



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Opinia Geotechniczna

dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia

obiekt: Modernizacja ul. Zbójnickiej w Szczecinie

gm. Szczecin

pow. Szczecin

woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: VIA Projekt Łukasz Szawaryński
ul. Struga 15, 70-784 Szczecin
Adres korespondencyjny:
ul. Pomarańczowa 43/15, 70-781 Szczecin

Opracowanie: mgr Paulina Wojtasiuk

Weryfikacja: mgr inż. Paweł Grochowski

Szczecin, marzec 2019 r.

nr arch: 2019/676

Egz. nr

Spis treści:

Część opisowa

- 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*

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. Mapa dokumentacyjna*
- załącznik 2. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- załącznik 3. Podział geotechniczny*
- załącznik 4. Zestawienie badań laboratoryjnych*
- załącznik 5. Objasnienia symboli i znaków*

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

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 opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu przebudowywanej ulicy Bernardyńskiej w Szczecinie.

Zlecniodawca: **VIA Projekt Łukasz Szawaryński** ul. Struga 15, 70-784 Szczecin.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe wykonane 15 marca 2019 r.
 - 5 otworów małośrednicowych do głębokości 3,0 – 4,0 m (łącznie 16,0 mb),
 - 3 przewiertu przez konstrukcję drogi;
- 2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa rejonu inwestycji.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Dołącza w skali 1:50 000. Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy
- 2.4. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- 2.5. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 2.6. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 2.7. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- 2.8. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 2.9. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych; Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad 2014r.

Przybliżone rzędne punktów badawczych przyjęto w oparciu o plan sytuacyjno - wysokościowy. Zakres i miejsca badań¹ ustalono ze Zlecniodawcą. Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja obejmuje przebudowę ulicy Zbójnickiej w Szczecinie, która zlokalizowana jest w zachodniej części miasta pomiędzy ulicami Alpinistów, a Krakowską, przecinając ulicę Europejską. Ulica stanowi ciąg komunikacyjny w obrębie osiedla domów mieszkalnych jednorodzinnych i wielorodzinnych. Aktualnie od strony ulicy Alpinistów nawierzchnię drogi stanowi kamienna kostka – bruk. W obrębie skrzyżowania z Europejską ulica posiada nawierzchnię z mieszanki mineralno-asfaltowej, a na dalszym przebiegu w stronę ulicy Krakowskiej z bruku kamiennego z poszerzeniami z płyt „Jumbo”.

Geomorfologicznie przedmiotowy teren leży w obrębie jednostki Wzniesienia Szczecińskie. Obszar badań zlokalizowany jest na wysoczyźnie morenowej zlodowacenia północnopolskiego. Teren badań jest płaski, zbudowany głównie z glin zwałowych.

¹ punkty badawcze wytyczono tak by nie kolidowały z przebiegiem sieci uzbrojenia podziemnego.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże przedmiotowej inwestycji rozpoznano do głębokości 3,0 – 4,0 m.

Pod nawierzchnią jezdni (bruku, asfaltu lub płyt) zalega 0,5 – 2,3 warstwa nasypu lub podłoża rodzimego (otwór nr 3). W rejonie otworu geotechnicznego nr 1, bezpośrednio pod brukiem stwierdzono nasyp budowlany w postaci pospółki i piasku grubego, a w rejonie otworów 4.2 i 5 nasyp budowlany w postaci piasku średniego. Natomiast pod warstwą nasypu budowlanego a w otworze nr 2 od powierzchni terenu, występuje nasyp niekontrolowany w postaci gruntów spoistych: glin, glin piaszczystych i piasków gliniastych.

Warstwy nasypów zalegają na rodzimych gruntach zwałowych wykształconych w postaci glin: glin pylastych zwięzłych (clSi), glin pylastych (saclSi) glin piaszczystych (saCl) oraz piasków gliniastych (clSa), jak i niespoistych przewarstwień w postaci piasków drobnych (FSa), średnich (MSa), pospółek (grSa) i żwirów (Gr). Gruntów o genezie zwałowej nie przewiercono do głębokości rozpoznania (3,0 – 4,0 m).

