

# **TNGEOTECHNIKA, Tadeusz Nitecki**

75-077 Koszalin, ul. Barlickiego 13/5

tel. 602 744 363

## **Geotechniczne warunki posadowienia projektowanej rozbudowy szkoły podstawowej w Niechorzu, położonej przy ul. Szczecińskiej 6A, gm. Rewal, pow. gryficki, działka nr 80/5.**



Opracował:

mgr inż. Tadeusz Nitecki

Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0066/98

.....

Koszalin, kwiecień 2021 r.

## 1. Wstęp.

Geotechniczne warunki posadowienia opracowano na zlecenie Biura Projektowo-Consultingowego STRUKTURA Sp. z o. o., Szczecin, ul. Grodzka 20.

Celem niniejszej opinii geotechnicznej jest określenie warunków geotechnicznych panujących pod projektowanym budynkiem zaplecza istniejącej szkoły. Projektowany obiekt będzie dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, zlokalizowany po południowej stronie istniejącego obiektu szkoły. Rozpatrywana działka położona jest w południowej części miejscowości Niechorze, w bliskim sąsiedztwie brzegu jeziora Liwia Łuża. Ogólna lokalizacja przedstawiona została na mapie topograficznej w skali 1:10000, rysunek 1. Pod względem geomorfologicznym jest to obszar mierzei, oddzielającej brzeg morski od brzegu jeziora. Z tego też względu w podłożu, od powierzchni terenu, zalegają piaski eoliczne, przykrywające osady jeziorne wieku wczesno holoceńskiego. Głębsze warstwy podłoża zbudowane są z piasków i glin zwałowych ostatniego zlodowacenia. Powierzchnia terenu układa się na rzędnej około 1.7 m n.p.m.



Rys. 1. Ogólna lokalizacja rozpatrywanego obszaru, skala 1:10000.

W celu szczegółowego określenia warunków geotechnicznych, wykonano dwa otwory penetracyjne o głębokości do 8 m oraz wykorzystano jeden rurowany otwór, także o głębokości 8 m. Podczas badań terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntu, oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej, a z charakterystycznych warstw pobrano próbki, na których określono podstawowe cech fizyczne. Miejsca wykonanych otworów pokazano na wycinku mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, rysunek 2.





## 2. Warunki geotechniczne.

Wykonane dwa otwory penetracyjne oraz wykorzystany jeden archiwalny pozwoliły na ustalenie warunków posadowienia w rejonie planowanej rozbudowy. Przedstawiają się one następująco; w podłożu, pod niewielkiej miąższości warstwą nasypu, zalegają piaski eoliczne i morskie, lokalnie z domieszką części organicznych. Miąższość tej warstwy, wraz z nasypem wynosi 4.3 m. Piaski te podścielone są skonsolidowanym namulem gliniastym (gytią). Poniżej zalega warstwa piasków jeziornych podścielona gliną pylastą z domieszką humusu oraz niewielkiej miąższości warstwą torfu. Geneza tych utworów jest związana z transgresją Bałtyku. Poniżej głębokości około 7.5 m stwierdzono piaski i gliny wieku plejstocenijskiego.

Wodę gruntową, w okresie badań, stwierdzono w postaci swobodnego zwierciadła, układającego się na głębokości około 0.9÷1.1 m poniżej terenu, co odpowiada rzędnej 0.6÷0.7 m n.p.m. Zwierciadło wody może ulegać niewielkim wahaniom, uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych oraz stanu wody w jeziorze.

Budowa podłoża przedstawiona została na przekroju geotechnicznym, rysunek 3 oraz w załączniku, w postaci profili otworów. Dla celów projektowych wydzielono w podłożu osiem warstw geotechnicznych, różniących się stanem, rodzajem i genezą gruntów.

