



ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

mgr Bolesław Plichta
75-361 KOSZALIN ul. Dmowskiego 27
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel.kom. 0-600-021-257; 0606-499-392
NIP-669-040-49-70

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

dla projektu budowy dróg i infrastruktury technicznej

w m. **DASZEWO** gm. Karlino

Zleceniodawca: Usługi Inwestycyjne „Knitter” Grzegorz Knitter
Karniszewice 25/2, 76-004 Sianów

Opracowali: mgr Bolesław Plichta
upr CUG 070772

GEOLOG
Plichta
mgr Bolesław Plichta
upr. Centr. Urzędu Geologii
Nr 070772

mgr Magdalena Tyszecka
upr. Mił. Środowiska. VII-1340

GEOLOG
Tyszecka
mgr Magdalena Tyszecka
upr. Ministra Środowiska nr VII-1340

Koszalin, grudzień 2005r.

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

SPIS TREŚCI:

Część tekstowa

Wstęp	2
Zakres prac	2
Budowa geologiczna i warunki wodne	3
Warunki geotechniczne	3 - 5
Wnioski	6 - 9

Część graficzna

Zał. 1.	Mapa dokumentacyjna
Zał. 2a – 2f.	Przekroje geotechniczne
Zał. 3a – 3t.	Karty otworów
Zał. 4.	Objaśnienia

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Usług Inwestycyjnych „Knitter” Grzegorz Knitter Karniszewice 25/2, 76-004 Sianów

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu budowy dróg i infrastruktury technicznej w m. DASZEWO gm. Karlino.

Dokumentację wykonano zgodnie z rozporządzeniem Nr 839 Min. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z dnia 8.10.1998 r.).

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wykonano:

- 20 otworów badawczych do głębokości 3,0 - 4,0 m,

Otwory badawcze wyznaczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie.

Z planu tego przyjęto rzędną powierzchni terenu w miejscu wiercenia.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną, na której zaznaczono miejsca wykonywanych otworów badawczych, linie przekrojów geotechnicznych oraz położenie reperu roboczego,
- przekroje geotechniczne, na których przedstawiono przestrzenny układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej,
- karty otworów badawczych,
- objaśnienia do przekrojów geotechnicznych,
- 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

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

Holocen reprezentowany jest przez przypowierzchniową warstwę nasypów o miąższości 0,3 – 2,0 m. W skład nasypów wchodzi głównie piasek próchniczny, piasek drobny, żużel i gruz. W rejonie otworów badawczych nr 3 – 5 i 17 – 20 występuje bruk. W otworach badawczych nr 5, 8, 12, 15 19 i 20 poniżej gruntów nasypowych stwierdzono występowanie utworów akumulacji aluwialno- bagiennej, wykształcone w postaci piasków próchnicznych, piasków drobnych z domieszką humusu oraz torfów (otw. 5, 8 i 19). Maksymalna miąższość holocenu wynosi 3,5m.

Plejstocen jest wykształcony w postaci piasków drobnych, piasków średnich piasków gliniastych, pyłów piaszczystych, glin i glin piaszczystych. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono, w otworach badawczych nr 4, 5, 7 – 11, 13, 16, 17,19 i 20 na głębokości 1,2 – 2,4 m, co odpowiada rzędnym 21,4 – 26,1m. n.p.m. Ponadto, w pozostałych otworach, w strefie głębokości 11 – 2,5 m. stwierdzono sączenia wody z laminacji piasków w obrębie glin. Zaznacza się, że po opadach intensywność sączeń może się zwiększyć.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania w granicach $\pm 0,5$ m.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych podano na załącznikach graficznych.

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 6 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Warstwa geotechniczna I - obejmuje torfy. Są to grunty organiczne występujące w stanie średniorozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie.

