



# **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**

**dla projektu przebudowy drogi powiatowej Wrzosowo –  
Włóścibórz w gm. Dygowo**

*Inwestor: Gmina Dygowo,  
78-133 Dygowo ul. Kolejowa 1,*

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

*mgr inż. Marcin Domagalski*

*Koszalin, lipiec 2013*

## **SPIS TREŚCI**

I. WSTĘP.....	2
II. ZAKRES PRAC .....	2
III. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ .....	3
IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE .....	3
V. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	4
VI. WNIOSKI .....	6

## **CZEŚĆ GRAFICZNA**

- Zał. 1.**                    *Mapa orientacyjna w skali 1:20 000 z zaznaczonym przybliżonym rejonem badań*
- Zał. 2.1 – 2.15**        *Mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 z zaznaczonymi lokalizacjami otworów*
- Zał. 3.**                    *Objaśnienia symboli użytych w opracowaniu*

## **I. WSTĘP**

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Gminy Dygowo, ul. Kolejowa 1, 78-133 Dygowo.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej Wrzosowo - Włóścibórz gm. Dygowo

Dokumentację wykonano 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.).

## **II. ZAKRES PRAC**

W ramach prac polowych wykonano 28 otworów badawczych do następujących głębokości:

- otw. 1 – 3.3 m
- otw. 2, 3, 5, 6, 7, 8 oraz 27 do gł. 3.0
- otw. 4 do gł. 3.5 m
- otw. 9 – 18 ; 20 – 23; 26 oraz 28 do gł. 2.0 m
- otw. 19 do gł. 3.2 m
- otw. 24 do gł. 2.2 m
- otw. 25 do gł. 2.5 m

w miejscach projektowanej inwestycji. Lokalizację otworów wskazał projektant.

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

Przybliżone rzędne powierzchni terenu w miejscach wykonanych otworów badawczych przyjęto na podstawie mapy.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę orientacyjną w skali 1: 20 000 z przybliżonym rejonem badań, (zał.1)
- mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 z zaznaczonymi lokalizacjami otworów, na których przedstawiono układ gruntów, podział na warstwy geotechniczne, stany gruntów i poziom wody gruntowej, (zał. 2.1-2.15)
- 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. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ**

Rejon badań – przebudowywana droga powiatowa Wrzosowo – Włóścibórz prowadzi przez miejscowości Piotrkowice i Kłopotowo i znajduje się w południowej części gminy Dygowo. Wg klasyfikacji Kondrackiego większość terenu gminy Dygowo leży w obrębie Równiny Gryfickiej (313.33) na pograniczu z Równiną Białogardzką (313.42). Pod względem geomorfologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa z licznymi wzniesieniami morenowymi. Teren badań położony jest w zakolu rzeki Parsęty, która opływa go od wschodu, północy i zachodu.

### **IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE**

W wyniku przeprowadzonych prac w podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceniowego i plejstoceniowego.

Holocen reprezentowany jest przez przypowierzchniową warstwę gleby lub nasypów w których skład wchodzi: piaski próchnicze, piaski drobne, gruz, cegła, kamienie, gleba oraz żużel. Poniżej nich nawiercone zostały piaski próchnicze w otw. 3, 4, 7, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23. Natomiast w otw. 27 nawiercono piaski gliniaste z domieszkami części organicznych. Utwory organiczne, którymi są torfy występują w otw. 4. I posiadają miąższość 1.1 m. Całkowita miąższość osadów holocenu mieści się w zakresie 0,2 – 2.4 m.

Plejstocen wykształcony jest w postaci utworów akumulacji wodnolodowcowej reprezentowanych przez piaski drobne oraz piaski średnie w obrębach, których lub poniżej nich występują utwory akumulacji lodowcowej reprezentowane przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste oraz gliny.

Wody gruntowa występuje w postaci silnego sączenia na gł. 1.9 m w otw. 8 oraz w postaci zwierciadła o charakterze swobodnym w otw. 8 i 25 na głębokościach, odpowiednio 2.4 i 2.3 m p.p.t.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Zaznacza się że prace polowe prowadzone były w okresie suchym – przy niskich stanach wód gruntowych. Po opadach lub roztopach ilość i intensywność sączeń

może się zwiększyć, a poziom wód gruntowych może się wahać w granicach  $\pm 0,5\text{m}$

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych podano na załączniku graficznym (zał. nr 2.1 – 2.15).