- Do **warstwy I-szej** zaliczono przypowierzchniową warstwę nasypową o składzie piasku drobnego, gleby i domieszek gruzu budowlanego. Grunty tej warstwy charakteryzują się zróżnicowanym stanem, od luźnego po zagęszczony.
- **Warstwę II-gą** stanowią piaski na pograniczu średnio- i drobnoziarnistych, pochodzenia eolicznego i morskiego, lokalnie z niewielką domieszką części organicznych. Ich stan określono, jako średnio zagęszczony,  $I_D=0.50$ . Należy przyjąć, iż są one w całej miąższości nawodnione.
- Do **warstwy III-ciej** zaliczono piaski zalegające poniżej warstwy gytii. Są to utwory akumulacji jeziornej w stanie średnio zagęszczonym, nawodnione.
- **Warstwa IV-ta** zbudowana jest z piasków wodno-lodowcowych. Pod względem uziarnienia są to piaski średnie i grube z domieszką ziaren żwiru i kamieni, nawodnione, przyjęto uogólniony stopień zagęszczenia  $I_D=0.60$ .
- **Warstwa V-ta** wykształcona jest z namułu (gytii), silnie skonsolidowanego nadkładem piaszczystym o miąższości kilku metrów. Są to generalnie utwory zdeponowane w okresie wczesnego holocenu, z dużą domieszką pyłu i muszelek. Wykonane podstawowe badania laboratoryjne, wykazały, iż wilgotność tych osadów zawiera się w przedziale 70÷120 %, a zawartość części organicznych 10÷20 %, gęstość objętościowa  $1.3 \div 1.4 \text{ g/cm}^3$ .
- Do **warstwy VI-tej** zaliczono gliny pylaste z humusem i wtrąceniami gytii. Zalegają one w stanie miękkoplastycznym, ich wilgotność zawiera się w przedziale 50÷70 %. Uogólniony stopień plastyczności  $I_L \approx 0.70$ .
- **Warstwa VII-ma** stanowi granicę pomiędzy holocenem, a plejstocenem, wykształcona jest w postaci dobrze rozłożonego i skonsolidowanego torfu o niewielkiej miąższości.
- Do **warstwy VIII-ej** zaliczono gliny plejstocenijskie w stanie twardoplastycznym, warstwy tej nie przewiercono. Uogólniony stopień plastyczności  $I_L=0.20$ .

Poszczególnym warstwom przypisano charakterystyczne parametry geotechniczne, które zestawiono w tabeli poniżej.

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Stan gruntu $I_D, I_L$	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi^{(n)}$	Spójność $c^{(n)}$ [kPa]	Moduł ściśliwości $M_o$ [MPa]
<b>I</b>	nN (Pd, Gb)	-	-	-	-	-
<b>II</b>	Pd, Ps	0.50	1.95 <sup>(*)</sup>	32	-	80
<b>III</b>	Pd+//Nmg	0.40	1.90 <sup>(*)</sup>	30	-	50
<b>IV</b>	Pr, Ps+K+Ż	0.60	2.00 <sup>(*)</sup>	34	-	100
<b>V</b>	Nmg/Gy	-	1.35	5	20	$\approx 2 \div 3$
<b>VI</b>	G $\pi$ +H	0.70	1.85	10	10	10
<b>VII</b>	T, T/Nmg	-	1.10	3	5	$\approx 1.5$
<b>VIII</b>	Gp	0.20	2.15	18	30	35

<sup>(\*)</sup> gęstość objętościowa przy pełnym nasyceniu wodą

### 3. Wnioski i zalecenia geotechniczne.

Mając na uwadze stwierdzoną budowę podłoża oraz charakter zamierzonej inwestycji, przedstawia się następujące wnioski i zalecenia geotechniczne:

- Głębokość przemarzania wynosi 0.8 m.
- W podłożu zalega kompleks utworów holocénskich, powstałych w wyniku nałożenia osadów morskich i eolicznych na utwory bagienno-jeziorne.
- Woda gruntowa układa się na rzędnej około 0.6÷0.7 m n.p.m., jej poziom może ulegać niewielkim wahaniom.
- Projektowany budynek można posadowić w sposób bezpośredni, na ławach żelbetowych, na warstwie II-giej.
- Należy bezwzględnie przeanalizować II-gi stan graniczny.
- Fundamenty należy wykonstruować w postaci sztywnych ław, powiązanych wzajemnie ze sobą.
- Przy założeniu, iż projektowany budynek, będzie posadowiony na ławach, a obciążenia, wynikające z charakteru budynku, przekazywane na grunt będą niewielkie, to szacowana wartość osiadań w tych warunkach gruntowych, w zależności od szerokości fundamentów, wyniesie 2÷3 cm.
- Należy mieć na uwadze fakt, iż zalegające w podłożu osady jeziorne ulegają ciągłemu, powolnemu procesowi konsolidacji, spowodowane nadkładem piasków o znacznej miąższości.
- Dla projektowanego obiektu można przyjąć I-szą kategorię geotechniczną.

