



USŁUGI GEOLOGICZNE

MAGDALENA TYSZECKA

75-813 Koszalin ul. Bławatków 17

tel: 608-321-384 e-mail: magdatyszecka@wp.pl
NIP: 538-125-84-41

OPINIA GEOTECHNICZNA

**z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych
w rejonie ul. Stefana Okrzei dla projektu budowy drogi
i boiska w m. Ustronie Morskie**

Zleceniodawca: 4Pepe - ARCHITEKCI
Paweł Winiecki
70-440 Szczecin, ul. Ks. Bogusława X 5/5

Opracowanie: mgr Magdalena Tyszecka
upr. Min. Środowiska. VII-1340

mgr inż. Grażyna Maciołek

Koszalin, listopad 2013

SPIS TREŚCI:

Część tekstowa

| | | |
|------|------------------------------------|-------|
| I. | Wstęp | 2 |
| II. | Zakres prac | 2 |
| III. | Budowa geologiczna i warunki wodne | 3 |
| IV. | Warunki geotechniczne | 3 - 5 |
| V. | Wnioski | 5 - 7 |

Część graficzna

| | |
|---------|--|
| Zał. 1 | Mapa orientacyjna, skala 1:10 000 |
| Zał.2 | Mapa dokumentacyjna wraz z profilami otworów badawczych, skala 1:1000 |
| Zał. 3. | Objaśnienia symboli użytych w opracowaniu |

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie 4Pe Pe – ARCHITEKCI Paweł Winiecki, ul. Bogusława X 5/5, 70-440 Szczecin.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu budowy drogi oraz boiska w rejonie ulicy Stefana Okrzei w m. USTRONIE MORSKIE.

Dokumentację wykonano zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 z dn. 27.04.2012 roku).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wykonano 6 otworów badawczych do głębokości 3,0 – 4,0 m w miejscach wskazanych przez zlecającego. Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie.

Przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wykonania wierceń przyjęto na podstawie mapy.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- Mapę orientacyjną w skali 1:10 000 na której zaznaczono przybliżony rejon badań – zał. 1;
- mapę dokumentacyjną, na której zaznaczono miejsca wykonanych otworów badawczych wraz z ich profilami geotechnicznymi – zał. 2;
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu – zał. 3;
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen we wszystkich otworach badawczych reprezentowany jest od góry przez warstwę antropogenicznych nasypów, których miąższość w miejscu badania wynosiła od 0,5 m (otwór nr 2) do 1,6 m (otwór badawczy nr 4). W składzie nasypów stwierdzono głównie piasek próchniczny, gruz, kamienia i lokalnie glebę i piaski drobne. Poniżej nawiercono piaski drobne, lokalnie z domieszkami części organicznych. Całkowita miąższość osadów holocenu wynosi od 1,4 m w otworze nr 3 do 3,0 m w otworach nr 4 i 2 gdzie do zbadanej głębokości holocen nie został przewiercony.

Plejstocen nawiercono, w otworach nr 1, 3, 5 i 6, w postaci glin i glin piaszczystych akumulacji lodowcowej.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w piaskach drobnych na głębokości 1,1 – 1,6 m. W otworze nr 7 wody gruntowej nie nawiercono z racji wyższego położenia w stosunku do pozostałych otworów.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku.

Dokładny obraz budowy geologicznej podano na załączniku graficznym (zał. nr 2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy z uwagi na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Warstwa geotechniczna Ia - obejmuje piaski drobne z domieszkami części organicznych występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{In/} = 0,40$;

Warstwa geotechniczna Ib - obejmuje piaski drobne występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{In/} = 0,50$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności wg Z. Wiłuna¹ wynosi:

dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3} \text{ cm / s}$

Warstwa geotechniczna IIa - obejmuje gliny piaszczyste występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,55$;

Warstwa geotechniczna IIb - obejmuje gliny piaszczyste oraz gliny występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;

