



**FUNDACJA NA RZECZ ROZWOJU  
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ**  
**LABORATORIUM DROGOWE**

Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN, NIP 852-10-11-275, tel: 091 423 07 32

ul. Hangarowa 2

70-767 SZCZECIN

tel/fax: 091 415 92 78

[www.laboratorium-drogowe.szczecin.pl](http://www.laboratorium-drogowe.szczecin.pl)

[laboratoriumdrogowe@wp.pl](mailto:laboratoriumdrogowe@wp.pl)

**Opinia Geotechniczna**  
**dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia**

**Obiekt: Przebudowa ul. Lipowej (dz. nr 249 dr, obr.0017 Wołczkowo)**  
**w miejscowości Wołczkowo, Gmina Dobra, powiat Police**

**Zleceniodawca:** Usługi Projektowe i Nadzór; Lucyna Kaczyńska  
ul. Zabuzañska 53a; 71-051 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

**GEOLOG**  
mgr inż. Paweł Grochowski  
upr. nr XI-015/POM  
upr. MS nr VII/1461

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

*Szczecin maj 2015r.*

## **Spis treści:**

*Część opisowa – 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 graficzna*

- Mapa dokumentacyjna w skali 1:500*
- Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- objaśnienia symboli i znaków*

## 1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Niniejszą Opinię wykonano na zlecenie firmy Usługi Projektowe i Nadzór, Lucyna Kaczyńska z siedzibą przy ul. ul. Zabuzañskiej 53a w Szczecinie.

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

Celem wykonanych badań jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu planowanej przebudowy ul. Lipowej (dz. nr 249 dr, obr.0017 Wołczkowo) w miejscowości Wołczkowo, Gmina Dobra, powiat Police.

## 2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe w zakresie ustalonym ze Zleceniodawcą wykonane 20 maja 2015 r.
  - 3 otwory małośredniowe do głębokości 2,0 m.
- 2.2. Mapa sytuacyjno - wysokościowy rejonu inwestycji dostarczony przez Zleceniodawcę.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Dołączone w skali 1:50 000.
- 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
- 2.10. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- 2.11. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

Rzędne punktów badawczych przyjęto na podstawie podkładu wysokościowego. Opinia składa się z części opisowej i załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

## 3. OPIS TERENU

Przeznaczony do przebudowy fragment ulicy Lipowej w Wołczkowie stanowi łącznik przebiegający równolegle od głównej jezdni ulicy Lipowej na wysokości kościoła pomiędzy ulicami Słoneczną a Ogrodową.

Geomorfologicznie jest to fragment mezoregionu Równina Wkrzańska zbudowanego z piasków rzeczno - rozlewiskowych zdeponowanych na piaskach i mułkach zastoiskowych. Na obszarach niżej położonych występują osady bagienne. Głębsze podłoże stanowią gliny zwałowe i utwory wodno - lodowcowe. W obrębie planowanej inwestycji teren jest płaski wyniesiony do rzędnej około 26 m npm.

#### 4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże planowanej drogi (rozpoznane do głębokości 2,0 m) do głębokości 0,3 - 1,3 m budują grunty nasypowe: żużel z fragmentami cegieł i domieszką piasku. Podłoże rodzime budują piaski drobne i średnie oraz mało spoiste piaski gliniaste.

W trakcie prac polowych (20 maj 2015r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w punktach nr 2 i 3 na głębokości odpowiednio 1,3 m i 1,0 m. W otworze nr 1 woda o zwierciadle napiętym nawiercona na głębokości 1,9 m stabilizowała się na 1,3 m.

#### 5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

W strefie rozpoznania w podłożu rodzimym zalegają średnio zagęszczone piaski drobne oraz piaski średnie oraz piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Grunty te cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i stanowią nośne podłoże. Udokumentowane piaski drobne to grunty niewysadzinowe a piaski gliniaste bardzo wysadzinowe. Powierzchniowo występuje warstw nasypu żużlowego z fragmentami cegieł i domieszkami piasku, który należy traktować, jako materiał wrażliwy pod względem wysadzinowości., a ze względu na niejednorodny skład jako warstwę o ograniczonej nośności. W odniesieniu do konstrukcji drogi woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia. Warunki gruntowe można opisać, jako *proste*. Przy założeniu charakterystyki korpusu drogowego: wykop  $\leq 1$  m oraz nasyp  $\leq 1$  m warunki wodne należy sklasyfikować jako przeciętne. Grupa nośności podłoża G2.