Warstwa geotechniczna IIa - obejmuje piaski próchniczne i piaski drobne z domieszką humusu występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{/n/} = 0,40$

Warstwa geotechniczna IIb - obejmuje piaski drobne i piaski średnie występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{/n/} = 0,40$

Z uwagi na małą miąższość (0,4 m) i lokalne występowanie (otwór nr 8) do warstwy tej włączono żwiry występujące w stanie średniozagęszczonym o $I_D^{/n/} = 0,50$

Współczynnik wodoprzepuszczalności wg Z. Wiłuna¹ wynosi:

dla drobnego żwiru $k = 10^{-1} \text{ cm / sek.}$

dla piasku grubego i średniego $k = 10^{-1} - 10^{-2} \text{ cm / sek.}$

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

Warstwa geotechniczna IIIa - obejmuje piaski gliniaste o cechach gruntów spoistych, występujące w stanie miękkoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{/n/} = 0,55$

Warstwa geotechniczna IIIb - obejmuje gliny, gliny piaszczyste, pyły piaszczyste i piaski gliniaste o cechach gruntów spoistych, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{/n/} = 0,35$

Warstwa geotechniczna IIIc - obejmuje gliny występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{/n/} = 0,20$

Grunty warstwy IIIa, IIIb i IIIc 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.

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

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

PN - 81/B - 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	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
I	torf	średnio-rozłożony	—	—	—	1000	1,05	—	12	100	1±0,2
IIa	piasek próchniczny, piasek drobny + humus	średniozagęszczony	0,40	---	---	18 naw*	1,70 1,85	29	---	40 000	1±0,2
IIb	Piasek drobny, piasek średni	średniozagęszczony	0,40	---	---	16 naw*	1,75 1,90	30	---	52 000	1±0,1
IIIa	Piasek gliniasty	miękkoplastyczny	---	0,55	B	19	2,05	12	20	17 000	1±0,1
IIIb	Piasek gliniasty, glina, glina piaszczysta, pył piaszczysty	plastyczny	---	0,35	B	16	2,10	15,5	26	27 000	1±0,1
IIIc	Glina	twardoplastyczny	---	0,20	B	16	2,15	18	32	37 000	1±0,1

naw* - grunt nawodniony

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

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

gdzie:

 $x^{(n)}$ – 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 organicznych lub z domieszką części organicznych 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 warstwy I (torfy), warstwy IIa (piaski próchniczne) i warstwy IIIa (miękkoplastyczne piaski gliniaste) oraz nasypy charakteryzują się niskimi parametrami geotechnicznymi. Grunty pozostałych warstw są bardziej nośne. **Ostateczną decyzją co do nośności gruntów poszczególnych warstw i ich przydatności do posadowienia podejmie projektant, po wykonaniu obliczeń statycznych.**
2. W świetle rozporządzenia Nr 839 Min. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 z dnia 8.10.1998 r.) na badanym terenie występują:
 - w otworach nr 5, 8 i 19 **złożone warunki gruntowe** ze względu na występowanie gruntów organicznych i wysoki poziom wody gruntowej
 - w otworach nr 3, 13 i 19 **złożone warunki gruntowe** ze względu na głębokie zaleganie gruntów o obniżonych parametrach geotechnicznych (nasypów i miękkoplastycznych piasków gliniastych)
 - w pozostałych otworach - **proste warunki gruntowe**
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, sklasyfikowano pod względem wysadzinowości następująco:
 - nasypy, ze względu na zróżnicowany skład i chaotyczne ułożenie cząstek – nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu. Z uwagi na skład (piasek i gruz) można je uznać za mało wysadzinowe. Jednocześnie przypomina się, że są to grunty charakteryzujące się zmiennym składem i chaotycznym ułożeniem cząstek, a więc nie można wykluczyć lokalnych domieszek gruntów spoistych, zwiększających w znacznym stopniu wysadzinowość gruntów.
 - grunty warstw I (torfy) – nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu. Grunty te charakteryzują się jednak dużą wysadzinowością;
 - grunty warstwy Ia (piaski próchniczne) - nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu
 - grunty warstwy Ib (piaski drobne i średnie) – są to grunty niewysadzinowe;

