



ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597
NIP: 669-040-49-70

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

dla projektu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji
sanitarnej na nowoprojektowanym osiedlu w rejonie
ul. Głowackiego w m-ści **Tczew**

Zleceniodawca: CeDIR Sp. z o.o.

75-135 Koszalin, Szczecińska 8-10

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, sierpień 2011 r.

projekty i dokumentacje geologiczno- inżynierskie c projekty i dokumentacje warunków
hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne c
monitoring wód podziemnych c dokumentacje geotechniczne c nadzór geotechniczny

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie firmy CeDIR Sp. z o.o. z siedzibą 75-135 Koszalin, Szczecińska 8-10.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej na nowoprojektowanym osiedlu w rejonie ul. Głowackiego w m-ści Tczew.

Dokumentację wykonano zgodnie z rozporządzeniem Nr 839 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z dnia 8. 10. 1998 r.).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych, wzdłuż projektowanych sieci, wykonano łącznie 16 otworów badawczych do głębokości od 3,0 do 6,5 m. Łączny metraż odwiertów wyniósł 64,5 m. Lokalizacja i głębokość otworów została ustalona przez Zleceniodawcę.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie, otrzymanej od Zleceniodawcy, mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. SZ planu tego przyjęto przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę pogładową w skali 1:10000 (mapa topograficzna), na której zaznaczono rejon badań (załącznik nr 1),
- mapę dokumentacyjną w skali 1:1000, na której zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych wraz z ich profilami geotechnicznymi, a także linię przekroju geotechnicznego przez otwory nr 15 i 16, tj. w miejscu planowanego przejścia pod drogą krajową (załącznik nr 2),

- przekrój geotechniczny w skali 1:500 w miejscu planowanego przejścia pod drogą krajową, na którym przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów oraz warunki wodne (załącznik nr 3),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 4),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment wysoczyzny moreny falistej. Teren jest zróżnicowany hipsometrycznie, a deniwelacje terenu sięgają wysokości kilkunastu metrów. Na badanym obszarze znajduje się także kilka większych i mniejszych nieczynnych wyrobisk, z których w przeszłości pozyskiwano najprawdopodobniej piaski.

W podłożu, do zbadanej głębokości, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceniowego i plejstoceniowego.

Holocen na przeważającym obszarze reprezentowany jest przez przypowierzchniową warstwę gleby, nie przekraczającą głębokości 0,9 m. Lokalnie od góry występują grunty pochodzenia antropogenicznego, a więc nasypy. Największą miąższość nasypów uzyskano w miejscu planowanego przejścia pod drogą krajową (al. Solidarności). Droga ta wykonana jest na nasypie, a ich miąższość w otworze nr 16 wynosiła 2,5 m (odpowiada wysokości skarpy). W kilku miejscach (otwory nr 5, 6, 12 i 15) pod warstwą gleby nawiercono także holoceniowe piaski drobne próchniczne o miąższości 0,5 – 1,0 m.

Plejstocen jest wykształcony głównie w postaci utworów akumulacji lodowcowej, wykształconych w postaci glin i piasków gliniastych. Gdzieśkolwiek nawiercono również wodnolodowcowe piaski drobne (lokalnie średnie). Utwory plejstoceniowe nie zostały przewiercone.

Do zbadanej głębokości nie nawiercono właściwego zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzono jedynie występowanie sączeń, których intensywność zależeć będzie od pory roku i opadów atmosferycznych. W okresie wierceń intensywność ta była niewielka. Analizując mapę topograficzną w skali 1:10000 oraz sytuacyjno wysokościową w skali 1:1000, przewiduje się że zwierciadło wody gruntowej będzie występowało w piaskach na poziomie ~35 – 37 m n.p.m. (podobnie jak w nieczynnych wyrobiskach).