W czasie prac terenowych (marzec 2019 r.) wodę gruntową o zwierciadle napiętym nawiercono w punkcie nr 2 na głębokości 2,7 m tj. ok. 19,88 m n.p.m, której stabilizacja nawiązywała do występujących powyżej na 2,0 m sąceń. Obfite sączenia udokumentowano też w otworze nr 1 w obrębie warstwy glin piaszczystych na głębokości 1,7 m tj. 20,60 m n.p.m.

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

W strefie rozpoznania, w obrębie warstwy nasypu, wydzielono dwie warstwy geotechniczne: nB i nN. Warstwę nB stanowią nasypy budowlane niespoiste: pospółki, piaski grube oraz średnie, natomiast warstwę nN nasypy niekontrolowane spoiste: gliny humusowe, piaszczyste i piaski gliniaste z licznymi domieszkami fragmentów cegieł i części organicznych. Warstwa nasypów niekontrolowanych zbudowana jest z gruntów o ograniczonej nośności ze względu na liczne domieszki fragmentów cegieł i części organicznych.

W gruntach rodzimych wydzielono 5 warstw geotechnicznych: trzy w gruntach spoistych (Ia – Ic) oraz dwie w niespoistych (IIa i IIb).

Profil podłoża i zasięg warstw geotechnicznych pokazano na *kartach otworów geotechnicznych*. Podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw uśrednione na podstawie wykonanych badań zestawiono w tabeli *podział geotechniczny*.

Podział geotechniczny podłoża:

warstwa Ia – gliny piaszczyste (saCl) oraz piaski gliniaste (clSa) wilgotne, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,4$;

warstwa Ib – piaski gliniaste (clSa) mało wilgotne, twardoplastyczne na granicy plastycznych, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$;

warstwa Ic – gliny: pylaste zwięzłe (clSi), pylaste (saclSi), piaszczyste (saCl) oraz piaski gliniaste (clSa) mało wilgotne, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,1$;

warstwa IIa – piaski: pylaste (siSa), drobne (FSa) i średnie (MSa) mało wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,6$;

warstwa IIb – żwiry (Gr) i pospółki (grSa) mało wilgotne i nawodnione, średni zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,6$;

W podłożu, w strefie przemarzania występują grunty wysadzinowe. Przy założeniu charakterystyki korpusu drogowego: wykop ≤ 1 m i nasyp ≤ 1 m warunki wodne należy sklasyfikować jako dobre i przeciętne. Grupa nośności podłoża z uwagi na wysadzinowość: G4. Na podstawie przyjętej grupy nośności podłoża zakłada się wartość wtórnego modułu odkształcenia (nośność podłoża), która wynosi $25 \leq E_2 \leq 35$ MPa (dla G4). Wartość tą, oszacowaną na podstawie kryterium wysadzinowości gruntu i warunków wodnych, należy jednak weryfikować na etapie prac ziemnych i po ostatecznym ustaleniu rzędnej spodu konstrukcji nawierzchni.