- grunty warstwy IIIa, IIIb i IIIc (piaski gliniaste, gliny i gliny piaszczyste) – są to grunty bardzo wysadzinowe.
4. Zgodnie z w/w rozporządzeniem, w rejonie otworów nr 1 – 3, 6, 10 – 15 i 18 warunki wodne są dobre (zwierciadło wody występuje na głębokości > 2 m) natomiast w pozostałych otworach występują przeciętne warunki wodne (zwierciadło wody występuje na głębokościach od 1 do 2 m).
 5. Zgodnie z w/w rozporządzeniem, biorąc pod uwagę nośność gruntów, ich wysadzinowość oraz warunki wodne, na większości terenu badań, grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako **G1** (w strefie przemarzania występują grunty niewysadzinowe – piaski bądź niesklasyfikowane w rozporządzeniu grunty nasypowe, w skład których wchodzi m.in. piaski drobne i próchniczne oraz gruz). W rejonie otworów nr 5 i 19 grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako **G4** (zaleganie gruntów organicznych). Zgodnie z w/w rozporządzeniem konstrukcje podatne i półsztywne powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności **G1**. O sposobie doprowadzenia do takiego stanu zadecyduje projektant, po przeprowadzeniu sprawdzających obliczeń statycznych.
 6. Zwraca się uwagę, że ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek w warstwie nasypów niekontrolowanych, 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. Natomiast w rejonie otworów nr 5 i 19 z uwagi na występowanie gruntów organicznych dodatkowo proponuje się wzmocnienie podłoża geosyntetykami. Wykonanie wzmocnienia geosyntetykami powinno być zaprojektowane indywidualnie z uwzględnieniem cech gruntów oraz właściwości technicznych geosyntetyków. Tak przygotowane podłoże pod nawierzchnię drogową pozwoli uniknąć jej ewentualnego nierównomiernego osiadania.
 7. Projektując ewentualnie infrastrukturę techniczną związaną z funkcjonowaniem drogi (np. kanalizację deszczową) zwraca się uwagę, że w przypadku występowania w poziomie ich posadowienia gruntów organicznych (grunty warstwy I) należy odpowiednio wzmocnić podłoże, a wszelkie obiekty (np. studzienki kanalizacyjne) zaprojektować w taki sposób, aby obciążenia od

ruchu kołowego, nie były przenoszone bezpośrednio na podłoże (należy zaprojektować np. pierścienie odciążające).

8. Z uwagi na dość duże odległości pomiędzy otworami badawczymi warunki gruntowo-wodne pomiędzy otworami mogą nieco odbiegać od opisanych.
9. Zwraca się uwagę na dość wysoki poziom wód gruntowych na części badanego terenu mogący utrudniać prowadzenie głębszych prac ziemnych. Nieumiejętne lub nadmierne odwodnienie wykopu może zagrozić stateczności budynków znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie wykopów. Według autora opracowania w przypadku głębszych wykopów, przy konieczności obniżenia zwierciadła $H > 0,5$ m najwłaściwszym sposobem obniżenia zwierciadła będzie zastosowanie igłofiltrów, w pozostałych przypadkach wodę należy odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu. Decyzję, co do sposobu obniżenia zwierciadła podejmie jednak projektant opracowujący projekt budowlany.
10. 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.

11. 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 oraz 0,8 dla gruntów organicznych

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

Warstwa geotechniczna	Współczynniki nośności			$\Phi_u^{(r)}$
	N_D	N_C	N_B	
I	1,00	5,14	0,00	0
IIa	8,66	18,05	2,44	23
IIb	13,20	23,94	4,66	27
IIIa	2,63	8,41	0,24	11
IIIb	3,59	10,37	0,48	14
IIIc	4,34	11,63	0,72	16

12. Prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Jest to szczególnie ważne w obrębie piasków pylastych, pyłów piaszczystych i glin pylastych, które jako grunty tiksotropowe pod wpływem np. wstrząsów mechanicznych mogą obniżyć swoje parametry wytrzymałościowe.

Rozmoczone partie gruntów należy z podłoża usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem.

13. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN - 81/B - 03020.


 mgr Bolestaw Plichta
 upr. Cent. Urzędu Geologii
 Nr 676772