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załączniki nr 2 i 3).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 5 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono glebę i niekontrolowane nasypy, ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. W przypadku nasypów w rejonie planowanego przejścia pod drogą, parametry dla nasypów górnej warstwy (przeważają piaski gliniaste) można przyjąć jak dla warstwy IIIa, natomiast dla głębszych nasypów piaszczystych jak dla warstwy Ia.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca piaski drobne próchniczne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Uśrednioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,40$;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca piaski drobne próchniczne, występujące w stanie zagęszczonym. Uśrednioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,70$;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca piaski drobne (lokalnie średnie), występujące w stanie średniozagęszczonym. Uśrednioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna¹ wynosi:

- dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/s,
- dla piasku średniego $k = 10^{-1} - 10^{-2}$ cm/s;
- **warstwa geotechniczna IIIa** obejmująca gliny i piaski gliniaste, występujące w stanie plastycznym. Do warstwy tej włączono również piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi, z pogranicza gruntów spoistych i sypkich. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności dla tej warstwy przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **warstwa geotechniczna IIIb** obejmująca gliny i piaski gliniaste, występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$.

Grunty warstw IIIa i IIIb 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 tabeli 1.

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]
Ia	piasek drobny próchniczny	średniozagęszczony	0,4	—	—	18	1,7	29,0	—	45000	56250
Ib	piasek drobny próchniczny	zagęszczony	0,7	—	—	16	1,75	31,0	—	80000	100000
II	piasek drobny, piasek średni	średniozagęszczony	0,5	—	—	16	1,75	30,5	—	65000	81250
IIIa	gлина, piasek gliniasty	plastyczny	—	0,35	B	21	2,05	15,5	27	27000	36000
IIIb	gлина, piasek gliniasty	twardoplastyczny	—	0,2	B	16	2,15	18,3	32	37000	49333

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

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 $\gamma_m = 1 \pm 0,1$, natomiast dla gruntów nasypowych proponuje się przyjąć wartość $\gamma_m = 1 \pm 0,2$.

V. WNIOSKI

1. W świetle rozporządzenia Nr 839 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z dnia 8.10.1998 r.), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe.
2. Według autora opracowania, występujące w strefie posadowienia grunty posiadają odpowiednie parametry wytrzymałościowe do ułożenia projektowanych sieci i obiektów. Występujące w podłożu piaski drobne i średnie (warstwa II) mogą być ponadto użyte jako podsypka pod rurociągi oraz jako pierwsza (30 cm) warstwa obsypki nad rurociągiem. Nie można w tym celu użyć glin, piasków gliniastych (warstwy IIIa i IIIb), piasków próchnicznych (warstwy Ia i Ib) oraz nasypów czy gleby.
3. Z informacji uzyskanej od Zleceniodawcy wynika, że rzędna dna kanału w miejsca przejścia pod drogą krajową (al. Solidarności) wynosi ~37,0 m n.p.m. W poziomie tym nawiercono plastyczne gliny, lokalnie z niewielkimi kamieniami. Z doświadczeń autora opracowania, nie wyklucza się, że podczas wykonywania przewiertu (lub przecisku) głowica urządzenia może natrafić na większe kamienie, co należy uwzględnić wybierając technologię oraz sporządzając kosztorys.

4. Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami oraz różnorodne ukształtowanie terenu, nie wyklucza się że pomiędzy otworami mogą występować nieco odmienne warunki gruntowe. Dlatego dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom w trakcie prowadzenia prac ziemnych.
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. 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 gruntów mineralnych (0,8 w przypadku oznaczania parametrów dla gruntów nasypowych).

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	$\Phi_u^{(r)}$ [°]	Współczynniki nośności		
		N_D	N_C	N_B
Ia	26,1	11,98	22,41	4,03
Ib	27,9	14,56	25,61	5,38
II	27,45	13,86	24,76	5,01
IIIa	13,95	3,57	10,35	0,48
IIIb	16,47	4,53	11,94	0,78

6. Prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe (np. gromadzenie się wody opadowej w dnie wykopu) należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczony lub rozrobiony grunt należy dogęścić (w przypadku piasków drobnych i średnich) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową (lub chudym betonem).
7. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.