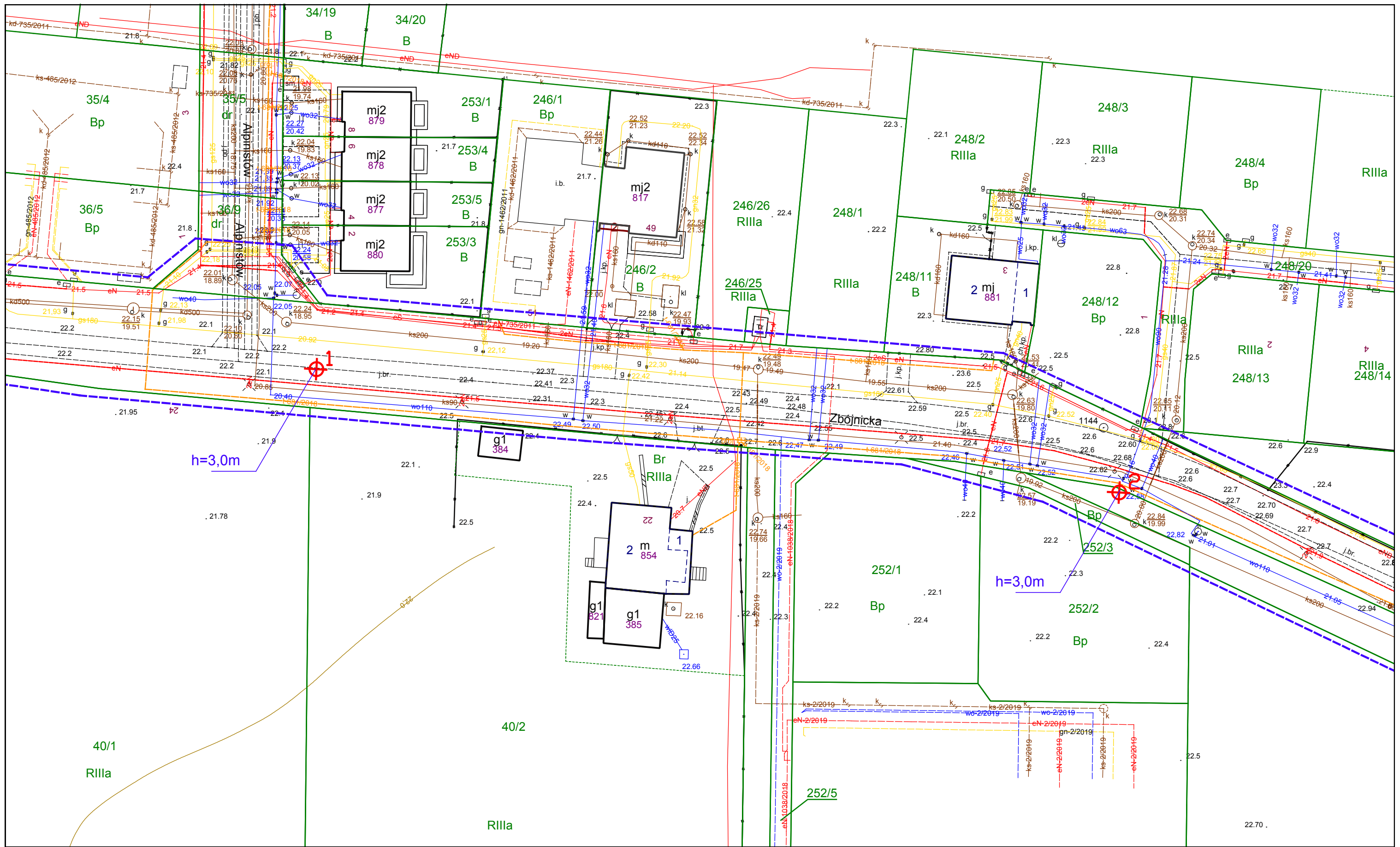
6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Rodzime podłoże gruntowe planowanej inwestycji, poniżej konstrukcji jezdni i warstwy nasypu, budują plastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste, twardoplastyczne na granicy plastycznych piaski gliniaste oraz twardoplastyczne gliny: pylaste zwięzłe, pylaste, piaszczyste oraz piaski gliniaste z przewarstwieniami średniozagęszczonych utworów niespoistych o różnym uziarnieniu: od piasków pylastych poprzez drobne, średnie do żwirów i pospółek. Grunty rodzime stanowią warstwy nośne. Jedynie warstwy plastycznych i gruntów granicznych z twardoplastycznymi warstw Ia i Ib stanowią grunty o ograniczonej nośności.
2. Grunty rodzime budujące podłoże planowanej inwestycji cechują się dobrą nośnością i korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Najłabszą warstwą spośród gruntów rodzimych są warstwy geotechniczne nr Ia i Ib – plastycznych i granicznych z twardoplastycznymi glin piaszczystych i piasków gliniastych.
3. W skład nasypów wchodzi zarówno osady spoiste, jak i niespoiste. Podzielono je na dwie warstwy: oznaczone jako nB, czyli nasyp budowlany to niespoiste grunty zagęszczone – pospółki, piaski grube i średnie oraz oznaczone jako nN, czyli nasyp niekontrolowany to plastyczne grunty spoiste z domieszkami fragmentów cegieł i części organicznych.
Nasypy niekontrolowane stanowią podłoże o ograniczonej nośności.
4. W czasie prac terenowych w otworach nr 1 i 2 stwierdzono występowanie sączeń wód gruntowych na głębokości odpowiednio 1,7 m i 2,0 m a w otworze nr 2 wody gruntowej o zwierciadle napiętym na głębokości 2,7 m. Infiltrujące w podłoże wody atmosferyczne mogą okresowo zatrzymywać się w strefie nasypów i powodować niekiedy intensywne sączenia a nawet zwierciadło wód „zawieszone” w obrębie nasypów lub na stropie glin, co nie zostało udokumentowane wykonanymi wierceniami.
5. Na odcinku od ul. Alpinistów do skrzyżowania z Europejską przedmiotowa ulica posiada nawierzchnię z kostki kamiennej (bruk). W obrębie skrzyżowania z ul. Europejską znajduje się nawierzchnia z mieszanki mineralno – asfaltowej o grubości około 23 – 24 cm ułożonej na podbudowie z kruszywa (0/31 mm) o grubości około 0,2 – 0,4 m. W dalszym przebiegu ulica posiada nawierzchnię brukowaną na krótkich odcinkach z poszerzeniami z betonowych płyt ażurowych.
6. W omawiany podłożu nie stwierdzono gruntów organicznych i słabonośnych oraz niekorzystnych procesów geologicznych. W związku z tym warunki gruntowe można opisać, jako *proste*. W strefie przemarzania (tj. do 0,8 m) występują grunty wysadzinowe. Po uwzględnieniu charakterystyki korpusu drogowego: wykop ≤ 1 m oraz nasyp ≤ 1 m, warunki wodne są przeciętne. Grupa nośności podłoża z uwagi na wysadzinowość G4.

7. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* dla obiektów budowlanych posadowionych w *prostych warunkach gruntowych* przyjmuje się *pierwszą kategorię geotechniczną* (§ 4.3). Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 Rozporządzenia).
8. Zaleca się przynajmniej częściowa wyminę niekontrolowanych nasypów zbudowanych z gruntów spoistych z domieszkami humusu i fragmentów cegieł, lub wykonanie warstwy stabilizacji (warstwy mrozoochronnej) w ramach dolnych warstw konstrukcji nawierzchni lub jako warstwy ulepszanego podłoża. Zagęszczenie podłoża gruntowego (nasypu) pod konstrukcją nawierzchni oraz sposób ewentualnego wzmocnienia podłoża, czy zakres wymiany, powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt. 2.10.).
9. Należy zwrócić uwagę, że w podłożu przebudowywanej jezdni przebiega liczne uzbrojenie (wodociąg, kanalizacja deszczowa, telekomunikacja). W związku z tym należy liczyć się ze znaczną zmiennością składu i stanu gruntów w stropowych partiach podłoża.
10. Weryfikować należy nośność podłoża (wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2), która przyjęta została na podstawie kryterium wysadzinowości i warunków wodnych. We wszystkich wątpliwych sytuacjach w związku z rodzajem i stanem gruntów w podłożu proponuje się konsultację (odbiór podłoża) przez laboratorium budowlane lub geologa.

