



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: Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od Mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Zleceniodawca: Projekt-Infra sp. z o.o.

al. Niepodległości 138/6; 02-554 Warszawa

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski

Szczecin styczeń 2017

nr arch: 2017/191

Egz. nr

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
NIP: 9552380666, Regon: 36284787100000
KRS: 36284787100000 XIII Wydział Gospodarczy KRS
Kapitał zakładowy: 150 000 wpłacony w całości
nr konta: 93 1090 2268 0000 0001 3145 0765

ul. Goleniowska 92,
70-830 Szczecin
tel.: +48 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

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*

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. Mapa topograficzna w skali 1:10 000*
- załącznik 2. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- załącznik 3. 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.

Zlecniodawca: Projekt-Infra sp. z o.o. al. Niepodległości 138/6 02-554 Warszawa.

Celem Opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłoża torowiska tramwajowego w ciągu ul. Mickiewicza w Szczecinie na odcinku około 1,5 km od Mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe wykonane 31 stycznia 2017 r.
 - 11 otworów mechanicznych do głębokości 6,0 m (łącznie 66 mb.)
 - 10 przewiertów przez konstrukcję drogi.
- 2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa rejonu inwestycji.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Szczecin w skali 1:50 000.
- 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-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2.7. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2.8. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 2.9. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- 2.10. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Przybliżone rzędne punktów badawczych przyjęto w oparciu o plan sytuacyjno - wysokościowy. Miejsca badań zostały wskazane przez Zlecniodawcę. Wiercenia pierwotnie wyznaczone w obrębie torowiska pomiędzy jezdniami ulicy Mickiewicza, po konsultacji ze Zlecniodawcą wykonywano na jezdni około 0,5 - 1,0 m od krawędzi. Wiercenia nr 1 i 6 wykonano bez istotnych zmian lokalizacji. Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja obejmuje modernizację torowiska tramwajowego i sieci trakcyjnej w ciągu ul. Mickiewicza w Szczecinie. Przebudowa obejmuje odcinek około 1,5 m przebiegający w pasie dzielącym jezdnie na odcinku od Mostu Akademickiego do skrzyżowania z ulicą Brzozowskiego.

Geomorfologicznie przedmiotowy teren należy do Mezoregionu Wzniesienia Szczecińskie w rejonie opracowania zbudowanego z osadów zwałowych oraz piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych. Omawiany teren leży w obrębie starego ciągu komunikacyjnego oraz zabudowy miejskiej w związku z tym lokalnie pierwotna morfologia została znacznie przekształcona przez wieloletnią działalność człowieka np. nadbudowana nasypami.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże przedmiotowej inwestycji rozpoznane do głębokości 6,0 m budują głównie grunty niespoiste: piaski drobne i pylaste oraz podrzędnie piaski średnie grube i pospółki. Niekiedy zawierają one domieszki żwiru i kamieni. W punktach 6, 7 i 9 (rejon skrzyżowań z ulicami Traugutta i Poniatowskiego, Grzegorza z Sanoka oraz Konopnickiej) udokumentowano również mało spoiste piaski gliniaste zarówno jako soczewki w obrębie piasków drobnych, jak i warstwy o większej miąższości t.j. nie przewiercone, zalegające poniżej piasków drobnych. W rejonie skrzyżowania z ul. Wieniawskiego prócz dominujących piasków drobnych i pylastych w profilu występują również pyły (w otwór nr 8 - soczewka lub warstwa o miąższości 1,4 m na głębokości 1,2 m).

W punktach 1 i 2 grunty rodzime przykrywa warstwa nasypów z piasków średnich i drobnych o miąższości 4,8 - 5,0 m. W spągu nasypów występują przewarstwienia piasków gliniastych i piasków humusowych. W wierceniu nr 2 na głębokości 5,5 m (poniżej nawierzchni) stwierdzono strefę (warstwa 0,3 m) zalegania cegieł z piaskiem. W pozostałych punktach konstrukcja drogi leży bezpośrednio na gruntach rodzimych bądź na 0,2 - 0,5 m warstwie nasypów z piasku średniego.

W trakcie wykonywania wierceń (31 styczeń 2017 r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworze nr 11 na głębokości 5,6 m. Sączenia wód odnotowano w otworze nr 6 na głębokości 1,0 m.

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

W strefie rozpoznania w podłożu rodzimym zalegają średnio zagęszczone piaski drobne i pylaste oraz podrzędnie piaski średnie grube i pospółki. Wraz z głębokością rośnie zagęszczenie piasków aż do zagęszczonych. Lokalnie (otwór 8) piaskom towarzyszą pyły w stanie granicznym plastyczne - twardoplastyczne. W rejonie otworów 6, 7 i 9 w podłożu występują też piaski gliniaste w stropie o konsystencji granicznej (plastyczne – twardoplastyczne), a głębiej od twardoplastycznych po półzwarłe. Grunty rodzime cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i są nośne. Również piaszczyste nasypy budowlane w rejonie otworów nr 1 i 2 cechuje dobre zagęszczenie, jedynie w strefie przewarstwień humusowych (prawdopodobnie dawny poziom gleby) zagęszczenie nieznacznie spada.