Grunty warstwy IIa i IIb należą do grupy B wg PN - 81/B - 03020.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C wg w/w normy i podano w poniższej tabeli.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B wg 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 | Współczynnik materiałowy |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|---|--------------------------|
| | | | $I_D^{(n)}$ | $I_L^{(n)}$ | | w_n [%] | $\rho^{(n)}$ [t/m ³] | $\phi_u^{(n)}$ [°] | $c_u^{(n)}$ [kPa] | $M_o^{(n)}$ [kPa] | γ_m |
| Ia | Piasek drobny(+H) | średnio zagęszczony | 0,40 | — | — | 16 | 1,75 | 30 | — | 52 000 | 1±0,2 |
| Ib | Piasek drobny | średnio zagęszczony | 0,50 | — | — | 16 naw | 1,75 1,90 | 30,5 | — | 62 000 | 1±0,1 |
| IIa | Gлина piaszczysta | miękkoplastyczny | — | 0,55 | B | 24 | 2,00 | 12 | 20 | 17 000 | 1±0,1 |
| IIb | Gлина piaszczysta, glina | plastyczny | — | 0,35 | B | 17 | 2,10 | 15,5 | 27 | 27 000 | 1±0,1 |

Wartości obliczeniowe $x^{(n)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać wg wzoru:

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

gdzie:

¹ Zenon Wiłun, Zarys geotechniki, Warszawa 1982, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności

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

γ_m – współczynnik materiałowy

Zgodnie z punktem 3.2 powyższej normy wartość współczynnika materiałowego dla poszczególnych parametrów geotechnicznych gruntów mineralnych należy przyjmować w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów warstwy Ia proponuje się współczynnik niejednorodności ustalony na podstawie doświadczeń z rejonu w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

V. WNIOSKI

1. Występujące w podłożu grunty zaliczane do warstw Ib i IIb posiadają dobre parametry geotechniczne. Grunty warstwy Ia mają parametry obniżone. Grunty warstwy IIa oraz są słabonośne. O przydatności do posadowienia gruntów nasypowych zadecyduje projektant.
2. W świetle rozporządzenia zgodnie z rozporządzeniem 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 r.) na badanym terenie występują:
 - w rejonie płyty projektowanego boiska otwór nr 2 występują proste warunki gruntowo – wodne.
 - w rejonie pozostałych otworów – złożone warunki gruntowo-wodne z uwagi na występowanie gruntów o obniżonych parametrach geotechnicznych.
3. 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 w rejonie projektowanego remontu i modernizacji drogi sklasyfikowano pod względem wysadzinowości, następująco:
 - nasypy z uwagi na niejednorodny charakter należałoby uznać za grunty wątpliwe.
 - gleba – nie została sklasyfikowana w rozporządzeniu – jednak należy uznać ją za wysadzinową;
 - grunty warstwy I piaski drobne – niewysadzinowe;
 - grunty warstwy II – gliny piaszczyste i gliny – bardzo wysadzinowe

4. Zgodnie z w/w rozporządzeniem w rejonie otworów badawczych występują przeciętne warunki wodne. Biorąc pod uwagę powyższe grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako **G2**.
5. Zgodnie z cytowanym wyżej rozporządzeniem konstrukcje podatne i półsztywne powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności **G1**. Podbudowę projektowanej drogi powinien stanowić materiał nośny (podsypka, chudy beton, tłuczeń itp.). Parametry tej warstwy (miąższość, wskaźnik zagęszczenia itp.) określi projektant drogi na podstawie obliczeń statycznych.
6. Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami, w niniejszej dokumentacji opisano jedynie warunki gruntowo-wodne panujące w miejscach wykonania otworów badawczych. Wzdłuż trasy projektowanej drogi oraz płyty boiska warunki mogą się miejscami zmieniać i odbiegać od przedstawionych w niniejszym opracowaniu. W związku z tym dno wykopów należy poddać dokładnym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych „gniazd” gruntów słabonośnych, nie uchwyconych wierceniami.
7. 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.

8. 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 $\Phi_u^{(n)}$ wynoszących: $\Phi_u^{(n)} = \Phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$

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 poszczególnych warstw gruntów mineralnych;

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

| Warstwa geotechniczna | Współczynniki nośności | | | $\Phi_u^{(r)}$ |
|-----------------------|------------------------|-------|-------|----------------|
| | N_D | N_C | N_B | |
| Ia | 9,60 | 19,32 | 2,87 | 24 |
| Ib | 14,72 | 25,80 | 5,47 | 28 |
| IIa | 2,63 | 8,41 | 0,24 | 11 |
| IIb | 3,59 | 10,37 | 0,48 | 14 |

9. Prace ziemne i odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem.
10. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN - 81/B - 03020.

