



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ

Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

Opinia geotechniczna
dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia

Obiekt: Budowa miejsc postojowych przy drodze wewnętrznej
równoległej do ulicy Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim

pow. stargardzki
gm. Stargard Szczeciński
woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: „DIM” Pracownia Projektowa Dróg i Mostów
ul. Sosnowa 6a; 71-468 Szczecin

Wykonawca: Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej
al. Wojska Polskiego 99 70-483 Szczecin
Laboratorium Drogowe ul. Hangarowa 2; 70-767 Szczecin

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461

FUNDACJA NA RZECZ ROZWOJU
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
LABORATORIUM DROGOWE
70-767 Szczecin, ul. Hangarowa 2

GEOLOG

mgr inż. Paweł Grochowski
upr. nr XI-015/POM
upr. MŚ nr VII-1461

Szczecin grudzień 2012

Dokumentacja zawiera:

Część opisową – 5 stron.

- 1. Podstawa i cel opracowania*
- 2. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 3. Opis terenu*
- 4. Warunki gruntowo - wodne*
- 5. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 6. Wnioski i zalecenia*

Część graficzną

- Mapa dokumentacyjna w skali 1:200*
- Podział geotechniczny*
- Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- Wyniki badań sondą DPM*
- Objaśnienia symboli i znaków*

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Niniejszą Opinię wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej Dróg i Mostów „DIM” z siedzibą przy ul. Sosnowej 6a w Szczecinie

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem badań jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej budowy miejsc postojowych przy drodze wewnętrznej równoległej do ulicy Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe w zakresie ustalonym ze Zleceniodawcą wykonane 18 grudnia 2012 r.
 - 2 otwory małośredniowe do głębokości 2,0 m;
 - 1 sondowanie sondą DPM do głębokości 2,0 m;
- 2.2. Plan sytuacyjny – wysokościowy, dostarczony przez Zleceniodawcę.
- 2.3. Mapa Geologiczna Polski ark. Świdwin w skali 1:200 000.
- 2.4. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- 2.5. PN-B-04452:1981. Grunty budowlane. Badania polowe.
- 2.6. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 2.7. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2.8. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2.9. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

Rzędne punktów badawczych przyjęto z podkładu sytuacyjno – wysokościowego. Badania wykonano w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę na mapie sytuacyjno – wysokościowej, której fragmenty wykorzystano, jako *Mapę dokumentacyjną*. Opinia składa się z części opisowej załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowane miejsca postojowe zlokalizowane będą przy drodze wewnętrznej równoległej do ulicy Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim. Przedmiotowa droga stanowi lokalny (osiedlowy) ciąg komunikacyjny prowadzący wzdłuż wielorodzinnych domów mieszkalnych. Początek drogi zlokalizowany jest przy ul. Juliana Przybosia. Droga prowadzi wzdłuż budynków nr 55a do 55e oraz 1a do 1f i 3a do 3f aż do ulicy Bolesława Prusa. W ciągu drogi znajdują się tymczasowe (niezorganizowane) miejsca postojowe.

Geomorfologicznie jest to część mezoregionu równina Stargardzko – Pyrzycka w rejonie badań zbudowana z glin zwałowych, na których zdeponowane są lodowcowe (wytopiskowe) piaski i żwiry. W rejonie inwestycji teren jest płaski nadbudowany nasypami do rzędnych około 23 – 24 m npm.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże planowanych miejsc postojowych rozpoznane do głębokości 2,0 m budują plejstocenijskie osady lodowcowe reprezentowane przez piaski drobne oraz mało spoiste piaski gliniaste.

Grunty rodzime przykryte są warstwą nasypów niekontrolowanych piaszczystych z domieszkami antropogenicznymi (gruz, żużel, cegły) oraz humusu. W miejscach wykonanych wierceń miąższość nasypów wynosi: w punkcie nr 1 – 1,4 m oraz punkcie nr 2 – 0,5 m.