W odniesieniu do konstrukcji torowiska woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia. Warunki wodne należy sklasyfikować jako *dobre*, a warunki gruntowe *proste*. Grupa nośności podłoża z uwagi na wysadzinowość G1, natomiast dla rejonu punktów 6, 7 i 9 gdzie występują wysadzinowe piaski gliniaste i lokalne sączenia wód - grupa G3.

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*.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

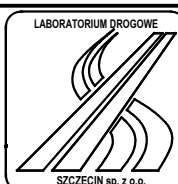
1. Rodzime podłoże gruntowe budują średnio zagęszczone ($I_D \approx 0,4 - 0,6$) piaski drobne i pyłaste oraz podrzędnie piaski średnie o grube oraz pospółki. W rejonie skrzyżowań z ulicami Traugutta i Poniatowskiego (otwór 6), Grzegorza z Sanoka (otwór 7) oraz Konopnickiej (otwór 9) występują piaski gliniaste ($I_L \approx 0,25 - 0,1$). Grunty rodzime budujące podłoże są nośne.
2. Nasypy budowlane w rejonie Mostu Akademickiego to zagęszczone i średnio zagęszczone piaski średnie. W dolnych partiach nasypu występują przewarstwienia piasków gliniastych i humusu (prawdopodobnie stary poziom gleby) oraz strefy cegieł (patrz profil nr 2). Duży udział w budowie podłoża mają również zasypki licznych sieci przebiegających pod torowiskiem. Ustalenie ich rodzaju i stanu (zagęszczenia) nie było przedmiotem zestawionych tu badań.
3. W trakcie prac (31 styczeń 2017 r.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworze nr 11 na głębokości 5,6 m. Sączenia wód odnotowano w otworze nr 6 na głębokości 1,0 m. Na przeważającym obszarze podłoża budują grunty dobrze przepuszczalne. Jedynie w rejonie występowania piasków gliniastych czyli gruntów mało spoistych o obniżonej przepuszczalności (otwory 6, 7, 9) należy liczyć się z możliwością występowania lokalnych sąceń wód szczególnie po okresach wzmożonych opadów lub po roztopach.
4. Ze względu na liniowy charakter obiektu i w związku z punktowym rozpoznaniem wierceniami, rzeczywista zmienność budowy podłoża, (np. miąższość i skład nasypów) może być większa niż opisywana powyżej i przedstawiona na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.
5. Ponieważ w omawianym podłożu budowlanym występują niezaburzone i jednorodne warstwy gruntów o korzystnych parametrach geotechnicznych warunki gruntowe można określić, jako *proste*. Grupa nośności podłoża z uwagi na wysadzinowość G1, a dla rejonu punktów 6, 7 i 9 gdzie występują wysadzinowe piaski gliniaste i lokalne sączenia wód - grupa G3. Osobną sprawą pozostaje kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR, oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .
6. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania 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*).
7. Przy projektowaniu modernizacji i na etapie realizacji inwestycji szczególną uwagę należy objąć grunty mało spoiste (piaski gliniaste). Grunty te narażone na zjawiska tiksotropowe powstające na skutek niewłaściwego zabezpieczenia ich przed wodą oraz niewłaściwej technologii zagęszczania ulegają uplastycznieniu co znacznie wpływa na obniżenie nośności podłoża. Na odcinkach gdzie występują grunty wysadzinowe (otwory 6, 7, 9) proponuje się wykonanie warstwy mrozochronnej ze stabilizacji gruntocementem grubości min. 15cm R_m 2,5 MPa. Ponadto w miejscach występowania gruntów mało spoistych, wrażliwych na drgania, zagęszczenie podłoża (jeżeli będzie wymagane) oraz warstwy stabilizacji najlepiej wykonywać w sposób statyczny, lub z użyciem zagęszczarek o małej masie.
8. Zagęszczenie podłoża gruntowego oraz parametry wzmocnienia podłoża i poszczególnych warstw konstrukcji torowiska powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania odpowiedniej nośności.

mgr inż. Paweł Grochowski



1 orientacyjna lokalizacja
i numer otworu

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Opinia Geotechniczna	Mapa topograficzna	
skala: 1:10 000	data: styczeń 2017	załącznik nr 1
opracował: mgr inż. Paweł Grochowski		nr arch. 2017/191



