]$$

4. USTALENIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych określono rodzaj gruntów, ich stan oraz parametry geotechniczne – tabela parametrów geotechnicznych (załącznik nr 4). Przeprowadzone prace terenowe i laboratoryjne pozwoliły sklasyfikować nawiercone grunty w **warstwy geotechniczne**:

Z podziału na warstwy wyłączono warstwę gleby (PdH) warstwa występująca w przypowierzchniowej części profilu, miąższość warstwy wynosi zazwyczaj kilkadziesiąt centymetrów, nie wyznaczono dla niej parametrów geotechnicznych ze względu na zawartość próchnicy. Z podziału na warstwy wyłączono nasypów niekontrolowanych, ponieważ jest to warstwa niejednorodna, której parametry nie mogą być jednoznacznie określone względem cech fizyczno-mechanicznych.

Warstwa geotechniczna IA – Zbudowana z namulów oraz torfów w stanie miękkoplastycznym o średnim: $I_L=0,52$, średnim $q_c=1,23$ MPa

Warstwa geotechniczna IB – Zbudowana z namulów w stanie plastycznym o średnim: $I_L=0,33$, średnim $q_c=2,36$ MPa

Warstwa geotechniczna IIA – Zbudowana z piasków drobnych, piasków średnich w stanie luźnym o średnim: $I_D=0,21$, średnim $q_c=3,55$ MPa

Warstwa geotechniczna IIB – Zbudowana z piasków drobnych, piasków pylastych oraz piasków średnich w stanie średniozagęszczonym o średnim: $I_D=0,55$, średnim $q_c=11,14$ MPa

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 6 z 9
--------------------	---------------	--------	-----------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

Warstwa geotechniczna IIIA – Zbudowana z piasków gliniastych oraz glin pylastych o średnim $I_L=0,36$ i o średnim $q_c=2,13$ MPa – w stanie plastycznym.

Warstwa geotechniczna IIIB – Zbudowana z piasków gliniastych oraz glin pylastych o średnim $I_L=0,08$ i o średnim $q_c=6,07$ MPa – w stanie twardoplastycznym.

W związku z występowaniem gruntów mineralnych słabonośnych w podłożu projektowanej inwestycji warunki geotechniczne określa się według [2] jako **złożone** - *występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.*

Biorąc pod uwagę typ konstrukcji oraz warunki gruntowo-wodne proponuje się przyjąć **drugą kategorię geotechniczną dla inwestycji**. Według rozporządzenia [2] określa się kategorię geotechniczną – „**druga kategoria geotechniczna**, która obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i **złożonych** warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy, takie jak:

a) *fundamenty bezpośrednie lub głębokie.*

5. WNIOSKI I ZALECENIA

- W ramach badań geotechnicznych wykonano 7 otworów geotechnicznych o łącznym metrażu 45,0 oraz 1 sondowanie CPTu o łącznym metrażu 6,26 mb.
- Wyniki rozpoznania geotechnicznego wykazały występowanie gruntów słabonośnych mineralnych spoistych, które tworzą warstwy: IA, IB, IIA oraz IIIA. Glebę jako grunty słabonośne należy usunąć z podłoża,
- Podłoże nośne stanowią warstwy IIB oraz IIIB,
- Na obszarze objętym badaniami rozpoznano ciągły poziom zwierciadła wód gruntowych na głębokości 2,7 – 3,2 m p.p.t,
- Wahania wód gruntowych szacuje się na symbol $\pm 1,0$ m. w stosunku do podanego w dokumentacji,
- Na terenie projektowanej inwestycji występują grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane,
- Na dokumentowanym terenie nie zaobserwowano aktywnych procesów geodynamicznych oraz zjawisk niekorzystnych takich jak np. zjawiska krasowe,
- Teren badań nie leży na obszarze ani terenie górniczym.

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 7 z 9
--------------------	---------------	--------	-----------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych proponuje się projektowany obiekt budowlany zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowo-wodnych**.

Decyzję o przyjętej kategorii geotechnicznej zgodnie z rozporządzeniem [2] ustala **projektant** obiektu budowlanego.

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 8 z 9
---------------------------	----------------------	--------	------------------------

NAZWA INWESTYCJI:	„Rozbudowa zespołu szkolno-przedszkolnego w Nowym Stawie”
STADIUM:	RAPORT Z BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz., 1202 z późniejszymi zmianami).
- [2] 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).
- [3] PN-81/B03020 Grunty Budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4] PN-EN 1997-1. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Badania podłoża gruntowego.
- [5] PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- [6] PN-88/B-04481:1988 Grunty Budowlane. Badania próbek gruntu.
- [7] PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [8] PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Badania geotechniczne. Oznaczenie i Klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [9] PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [10] PN-EN ISO 17892-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej.
- [11] PN-EN ISO 17892-4 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Badanie uziarnienia gruntu.
- [12] Guide to Cone Penetration testing for Geotechnical Engineering 6th edition. Robertson P.K., Cabal K.L, Gregg Drilling & Testing, Inc. Signal Hill, California 2014.
- [13] Identyfikacja konsystencji gruntów małospoistych na podstawie charakterystyk penetracji z badania statycznego sondowania. Tschuschke W. Poznań 2013
- [14] Geoportal Infrastruktury Informacji Przestrzennej; <https://www.geoportal.gov.pl/>.

DATA: Luty 2023	WERSJA: 01	UMOWA:	Strona 9 z 9
---------------------------	----------------------	--------	------------------------