## **V. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 7 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono glebę oraz nasypy ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

**Warstwa geotechniczna I** – obejmuje torfy, występujące w stanie średniorozłożonym.

**Warstwa geotechniczna IIa** – obejmuje piaski próchnicze występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{/n/} = 0.40$

**Warstwa geotechniczna IIb** – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{/n/} = 0.40$

**Warstwa geotechniczna IIc** – obejmuje piaski średnie występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{/n/} = 0.50$

**Warstwa geotechniczna III** – obejmuje piaski gliniaste z domieszką części organicznych występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{/n/} = 0.40$

Grunty warstwy III należą do grupy C wg PN - 81/B – 03020

**Warstwa geotechniczna IVa** – obejmuje piaski gliniaste, glinę piaszczystą oraz glinę występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{/n/} = 0.35$

**Warstwa geotechniczna IVb** – obejmuje piaski gliniaste oraz glinę piaszczystą występujące w stanie twardoplastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{/n/} = 0.20$

Grunty warstwy IVa i IVb należą do grupy B wg PN - 81/B - 03020

Współczynnik wodoprzepuszczalności wg Z. Wiłuna<sup>1</sup> wynosi:.

dla piasku drobnego	$k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm / sek.
dla piasku gliniastego	$k = 10^{-3} - 10^{-4}$ cm / sek.
dla gliny piaszczystej	$k = 10^{-5} - 10^{-6}$ cm / sek.

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 i 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 ściśliwości pierwotnej	Współczynnik materiałowy
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		$w_n$ [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_m$
I	Torf	średniorozłożony	---	---	---	300	1,05	0	15	500	1±0,2
IIa	Piasek próchniczny	średniozagęszczony	0,40	---	---	18	1,70	29,9	---	51 200	1±0,2
IIb	Piasek drobny	średniozagęszczony	0,40	---	---	16 naw	1,75 1,90	29,9	---	51 200	1±0,1
IIc	Piasek średni	średniozagęszczony	0,50	---	---	14	1,85	33	---	94 600	1±0,1
III	Piasek gliniasty (+H)	plastyczny	---	0,40	C	16	2,10	11,6	10,6	23 600	1±0,2
IVa	Piasek gliniasty, glina piaszczysta, glina	plastyczny	---	0,35	B	16	2,10	15,5	26,3	26 200	1±0,1
IVb	Piasek gliniasty, glina piaszczysta	twardoplastyczny	---	0,20	B	13	2,15	18,3	31,5	36 900	1±0,1

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

<sup>1</sup> Zenon Wiłun, Zarys geotechniki, Warszawa 1982, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności

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

gdzie:

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

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy

Zgodnie z punktem 3.2 powyższej normy wartość współczynnika materiałowego dla poszczególnych parametrów geotechnicznych gruntów mineralnych należy przyjmować w wysokości  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  oraz  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$  dla gruntów organicznych

## **VI. WNIOSKI**

1. Występujące w podłożu grunty warstwy IIb, IIc, IVa i IVb są nośne. Nasyp, gleba oraz warstwy I są słabonośne. Grunty warstwy IIa i III posiadają parametry obniżone z uwagi na domieszki części organicznych.
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 **proste warunki gruntowo – wodne. Jedynie w rejonie otworu nr 4, 8, 19 i 24 – warunki złożone z uwagi na głębokie zaleganie gruntów słabonośnych (torfów i nasypów)**
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 oraz glebę, ze względu na zróżnicowany skład i chaotyczne ułożenie cząstek – nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu,
  - grunty warstwy I (torfy) – grunty organiczne, nie zostały sklasyfikowane w rozporządzeniu jednakże należy je uznać za wysadzinowe
  - grunty warstwy IIa piaski próchnicze – z uwagi na duży udział części organicznych należy je sklasyfikować jako wątpliwe
  - grunty warstwy IIb i IIc piaski drobne oraz piaski średnie – niewysadzinowe
  - grunty warstwy III piaski gliniaste z domieszką części organicznych – są to grunty bardzo wysadzinowe
  - grunty warstwy IVa i IVb piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny – są to grunty bardzo wysadzinowe

4. Zgodnie z w/w rozporządzeniem, na większości badanego terenu na występują dobre warunki wodne.
5. Na podstawie warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntów, grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako **G1** dla piasków drobnych i średnich. W pozostałych rejonach przy dobrych warunkach wodnych jako **G3**. W tych miejscach podłoże nawierzchni powinno być doprowadzone do grupy **G1**, zgodnie ze sposobami przedstawionymi w rozporządzeniu.
6. Z uwagi na duże odległości pomiędzy otworami, w niniejszej dokumentacji opisano jedynie warunki gruntowo-wodne panujące w miejscach wykonania otworów badawczych. Wzdłuż trasy przebudowywanej drogi warunki te mogą miejscami się zmieniać i odbiegać od przedstawionych na przekrojach geotechnicznych. 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  $\gamma_m$  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  $\Phi_u^{(r)}$  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

$\gamma_m$  – 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	5,14	0	0
IIa	9,6	19,32	2,87	24
IIb	13,2	23,94	4,66	27
IIc	16,44	27,86	6,42	29
III	2,25	7,92	0,15	9
IVa	3,59	10,37	0,48	14
IVb	4,34	11,63	0,72	16

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