W trakcie wykonywania prac polowych (grudzień 2012r.) do granicy rozpoznania (t.j. do 2,0 m) nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

Ze względu na liniowy charakter inwestycji (tzn. miejsca postojowe zlokalizowane wzdłuż drogi) i w związku z punktowym rozpoznaniem wierceniami, rzeczywista zmienność budowy podłoża (czyli miąższość i skład nasypów, rodzaj i stan gruntów rodzimych oraz poziom wód gruntowych) może być większa niż opisywana powyżej.

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań w podłożu planowanej inwestycji zgodnie z zaleceniami normy **PN-81/B03020** wydzielono warstwy geotechniczne. Rodzime piaski drobne ze względu na zróżnicowane zagęszczenie podzielono na dwie warstwy I – średnio zagęszczone i II – zagęszczone. Mało spoiste piaski gliniaste wyodrębniono w warstwie III. Parametrem wiodącym dla gruntów niespoistych warstw I i II jest stopień zagęszczenia „ I_D ” policzony normową metodą „A” na podstawie interpretacji wyników badań sondą DPM. Stopień plastyczności „ I_L ” wiodący dla gruntów warstwy III uogólniono na podstawie obserwacji makroskopowych.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw zestawione załączniku *Podział geotechniczny* ustalono metodą „B” według normy **PN-81/B03020**, dla gruntów warstwy III przyjmując symbol konsolidacji B. Zasięg poszczególnych warstw przedstawiono na *Kartach otworów geotechnicznych oraz Karcie sondowania DPM*.

Podział geotechniczny podłoża:

warstwa I – piaski drobne, mało wilgotne, średnio zagęszczone o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,58$;

warstwa II – grunty jak wyżej lecz zagęszczone o charakterystycznym $I_D = 0,73$;

warstwa III – piaski gliniaste, grunty twardoplastyczne o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,2$;

Jak wynika z podziału geotechnicznego grunty poszczególnych warstw cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. W podziale geotechnicznym nie uwzględniono gruntów nasypowych, które nie powinny stanowić podłoża budowlanego.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże rodzime planowanej inwestycji rozpoznano do głębokości 2,0 m. W rejonie otworu nr 1 grunty rodzime zalegające poniżej 1,4 m wykształcone są jako twardestyczne piaski gliniaste (warstwa III, $I_L = 0,2$). W punkcie nr 2 podłoże rodzime budują średnio zagęszczone piaski drobne (warstwy I, $I_D = 0,58$) poniżej głębokości 1,0 m przechodzące w piaski zagęszczone (warstwa II, $I_D = 0,73$).
2. Grunty rodzime przykrywa warstwa piaszczystych nasypów niekontrolowanych z domieszkami antropogenicznymi (gruz, żużel, cegły) oraz humusu. W miejscach wierceń miąższość nasypów wynosi: w punkcie nr 1 – 1,4 m oraz punkcie nr 2 – 0,5 m.
3. W czasie wykonywania prac polowych (grudzień 2012r.) do granicy rozpoznania (tj. do 2,0 m) nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Należy jednak zaznaczyć, że po intensywnych i długotrwałych opadach lub roztopach woda infiltrująca w podłoże może okresowo zatrzymywać się w obrębie nasypów na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych.
4. Ze względu na liniowy charakter inwestycji (tzn. miejsca postojowe zlokalizowane wzdłuż drogi) i w związku z punktowym rozpoznaniem wierceniami, rzeczywista zmienność budowy podłoża (czyli miąższość i skład nasypów, rodzaj i stan gruntów rodzimych oraz poziom wód gruntowych) może być większa niż opisywana powyżej i przedstawiona na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.
5. Ponieważ w omawianym podłożu budowlanym występują warstwy jednorodne genetycznie o dobrej nośności a woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia (w odniesieniu do nasypu drogowego), warunki gruntowe można uznać za *proste*. Dla budowy dróg (tu miejsc postojowych) gdzie wykopy nie przekraczają głębokości 1,2 m oraz nasypy wysokości 3 m przyjąć można *pierwszą kategorię geotechniczną* natomiast przy wykopach głębszych lub wyższych nasypach do *drugą kategorię geotechniczną*. Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez projektanta po podjęciu decyzji o sposobie realizacji inwestycji z uwzględnieniem warunków gruntowo – wodnych.
6. Zwraca się uwagę, że grunty nasypowe ze względu na domieszki antropogeniczne i humusu należy traktować, jako wątpliwe pod względem wysadzinowości. Zróżnicowana zawartość gruzu i cegieł może również wpływać na nierównomierne osiadania podłoża. W związku z tym w zaleca się rozważyć wykonanie częściowej wymiany nasypów niekontrolowanych np. w strefie przemarzania (czyli 0,8m).
7. Zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu drogowego (tu podłoża planowanych miejsc postojowych) oraz zasięg ewentualnej wymiany gruntów powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii (natężenia) ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt 2.10.).
8. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm PN-81/B-03020 oraz PN-S-02205:1998.

mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461

PODZIAŁ GEOTECHNICZNY

Budowa miejsc postojowych przy drodze wewnętrznej równoległej do ul. Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim																
PARAMETRY GEOTECHNICZNE według PN-81/B-03020																
Wiek	Geneza	Opis litologiczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol genezy gruntów spoiistych	STAN GRUNTU		Wilgotność naturalna w_n (%)	Gęstość objętościowa ρ (t \cdot m $^{-3}$)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn ϕ_u (°)	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego E_o (kPa)	Współcz. nośności		
						stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L							N_D	N_C	N_B
PLEYSTOCEN	osady lodowcowe	Piaski drobne	I	Pd		$\frac{0,58^*}{0,90}$		6	$\frac{1,65}{0,9}$ 1,49		$\frac{30,8}{0,9}$ 27,7	71 700	53 400	14,26		5,23
			II			$\frac{0,73^*}{0,90}$		5	$\frac{1,70}{0,9}$ 1,53		$\frac{31,5}{0,9}$ 28,4	93 300	96 200	15,41		5,85
		Piaski gliniste	III	Pg	B		$\frac{0,2}{1,1}$	13	$\frac{2,15}{0,9}$ 1,94	$\frac{31,5}{0,9}$ 28,4	$\frac{18,3}{0,9}$ 16,5	36 900	28 100	4,56	11,99	0,79
wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ * wartość ustalona metodą „A”																
współczynnik materiałowy γ_m																
wartość obliczeniowa $x^{/n/}$																



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 1

TEMAT: Budowa miejsc postojowych przy drodze wewnętrznej
równoległej do ul. Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim

DATA WIERCENIA: 18.12.2012r.

RZĘDNA: 23,6 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa ρ (t/m ³)	Kąt tarcia wew. ϕ_u (°)	Spójność c_u (kPa)
						I_L	I_D				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	nN[Pd+żł+C +H]	Nasyp: piasek drobny z domieszką żużla, cegieł i humusu	mw	-	-	-	-	-	-
0,5											
1,0											
1,5		1,4	Pg	Piasek gliniasty	mw	0,2	-	III	2,15	18,3	31,5
2,0		2,0	Pg	Piasek gliniasty	mw	0,2	-	III	2,15	18,3	31,5



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 2

TEMAT: Budowa miejsc postojowych przy drodze wewnętrznej
równoległej do ul. Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim

DATA WIERCENIA : 18.12.2012r.