Osobną sprawą pozostaje kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR i wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .

Profile otworów oraz podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw uśrednione na podstawie wykonanych badań oraz uogólnione z wykorzystaniem korelacji zawartych w normie PN-81/B03020 zestawiono na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.

#### WNIOSKI I ZALECENIA

1. Rodzime podłoże gruntowe budują średnio zagęszczone ( $I_D \approx 0,5$ ) piaski drobne i średnie oraz twardoplastyczne ( $I_L \approx 0,2$ ) piaski gliniaste. Są to grunty nośne. Grunty rodzime przykrywa 0,3 - 1,3 m warstwa nasypu żużlowego, który ze względu na niejednorodny skład i domieszki fragmentów cegieł, cechuje się ograniczoną nośnością.
2. W trakcie prac polowych (20 maj 2015r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w punktach nr 2 i 3 na głębokości odpowiednio 1,3 m i 1,0 m. W otworze nr 1 woda o zwierciadle napiętym nawiercona na głębokości 1,9 m stabilizowała się na 1,3 m. Należy uwzględnić, że po intensywnych opadach lub po roztopach infiltrująca w podłoże woda, będzie zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych, w konsekwencji powodując okresowe podwyższenie poziom wód gruntowych.



3. Ze względu na liniowy charakter obiektu (droga) i w związku z punktowym rozpoznaniem wierceniami, rzeczywista zmienność budowy podłoża, (czyli rodzaj i stan gruntów, zwłaszcza nasypowych) może być większa niż opisywana powyżej i przedstawiona na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.
4. Ponieważ w omawianym podłożu budowlanym (podłożu rodzimym) występują niezaburzone i jednorodne warstwy gruntów o korzystnych parametrach geotechnicznych warunki gruntowe można określić, jako *proste*. W strefie przemarzania (tj. do 0,8 m) występują wątpliwe pod względem wysadzinowości nasypy. Po uwzględnieniu charakterystyki korpusu drogowego: wykop  $\leq 1$  m oraz nasyp  $\leq 1$  m, warunki wodne są przeciętne. Grupa nośności podłoża z uwagi na wysadzinowość G2. Osobną sprawą pozostaje kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR, oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ .
5. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych dla obiektów budowlanych posadawianych w prostych warunkach gruntowych* przyjmuje się *pierwszą kategorię geotechniczną* (§ 4.3). Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 *Rozporządzenia*).
6. Zagęszczenie podłoża gruntowego i warstw nasypu drogowego oraz parametry ewentualnego wzmocnienia podłoża i poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt 2.10.).
7. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm PN-81/B-03020 oraz PN-S-02205:1998.

mgr inż. Paweł Grochowski

**GEOLOG**

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



Fundacja na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej  
**LABORATORIUM DORGOWE**  
 Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 Szczecin  
 tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

### KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 1

TEMAT: Przebudowa pasa drogowego ul. Lipowej w Wołczkowie (pow. Police), wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

DATA WIERCENIA: 20.05.2015r. RZĘDNA: 26,2 m npm Oprac.mgr inż. Paweł Grochowski upr. geol. MŚ VII-146  
 km:-

Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa $\rho_{m,3l}$	Kąt tarcia wew. $\phi(^{\circ})$	Spójność $c_u$ (kPa)
							$I_L$	$I_D$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	nN[żużel, cegła,piasek]	Nasyp: żużel, cegły, piasek		mw	-	-	-	-	-	-
1,0		0,7	Pd	Piasek drobny		mw	-	0,5	-	1,65	30	-
		1,2	Pg	Piasek gliniasty		mw	0,2	-	-	2,15	18	30
	1,3 ▽											
	1,9 ▽	1,8	Ps	Piasek średni		nw	-	0,5	-	2,00	33	-
2,0		2,0	Ps	Piasek średni		nw	-	0,5	-	2,00	33	-



Fundacja na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej  
**LABORATORIUM DORGOWE**  
 Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 Szczecin  
 tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

### KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 2

TEMAT: Przebudowa pasa drogowego ul. Lipowej w Wołczkowie (pow. Police), wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

DATA WIERCENIA: 20.05.2015r.