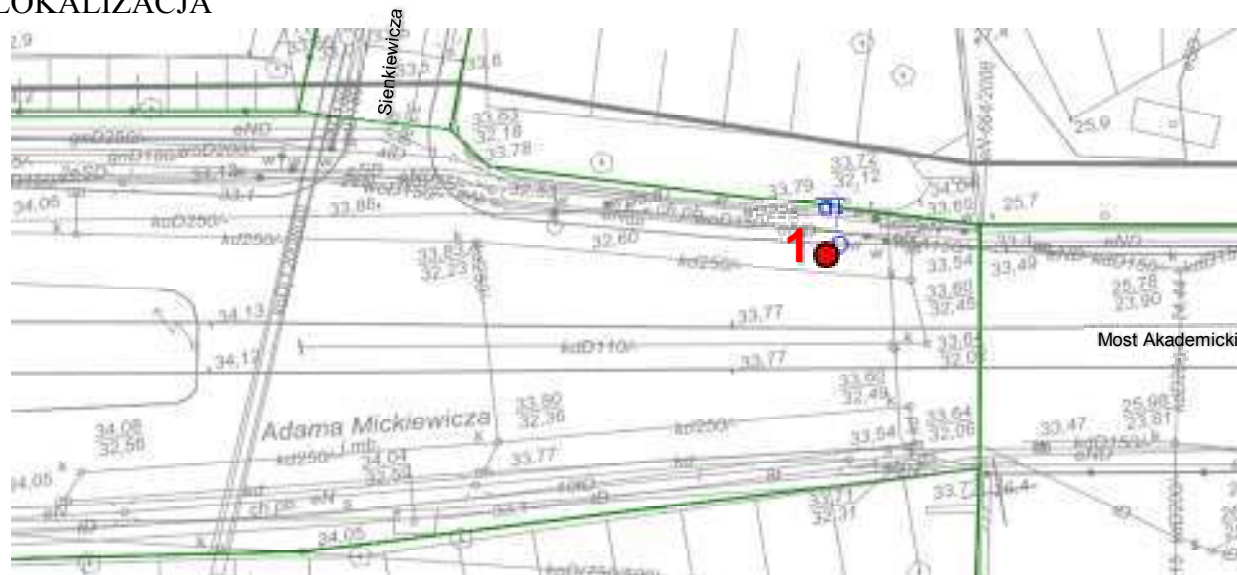
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 1

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna:33,6 m npm	X: -				Y: -				
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.1			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwowy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (ttn-3)	Spójność c _u (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13	
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 8 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 24 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,4	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,7	-	1,80	34	-	
1,0		1,0	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-	
2,0													
3,0													
4,0		3,6	nB[Pd]	Nasyp: piasek drobnny	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	
		4,2	nB[Pg//PdH]	Nasyp: piasek giniasty przewarstwiany piaskiem drobnym humusowym	-	mw	0,2	-	-	2,15	15	17	
5,0		5,2	Pd	Piasek drobnny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	
6,0		6,0	Pd	Piasek drobnny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	

LOKALIZACJA





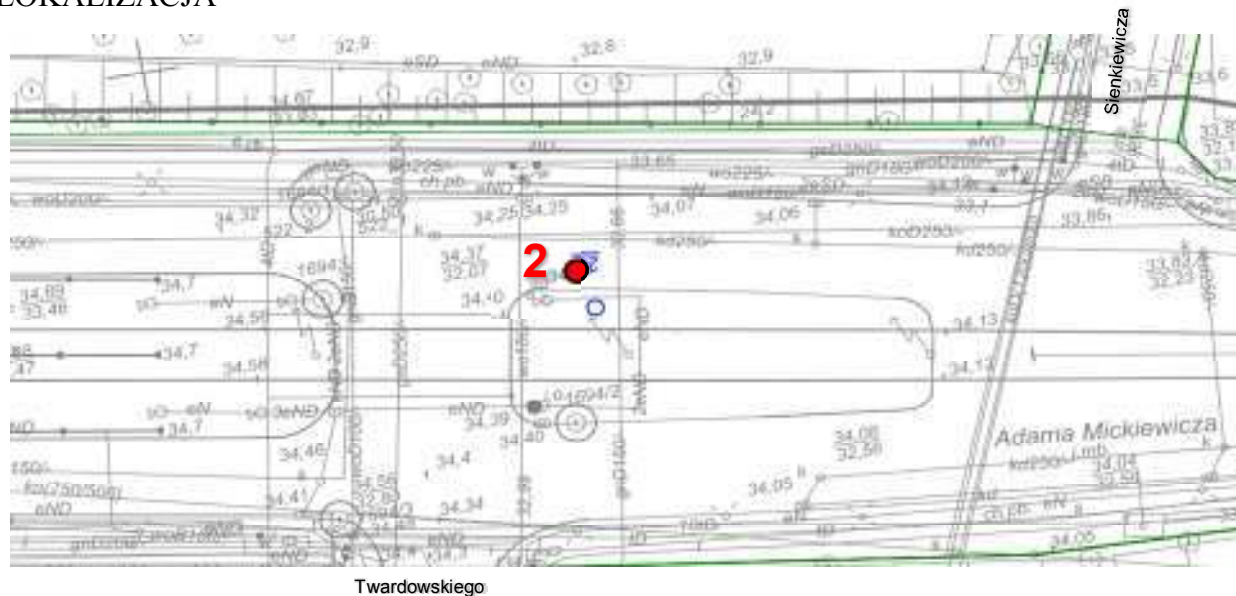
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 2