**Profile otworów:****Otwór nr 1, rzedna otworu 1.70 m n.p.m.**

0.0 ÷ 0.5	nN (Ps, Gb)
0.5 ÷ 2.8	Pd, j. szara, (eoliczne), szg, w/nw
2.8 ÷ 3.0	Pd+H (nieliczne), szara, szg, nw
3.0 ÷ 4.2	Pd/Ps, c. szara, szg, nw
4.2 ÷ 5.4	Gy+muszelki, c. szara
5.4 ÷ 6.5	Pd, szara, szg, nw
6.5 ÷ 7.3	G $\pi$ +H, c. szara, mpl
7.3 ÷ 7.5	T/Nmg, c. brunatna
7.5 ÷ 8.0	Pr+K, c. szara, szg, nw

Ustabilizowane zwierciadło wody 1.1 m p.p.t.

**Otwór nr 2, rzedna otworu 1.65 m n.p.m.**

0.0 ÷ 0.6	nN (PdH)
0.6 ÷ 3.0	Pd, j. szara, (eoliczne), szg, w/nw
3.0 ÷ 4.3	Pd, szara, szg, nw
4.3 ÷ 5.6	Gy+muszelki, c. szara
5.6 ÷ 6.2	Pd, szara, szg, nw
6.2 ÷ 7.2	G $\pi$ +H, c. szara, mpl
7.2 ÷ 7.6	T, c. brunatna
7.6 ÷ 8.0	Ps, szara, szg, nw

Ustabilizowane zwierciadło wody 1.0 m p.p.t.

**Otwór nr 2A, rzedna otworu 1.58 m n.p.m.**

0.0 ÷ 0.3	nN (Pd, Gb)
0.3 ÷ 3.0	Pd, j. szara, (eoliczne), szg
3.0 ÷ 4.3	Pd/Ps, c. szare, (morskie), szg
4.3 ÷ 5.4	Nmg ( $\pi$ )/Gy, c. szara
5.4 ÷ 6.4	Nmg//Pd, szara
6.4 ÷ 7.6	Nmg ( $\pi$ )/Pd, c. szara
7.6 ÷ 7.7	T, c. brunatna, skonsolidowany
7.7 ÷ 8.0	Gp+Ż+K, c. szara, tpl

Ustabilizowane zwierciadło wody 0.9 m p.p.t.

## Oznaczenia stosowane na przekrojach geotechnicznych i profilach otworów.

### **Rodzaj gruntu:**

nN	- nasyp niebudowlany
nB	- nasyp budowlany
(PsH, gruz)	- skład nasypu
P $\pi$	- piasek pylasty
Pd	- piasek drobny
Ps	- piasek średni
Pr	- piasek gruby
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
K	- kamienie
Pg	- piasek gliniasty
$\pi$ p	- pył piaszczysty
$\pi$	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
G $\pi$	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
G $\pi$ z	- glina pylasta zwięzła
Ip	- ił piaszczysty
I	- ił
I $\pi$	- ił pylasty
Nmp	- namuł piaszczysty
Nmg	- namuł gliniasty
Kr	- kreda
Gy	- gytia
T	- torf
+K+Ż	- domieszki
H	- humus, części organiczne
Gb	- gleba




### **Stan gruntu niespoistego:**

ln	- luźny
szg	- średnio zagęszczony
zg	- zagęszczony
bzg	- bardzo zagęszczony

### **Stan gruntu spoistego:**

zw	- zwarty
pzw	- półzwarty
tpl	- twardoplastyczny
pl	- plastyczny
mpl	- miękkoplastyczny
pł	- płynny

### **Wilgotność gruntu:**

su	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
nw	- nawodniony
	- nawiercone zwierciadło wody gruntowej
	- ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej
	- sączenia wody
I	- numer warstwy geotechnicznej