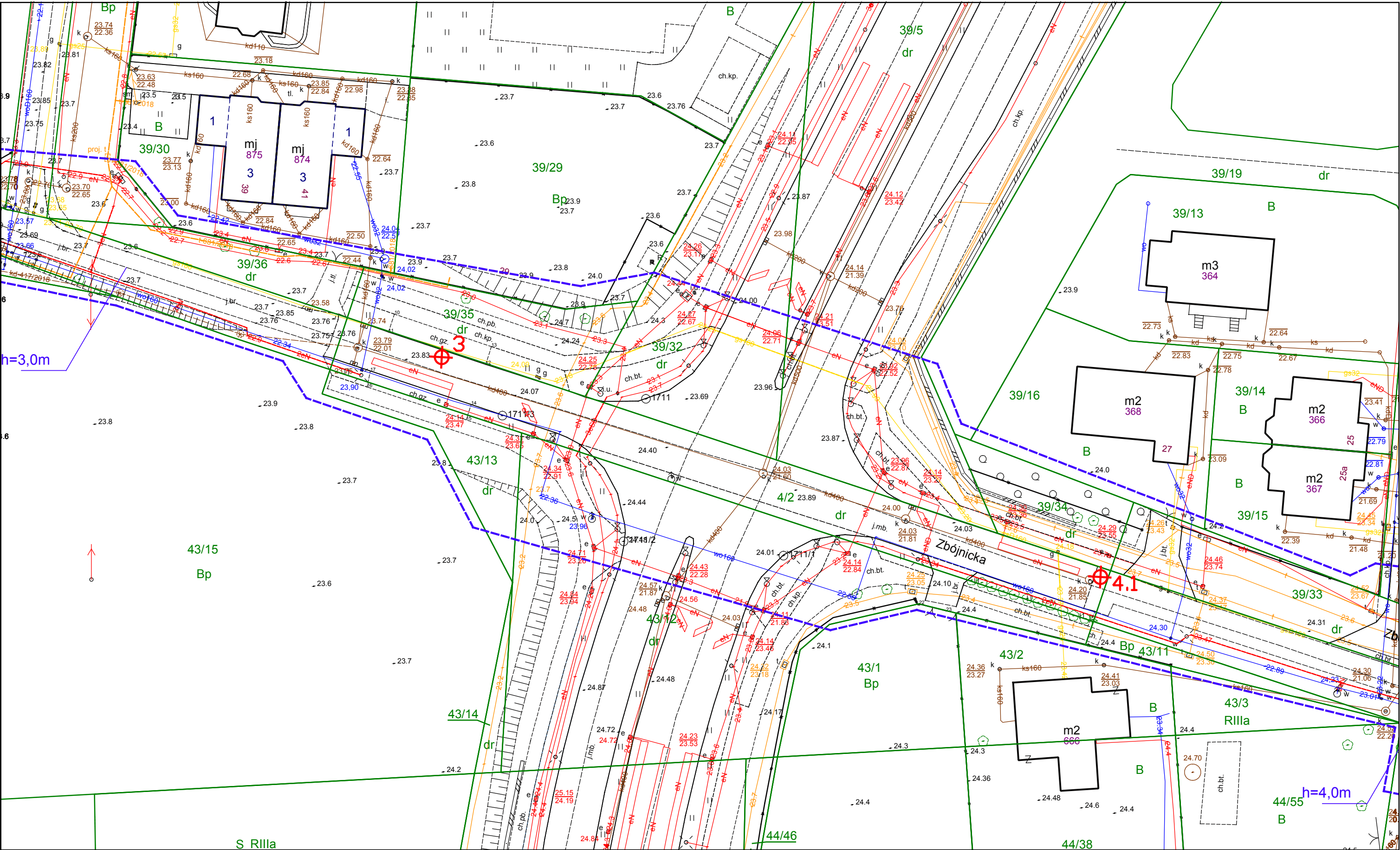
Opracowała:

mgr Paulina Wojtasiuk



⊕ miejsce i numer otworu

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN			
Modernizacja ulicy Zbojnickiej w Szczecinie			
Opinia geotechniczna		data: marzec 2019	
Mapa dokumentacyjna	skala: 1:500	załącznik nr 1.1	
oprac.: mgr Paulina Wojtasiuk		Nr arch. 2019/676	