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna:34,4 m npm	X: -			Y: -					
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski					załącznik nr 2.2				
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (ttn-3)	Kąt tarcia wew. ϕ(°)	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	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 8 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 20 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
			kruszywo	Podbudowa: kruszywo 0/32,5: 10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,47	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,7	-	1,80	34	-	
1,0													
		1,2	nB[Ps+Ż+K]	Nasyp: piasek średni ze żwirem i kamieniami	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-	
2,0													
		2,5	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-	
3,0													
4,0		3,7	nB[Pd//Pg]	Nasyp: piasek drobny przewarstwiany piaskiem gliniastym	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	
		4,2	nB[Pd//PdH]	Nasyp: piasek drobny przewarstwiany piaskiem drobnym humusowym	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	
5,0													
		5,5	nN[C+P]	Nasyp: cegły z piaskiem	-	mw	-	-	-	-	-	-	
		5,7	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	
6,0		6,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	

LOKALIZACJA





LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 3

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna:35,5 m npm	X: -			Y: -				
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski					załącznik nr 2.3			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (tan- α)	Spójność c_u (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 8 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 19 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,30	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,7	-	1,80	34	-
		0,6	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-
1,0												
		1,5	Po	Pospółka	-	mw	-	0,6	-	1,75	38	-
2,0												
		2,5	Ps	Piasek średni	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-
3,0												
4,0												
	4,5	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	
5,0												
6,0		6,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-

LOKALIZACJA





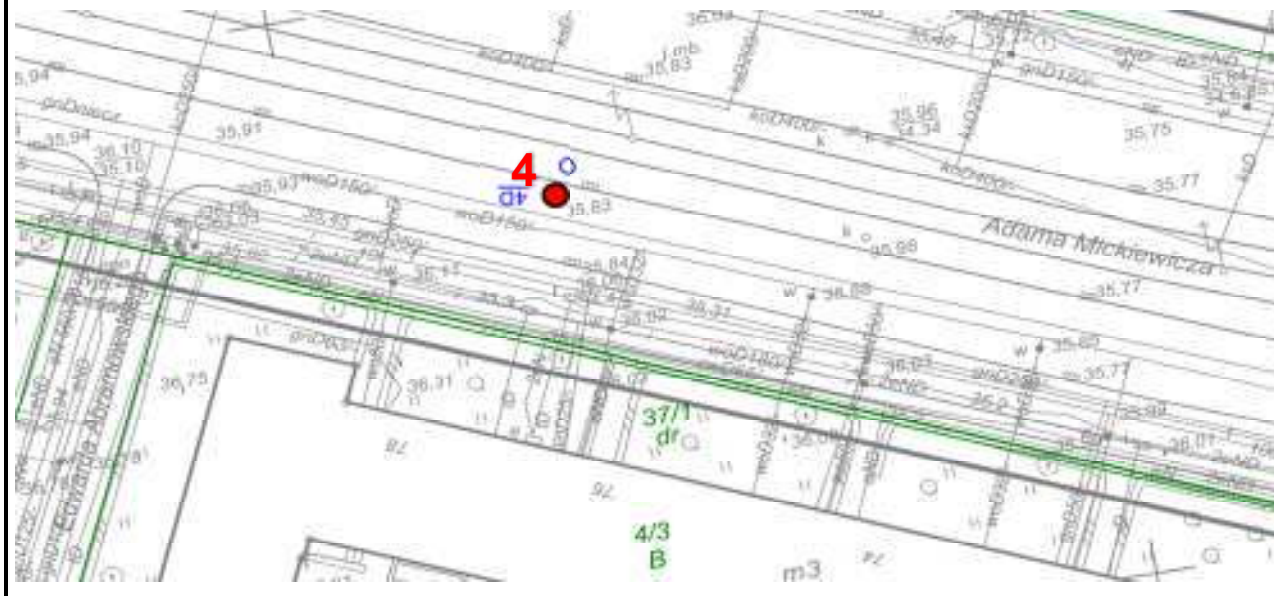
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 4

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna:35,8 m npm	X: -			Y: -					
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski					załącznik nr 2.4				
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (ttn-3)	Kąt tarcia wew. ϕ(°)	Spójność c _u (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13	13
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 8 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 22 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,31	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,7	-	1,80	34	-	-
		0,7	Pd+Ż	Piasek drobny ze żwirem	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	-
1,0													
2,0													
3,0		2,7	Pd/Pπ	Piasek drobny na granicy pylastego	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-	-
4,0		4,0	Pπ	Piasek pylasty	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	-
5,0													
6,0		6,0	Pπ	Piasek pylasty	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	-