RZĘDNA: 26,1 m npin

Oprac.mgr inż. Paweł Grochowski upr. geol. MŚ VII-146

km:-

Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot (grubość) warstw	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa $\rho_{m-3}$	Kąt tarcia wew. $\phi(^{\circ})$	Spójność $c_u$ (kPa)
							$I_L$	$I_D$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11,00	12	13
0,0		0,0	nN[żużel, cegła,piasek]	Nasyp: żużel, cegły, piasek		mw	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny		mw	-	0,5	-	1,65	30	-
1,0	1,3V ▽ 	1,3	Pd	Piasek drobny		mw	-	0,5	-	1,90	30	-
		1,5	Pg	Piasek gliniasty		mw	0,2	-	-	2,15	18	30
2,0		2,0	Pg	Piasek gliniasty		mw	0,2	-	-	2,15	18	30



Fundacja na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej  
**LABORATORIUM DORGOWE**  
 Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 Szczecin  
 tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

### KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 3

TEMAT: Przebudowa pasa drogowego ul. Lipowej w Wołczkowie (pow. Police), wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

DATA WIERCENIA: 20.05.2015r.



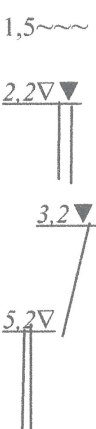
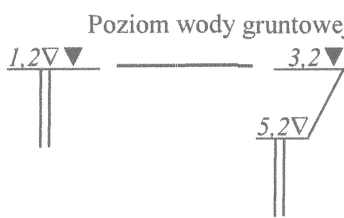
RZĘDNA: 25,4 m npm

Oprac.mgr inż. Paweł Grochowski upr. geol. MS VII-146

km:-

Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa $\rho_{(m-3)}$	Kąt tarcia wew. $\phi(^{\circ})$	Spójność $c_u$ (kPa)
							$I_L$	$I_D$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	nN[żużel, cegła, piasek]	Nasyp: żużel, cegły, piasek		mw	-	-	-	-	-	-
1,0	1,0V▼	1,3	Pd	Piasek drobny		nw	-	0,5	-	1,90	30	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny		nw	-	0,5	-	1,90	30	-



Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w tabeli parametrów i na załącznikach graficznych		
Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480		Znaki graficzne oraz symbole
<u>Grunty Nasypowe</u> 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.		 <b>25,4</b> – rzędna otworu badawczego <b>4,0</b> – głębokość otworu   <b>S 8</b> – nr sondowania
<u>Grunty organiczne</u> (zawartość I <sub>om</sub> powyżej 2%) H – grunt próchniczny oznaczany również jako P <sub>dh</sub> (2 - 5 % I <sub>om</sub> ). Nm – namuły organiczne (5 – 30% I <sub>om</sub> ), z podziałem na Nmp - namuły piaszczyste i Nmg – namuły gliniaste i Gy – gytie wapienną (5% CaCO <sub>3</sub> ). T – torfy (>30% I <sub>om</sub> ). Inne organiczne WB – węgiel brunatny, WK – węgiel kamienny, kr – kreda jeziorna.		Woda gruntowa:   <p>1,5~~~~ sączenie wody</p> <p>2,2V▼ zwierciadło swobodne (m p.p.t)</p> <p>grunt nawodniony</p> <p>3,2▼ ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)</p> <p>5,2V / nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)</p>
<u>Grunty mineralne skaliste</u> ST – grunt skalisty twardy, SM – grunt skalisty miękki		 <p>Poziom wody gruntowej</p>
<u>Grunty kamieniste</u> KW – zwietrzelina, KWg – zwietrzelina gliniasta, KR – rumosz, KRg – rumosz gliniasty, KO – otoczaki	<u>Grunty gruboziarniste</u> Ż - żwir, Żg – żwir gliniasty, Po – pospółka, Pog – pospółka gliniasta,	
<u>Grunty mineralne drobnoziarniste</u>		
<u>niespoiste</u> Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ - piasek pylasty	<u>Spoiste</u> Pg – piasek gliniasty πp – pył piaszczysta π – pył Gp – glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπ - glina pylasta zwięzła Ip – ił piaszczysta I - ił Iπ – ił pylasty	<b>Inne oznaczenia</b>  gQp - wiek, geneza gruntu  IIa – warstwa geotechniczna  I o — o I przekrój geotechniczny  I <sub>p</sub> – stopień zagęszczenia I <sub>L</sub> – stopień plastyczności