3 miejsce i numer otworu

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Modernizacja ulicy Zbojnickiej w Szczecinie	
Opinia geotechniczna	data: marzec 2019
Mapa dokumentacyjna	skala: 1:500 załącznik nr 1.2
oprac.: mgr Paulina Wojtasiuk	Nr arch. 2019/676



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Główna 42, 71-030 Szczecin
tel.: 33 300 59 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Profil numer 1

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Zbójnicka
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi
Zleceniodawca: Via-Projekt
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 22.30 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-03-15

1	Głębokość z wierciadła wody [m.p.p.t]	3	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	2		4	5						
						kostka kamienna				
		Nasypy			0.17	nasyp budowlany: pospółka	nB[Po]	nB	w	zg
					0.50	nasyp budowlany: piasek gruby	nB[Pr]			
					0.60	nasyp niekontrolowany: glina humusowa z fragmentami cegieł	nN[GH+C]	nN		-
					0.80	glina pylasta zwięzła	GπZ			
		Czwartorzęd Plejstocen			1.70	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	Ic	mw	tpl
					2.00					
					3.00					



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Główna 42, 71-030 Szczecin
tel.: 53 300 59 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Zbójnicka
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi
Zleceniodawca: Via-Projekt
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 22.58 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-03-15

1	Głębokość zwiarcia wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						nasyp niekontrolowany: gliny piaszczyste z fragmentami cegieł	nN[Gp+C]			pl
					0.50	nasyp niekontrolowany: piaski gliniaste humusowe z fragmentami cegieł	nN[PgH+C]			-
					1.20	nasyp niekontrolowany: gliny piaszczyste z fragmentami cegieł z humusem przewarstwiona piaskiem gliniastym	nN[Gp+C+H//Pg]	nN	w	pl
					2.30	piasek gliniasty	Pg	lb		tpl/pl
					2.70	piasek drobny	Pd	lla	nw	szg
					3.00					

2.00

2.70



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Główna 12, 71-030 Szczecin
tel.: 33 300 59 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

Profil numer 3

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Zbójnicka
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi
Zleceniodawca: Via-Projekt
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 23.65 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-03-15

1	Głębokość zwiarcia wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						mieszanka mineralno-asfaltowa (5,5 / 7,5 / 10,5)	MMA			
					0.23	kruszywo (0/31) z domieszką piasku drobnego	KR+Pd			
					0.40	piasek gliniasty	Pg	Ib		tpl/pl
					0.60	piasek pylasty	P _π	Ila	w	szg
					1.30	glina piaszczysta ze żwirem	Gp+Ż	Ia		pl
					1.60	glina piaszczysta ze żwirem		Ic	mw	tpl
					1.90	żwir przewarstwiony pospółką	Ż//Po	IIb	w	szg
					2.50	glina piaszczysta ze żwirem	Gp+Ż+K	Ic	mw	tpl
					3.00					



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Galiczyńska 42, 71-830 Szczecin
tel.: 53 300 59 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 4.1

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Zbójnicka
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi
Zleceniodawca: Via-Projekt
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 24.03 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-03-15

1	Głębokość z wierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						mieszanka mineralno-asfaltowa (5,5/8/9,5)	MMA			
					0.24	kruszywo (0/31)	KR + Pd			
					0.65					



Profil numer 4.2

Załącznik Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Zbójnicka
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi
 Zleceniodawca: Via-Projekt
 Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
 Dozór geol.: Adam Wiśniewski