LOKALIZACJA





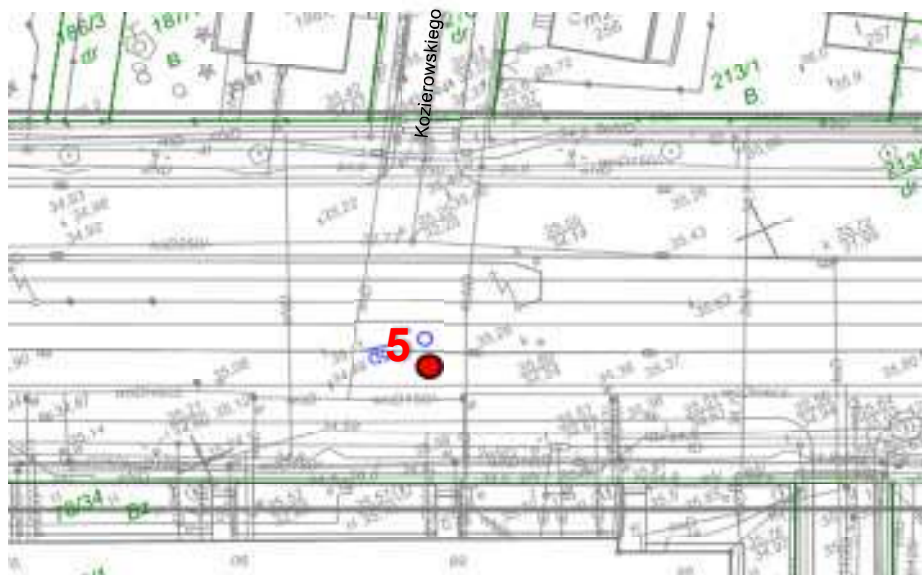
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 5

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna:35,3 m npm	X: -				Y: -				
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.5			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (tn-3)	Spójność c _u (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13	
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 8 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 22 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,30	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	
		0,9	Pπ	Piasek pylasty	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-	
1,0													
2,0													
3,0													
3,0		3,2	Pd+Ż	Piasek drobny ze żwirem	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-	
4,0													
4,0		4,3	Pd/Pπ	Piasek drobny na granicy pylastego	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	
5,0													
6,0		6,0	Pd/Pπ	Piasek drobny na granicy pylastego	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	

LOKALIZACJA





LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 6

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna:33,9 m npm	X: -			Y: -				
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski					załącznik nr 2.6			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwowy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m ³)	Kąt tarcia wew. φ(°)	Spójność c _u (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13
0,0	1,0▼ SS	0,0	beton	Chodnik: płytki betonowe: 10cm	-	-	-	-	-	-	-	-
			Ps	Podsypka: piasek średni: 10 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 30 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,50	Pg	Piasek gliniasty	-	mw	0,1	-	-	2,15	20	35
		0,8	Pg	Piasek gliniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	17	28
1,0		1,1	Pd//Pg	Piasek drobny przewarstwiany piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0												
		2,7	Pd+Ż	Piasek drobny ze żwirem	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
3,0		3,5	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-
4,0												
		4,5	Pg//Pd	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem drobnym	-	mw	0,1	-	-	2,20	20	36
5,0												
6,0		6,0	Pg//Pd	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem drobnym	-	mw	0,1	-	-	2,20	20	36

LOKALIZACJA





LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

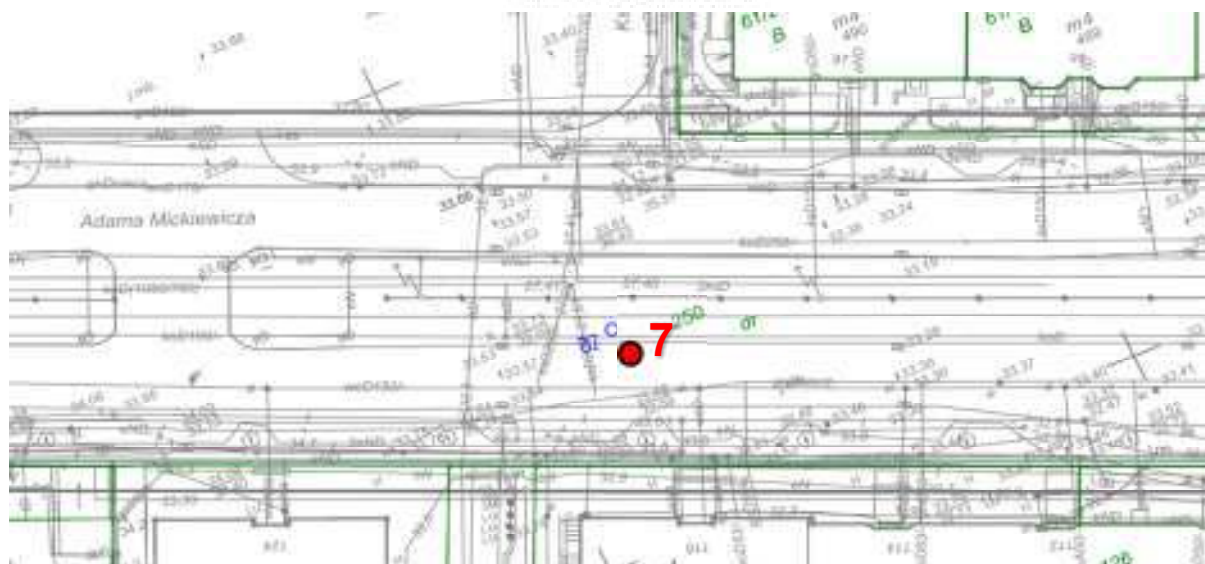
KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 7