RZĘDNA: 23,2 m npm

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa ρ (t/m ³)	Kąt tarcia wew. ϕ_u (°)	Spójność c_u (kPa)
						I_L	I_D				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0		0,0	nN[Pd+gruz +H]	Nasyp: piasek drobny z domieszką gruzu i humusu	mw	-	-	-	-	-	-
0,5		0,5	Pd	Piasek drobny	mw	-	0,58	I	1,65	30,8	-
1,0		1,0	Pd	Piasek drobny	mw	-	0,73	II	1,70	31,5	-
1,5											
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	mw	-	0,73	II	1,70	31,5	-

Wyniki badań sondą DPM
norma: PN-B-04452:2002

Temat: Budowa miejsc postojowych przy drodze wewnętrznej równoległej do ul. Żeromskiego w Stargardzie Szczecińskim



Data badania: 18.12.2012r

Nr sondy: 2

Rzędna: 23,2 m npm

			Ilość uderów / 10cm wpędu												rodzaj gruntu	poziom wody	I _D	I _L	warstwa geotech- niczna
			wytrzymałość na ścinanie t _{max}																
gl.	udary N _k	τ _{max} [kPa]	0	5	10	15	20	25	30	nN[Pd +gruz+H]		0,31	I						
0,1	2		0,1									0,51							
0,2	6		0,2									0,64							
0,3	12		0,3									0,57							
0,4	8		0,4									0,62							
0,5	11		0,5									0,54							
0,6	7		0,6									0,54							
0,7	7		0,7									0,57							
0,8	8		0,8									0,61							
0,9	10		0,9									0,62							
1,0	11		1,0							0,68	II								
1,1	15		1,1							0,68									
1,2	15		1,2							0,71									
1,3	17		1,3							0,73									
1,4	19		1,4							0,72									
1,5	18		1,5							0,75									
1,6	22		1,6							0,77									
1,7	24		1,7							0,75									
1,8	22		1,8							0,76									
1,9	23		1,9							0,76									
2,0	23		2,0							0,76									

**Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w tabeli
parametrów i na załącznikach graficznych**

Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480		Znaki graficzne oraz symbole
Grunty nasypowe nB – nasypy budowlane (rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowlanym) nN – nasypy niebudowlane (nie odpowiadają warunkom budowlanym) Domieszki: C – gruz ceglany, B – beton, żł- żużel, d – drewno, r – refulaty		 1 $\frac{25,5}{4,0}$ – rzędna otworu badawczego 4,0 – głębokość otworu  S 8 – numer sondowania
Grunty organiczne (zawartość I_{om} powyżej 2%) H – grunt próchniczny oznaczany również jako (2 – 5 % I_{om}) Nm – namuły organiczne (5 – 30%), z podziałem na: - Nmp – namuły piaszczyste i - Nmg – namuły gliniaste Gy – gytę wapienną (5% $CaCO_3$) T – torfy (> 30% I_{om}) Inne organiczne WB – węgiel brunatny WK – węgiel kamienny kr – kreda jeziorna		Woda gruntowa: 1,5 ~~~ sączenie wody 2,2 ▽ ▽ zwierciadło swobodne (m p.p.t.) grunt nawodniony 3,2 ▽ ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.) 5,2 ▽ ▽ nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.) Poziom wody gruntowej 1,2 ▽ ▽ 3, 2 ▽ 5,2 ▽ ▽
Grunty mineralne skaliste ST – grunt skalisty twardy, SM – grunt skalisty miękki		
Grunty kamieniste KW – zwietrzelina KWg – zwietrzelina gliniasta KR – rumosz KRg – rumosz gliniasty KO – otoczaki	Grunty gruboziarniste Ż – żwir Żg – żwir gliniasty Po – pospółka Pog – pospółka gliniasta	
Grunty mineralne drobnoziarniste		
Niespoiste Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Ptr – piasek pylasty	Spoiste Pg – piasek gliniasty Πp – pył piaszczysty Π – pył Gp – glina piaszczysta G – glina Gtr – glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gtrz – glina pylasta zwięzła lp – il piaszczysty l – il ltr – il pylasty	Inne oznaczenia ^g Qp – wiek, geneza gruntu lla – warstwa geotechniczna I — I – przekrój geotechniczny I _D – stopień zagęszczenia I _L – stopień plastyczności