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 24.28 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-03-15

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-EN ISO 14688-2:2006



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Galiczyńska 42, 75-800 Szczecin
tel.: 33 306 59 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 5

Zał.Nr: 2

Wiertnica: RKS

Rejon: ul. Zbójnicka
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Modernizacja drogi
Zleceniodawca: Via-Projekt
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski


System wiercenia: udarowy


Rzędna: 22.63 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-03-15

1	Głębokość zwiarcia wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						plyta jumbo				
					0.10	nasyp budowlany: piasek średni ze żwirem	nB[Ps+Ż]	nB		
					0.70	nasyp niekontrolowany: piasek gliniasty z humusem i fragmentami cegieł	nN[Pg+H+C]	nN		
					1.50	piasek gliniasty	Pg	la		
					2.10	pospółka	Po	IIb		
					3.00					

		LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN		ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA							załącznik nr: 3		
ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63				PODZIAŁ GEOTECHNICZNY									
OBIEKT: Modernizacja ul. Zbójnickiej w Szczecinie													
nr w-wy	rodzaj gruntu		stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L	wskaźnik konsystencji I_C	wytrż. na ściananie S_u (kPa)	wilg. naturalna W_n (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność C_u (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ (°)	pierw. moduł ściśliwości M_0 (MPa)		
	PN-EN ISO 14688-2:2006	PN-86/B-02480											
nB	Mg[grSa, CSa, Msa] nasypy bydlane	nB[Po, Pr, Ps]	0,7	-	-	-	10	2,00	-	40	196		
nN	Mg[Or, saCl, clSa] nasypy niekontrolowane	nN[GH, Gp, Pg]	-	0,4	0,6	-	21	2,05	25	15	24		
la	saCl, clSa gliny piaszczyste, piaski gliniaste	Gp, Pg	-	0,4	0,6	-	17	2,1	25	15	24		
lb	clSa piaski gliniaste	Pg	-	0,25	0,75	-	16	2,1	30	17	33		
lc	clSi, saclSi, saCl, clSa gliny pylaste zwięzłe, pylaste i piaszczyste oraz piaski gliniaste	G π z, G π , Gp, Pg	-	0,1	0,9	-	22	2,0	35	20	48		
lla	siSa, FSa, MSa piaski pylaste, drobne i średnie	P π , Pd, Ps	0,6	-	-	-	6/24	1,65/1,90	-	31	74		
llb	Gr, grSa żwiry, pospółki	Ż, Po	0,6	-	-	-	4/12	1,90	-	39	174		

<div></div> <div>LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63</div>				ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH												załącznik nr. 5	
				OBIEKT: Modernizacja ul. Zbójnickiej w Szczecinie													
L.p.	Nr. Otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu wg. PN-86/B-02480	Rodzaj gruntu wg. PN-EN ISO 14688-2:2006	Analiza sitowa [%]				Wskaźnik różnoziarnistości [U]	Współczynnik filtracji k [m/d]	Wilgotność naturalna [%]	Granica plastyczności Wp[%]	Granica płynności W _L [%]	Stopień plastyczności I _L	Wskaźnik plastyczności I _p	Zawartość cz. org [%]	warstwa geotechniczna
					f _z	f _p	f _{it}	f _i									
1	1	1,00	Gπz	clSi	-	-	-	-	-	-	27,18	21,53	49,20	0,20	27,67	-	
2	2	1,70	Gp	saCl	-	-	-	-	-	-	17,12	12,89	22,60	0,44	9,71	-	
3	3	1,70	nN[Gp+C+H]	Mg[corSaCl]	-	-	-	-	-	-	12,93	12,77	21,90	0,02	9,13	-	-
4	4	0,60	Gπ	sasiCl	-	-	-	-	-	-	20,32	17,17	37,90	0,15	20,73	-	