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna: 33,4 m npm	X: -			Y: -						
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.7				
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (m-3)	φ(°)	Spójność c _u (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 7 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 21 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,28	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	-	
1,0		1,5	Pg	Piasek gliniasty	-	w	0,25	-	-	-	2,10	17	28	
		1,8	G	Gлина	-	mw	0,2	-	-	-	2,15	18	32	
2,0		2,3	Pπ//II	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem	-	mw	-	0,6	-	-	1,70	30	-	-
3,0		3,5	Pg	Piasek gliniasty	-	mw	0,1	-	-	-	2,20	20	36	-
4,0		4,5	Pg	Piasek gliniasty	-	mw	0,0	-	-	-	2,20	22	40	-
5,0		6,0	Pg	Piasek gliniasty	-	mw	0,0	-	-	-	2,20	22	40	-

LOKALIZACJA

Ks. abpa Grzegorza z sanoka





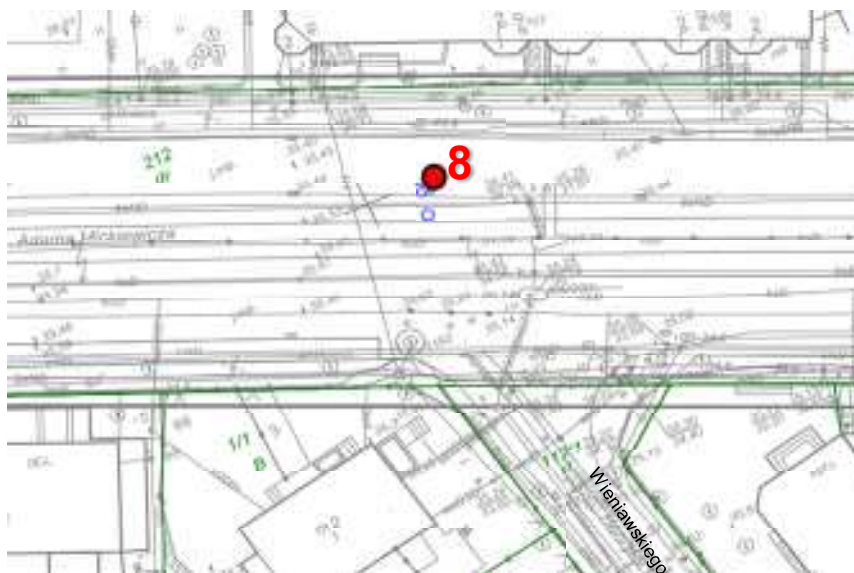
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 8

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna: 35,4 m npm	X: -		Y: -					
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski					załącznik nr 2.8			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (ttn-3)	Spójność c _u (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 7 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 28 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,38	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-
		0,5	Pπ//II	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem	-	w	-	0,6	-	1,75	30	-
1,0		1,2	II	Pył	-	w	0,25	-	-	2,00	17	25
2,0												
		2,6	Pπ//II	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
3,0		3,0	Pd+Ż	Piasek drobny ze żwirem	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
4,0		4,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-
5,0												
6,0	6,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	

LOKALIZACJA





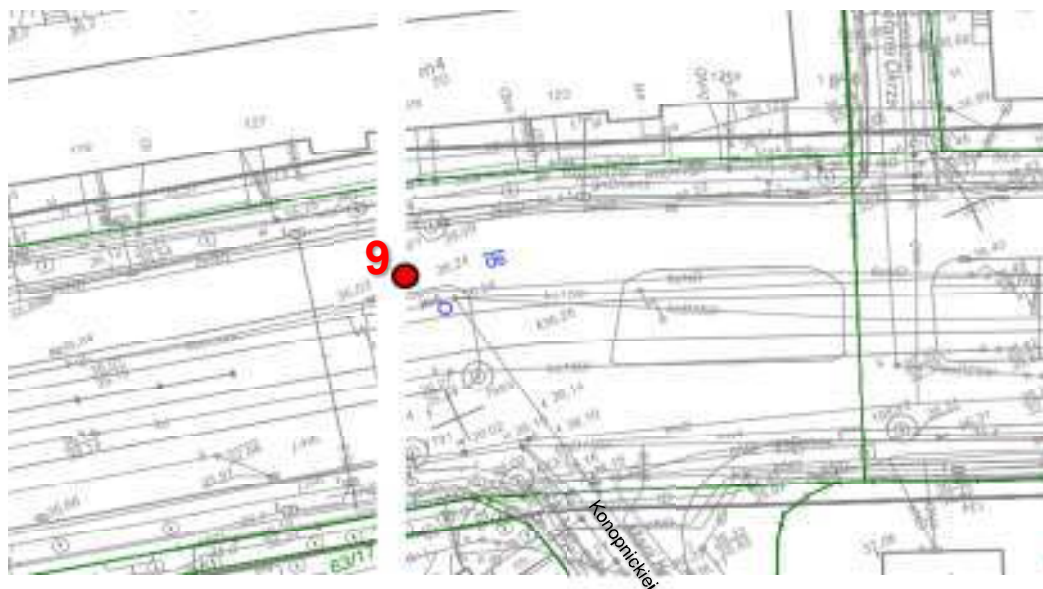
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 9

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna: 36,1 m npm	X: -	Y: -							
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.9			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (ttn-3)	Spójność c _u (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13	
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 7 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 18 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,28	nB[Ps]	Nasyp: piasek średni	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-	
		0,4	Pg//Pd	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem drobnym	-	mw	0,2	-	-	2,15	18	31	
1,0													
		1,6	Pd+Ż	Piasek drobny ze żwirem	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-	
2,0			2,0	Ps+Ż+K	Piasek średni ze żwirem i kamieniami	-	mw	-	0,6	-	1,70	33	-
			2,8	Pd+Ż	Piasek drobny ze żwirem	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
3,0													
4,0													
		4,2	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	
5,0													
6,0			6,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-

LOKALIZACJA





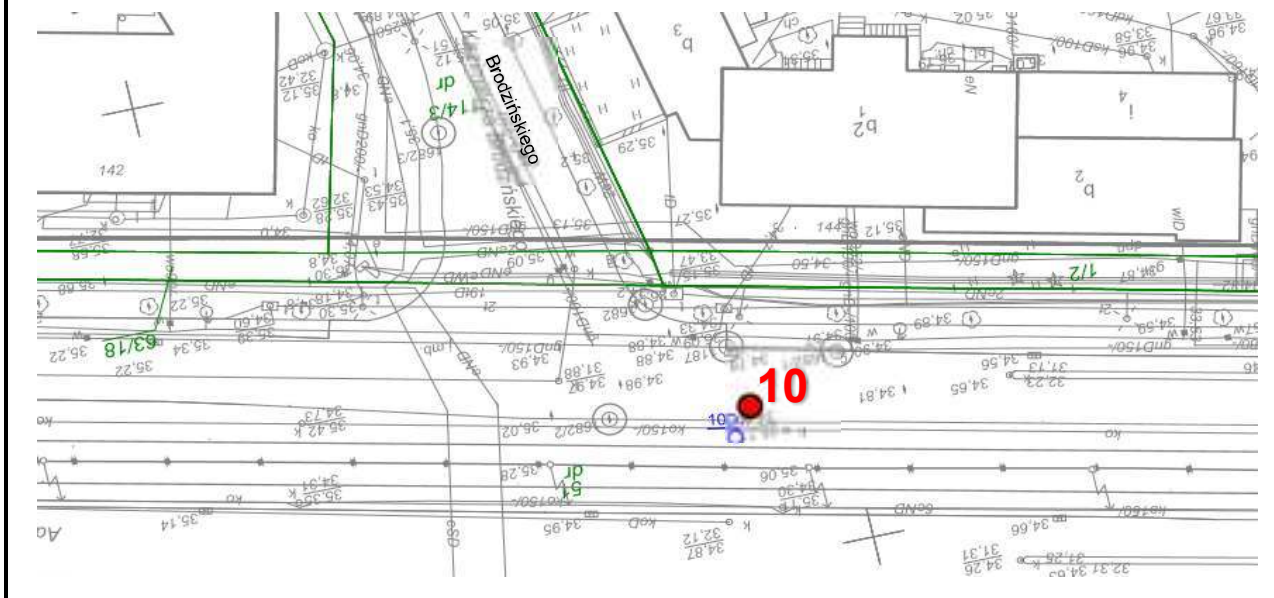
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 10

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna: 34,8 m npm	X: -			Y: -					
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.10			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (m.a)	Spójność c _u (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13	
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 7 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 30 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,36	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-	
		0,8	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,5	-	1,65	30	-	
		1,0	1,5	Pπ	Piasek pylasty	-	w	-	0,5	-	1,65	30	-
2,0	2,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-		
3,0													
4,0		3,5	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	
5,0													
6,0		6,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-	

LOKALIZACJA






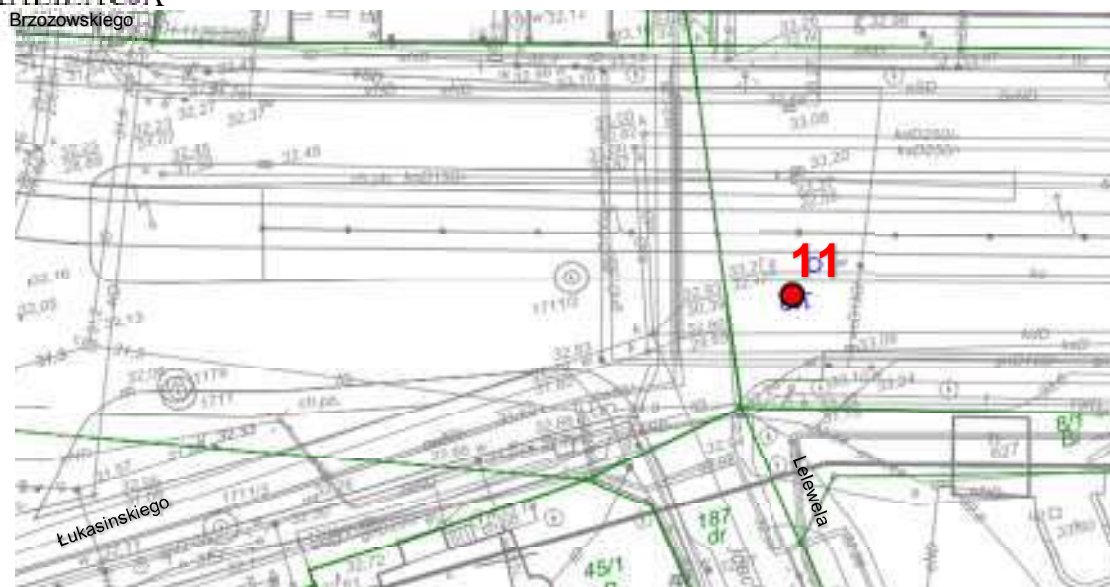
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN




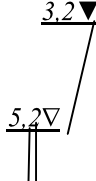
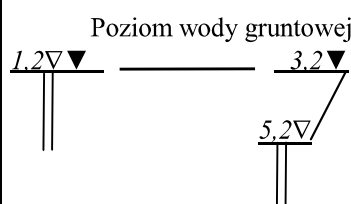
KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR 11

Przebudowa torowiska tramwajowego wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do ul. Brzozowskiego wraz z przejazdem w Szczecinie

Data badania:			31.01.2017	Rzędna: 32,9 m npm	X: -	Y: -						
Nr arch:			2017/191	Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.11		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu(nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wew. (ttn-3)	Spójność c _u (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I _L	I _D	10	11	12	13
0,0		0,0	MMA	Mieszanka mineralno - asfaltowa: 7 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
			beton	Podbudowa: beton asfaltowy: 32 cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,35	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
1,0												
		1,8	Ps	Piasek średni	-	mw	-	0,4	-	1,85	32	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
		2,3	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,6	-	1,70	30	-
3,0												
4,0												
		4,5	Pd	Piasek drobny	-	mw	-	0,7	-	1,70	31	-
5,0												
	5,6▼	5,6	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,7	-	2,00	31	-
6,0		6,0	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,7	-	2,00	31	-

LOKALIZACJA



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, żl – żużel, d - drewno, r -refulaty.		 25,4 – rzędna otworu badawczego 4,0 – głębokość otworu  S 8 – nr sondowania
<u>Grunty organiczne</u> (zawartość I _{om} powyżej 2%) H – grunt próchniczny oznaczany również jako Pdh (2 - 5 % I _{om}). Nm – namuły organiczne (5 – 30% I _{om}), z podziałem na Nmp - namuły piaszczyste i Nmg – namuły gliniaste i Gy – gytie wapienną (5% CaCO ₃). T – torfy (>30% I _{om}). Inne organiczne WB – węgiel brunatny, WK – węgiel kamienny, kr – kreda jeziorna.		Woda gruntowa:   
<u>Grunty mineralne skaliste</u> ST – grunt skalisty twardy, SM – grunt skalisty miękki		
<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,	Inne oznaczenia ^g Qp - wiek, geneza gruntu IIa – warstwa geotechniczna I o — o I przekrój geotechniczny I_D – stopień zagęszczenia I_L – stopień plastyczności
<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 – il piaszczysta I - il Iπ – il pylasty	