



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: Budowa odcinka obwodnicy północnej Stargardu
od ulicy Składowej do ulicy Orzeszkowej**

pow. stargardzki
woj. zachodniopomorskie

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

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski

Szczecin kwiecień 2019
nr arch: 2019/700
Egz. nr

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
NIP: 9552380666, Regon: 362847871
KRS: 0000583097 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

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

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. Mapa Dokumentacyjna w skali 1:500*
- załącznik 2. Przekroje geotechniczne*
- załącznik 3. Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża*
- załącznik 4. 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.

Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów "DIM"; ul. Sosnowa 6a Szczecin.

Celem opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej Budowy odcinka obwodnicy północnej Stargardu od ulicy Składowej do ulicy Orzeszkowej.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe wykonane 16 - 17 listopada 2018 r.
 - 9 otworów małośredniowych do głębokości 3,0 – 4,0 m (łącznie 31,8 mb);
 - 4 sondowania DPL do głębokości 2,0 – 2,6 m (łącznie 2,8 mb);
 - 4 przewierciły przez konstrukcje nawierzchni
- 2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa rejonu inwestycji.
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Stargard 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-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 2.8. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- 2.9. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 2.10. 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 badań ustalono ze Zleceniodawcą. Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja obejmuje budowę ciągu komunikacyjnego stanowiącego fragment docelowej północnej obwodnicy Stargardu. Przedmiotowa droga przebiegać będzie z wykorzystaniem istniejącego fragmentu ulicy Składowej (początek opracowania przy wiadukcie kolejowym) w kierunku ulicy Podmiejskiej i dalej do ulicy Podleśnej i skrzyżowania z ulicą Orzeszkowej (koniec opracowania). Tereny pomiędzy ulicami Podmiejską, Podleśną i Orzeszkowej to nieużytki częściowo wykorzystywane jako place składowe.

Geomorfologicznie jest to część mezoregionu równina Stargardzko – Pyrzycka w rejonie badań zbudowana z glin zwałowych na których zdeponowane są lodowcowe (wytopiskowe) piaski i żwiry, lokalnie występują również osady zastoiskowe. Rejon inwestycji w rejonie ul. Podmiejskiej wyniesiony jest do około 28 m n.p.m i opada do około 24 m n.p.m. w rejonie ulicy Orzeszkowej.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

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

Powierzchniowo zalega warstwa nasypu piaszczystego-humusowego z domieszkami fragmentów cegieł, gruzu, korzeni o przeciętnej miąższości w granicach 0,8 – 1,5 m; maksymalnie do 2,5 m w rejonie otworu nr 2.

Podłoże rodzime w przewadze budują warstwy gruntów spoistych i mało spoistych (gliny piaszczyste - saCl i piaski gliniaste clSa). W punktach 3 i 4 oraz 7, 8, 9 na stropie glin zalega warstwa piasków drobnych o miąższości 0,7 – 2,3 m. Piaski udokumentowano również w stropie wiercenia nr 5 (poniżej 3,5 m).

W czasie prac terenowych (listopad 2018) wodę gruntową o zwierciadle napiętym nawiercono w otworze nr 5 na głębokości 3,5 m. Woda stabilizowała się na głębokości 3,0 m poniżej terenu (t.j. około 22,7 m n.p.m.).

5. OPIS KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI

Ulica Składowa i Podmiejska w punktach nr 1 i 3 posiadają nawierzchnię z mieszanki mineralno – asfaltowej o grubości około 3 – 5 cm ułożonej bezpośrednio na podłożu gruntowym (podsypce piaszczystej). W punkcie nr 1 na głębokości 0,5 m (poniżej nawierzchni) stwierdzono około 15 centymetrową warstwę stabilizacji (RM).

Ulica Podleśna w punkcie nr 5 posiada nawierzchnię z mieszanki mineralno – asfaltowej o grubości około 20 cm ułożonej w 4 warstwach na starej nawierzchni brukowanej.

W obszarze placów składowych w punktach 7 i 8 znajdują się nawierzchnie z płyt betonowych.

6. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

W obrębie nasypów występują zarówno warstwy luźne (Ia) jak i średnio zagęszczone (Ib, głównie w obrębie nasypów drogowych pod konstrukcjami istniejących dróg). Z uwagi na domieszki fragmentów cegieł, gruzu, korzeni warstwy nasypowe cechują się ograniczoną nośnością.

Podłoże rodzime zbudowane jest plastycznych (w stropie), twar doplastycznych oraz półzwartych glin piaszczystych i piasków gliniastych jak również ze średnio zagęszczonych i zagęszczonych piasków drobnych. Są to grunty nośne.

W strefie rozpoznania nie stwierdzono gruntów organicznych i niekorzystnych zjawisk geologicznych a woda gruntowa występuje poniżej posadowienia konstrukcji drogi, w związku z tym warunki gruntowe można opisać, jako *proste*.

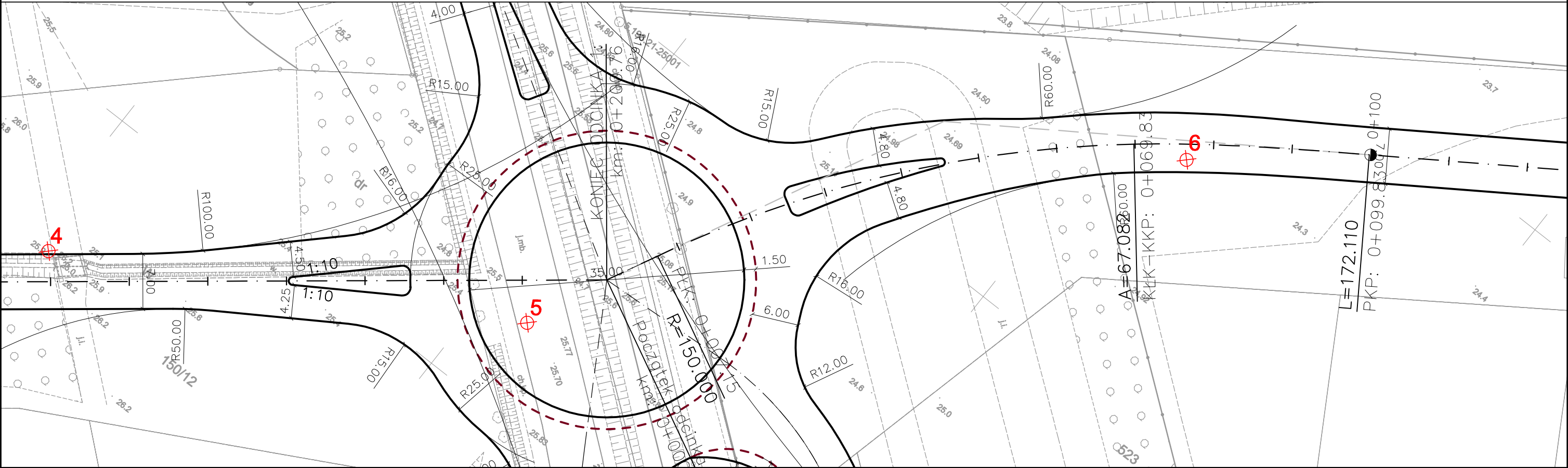
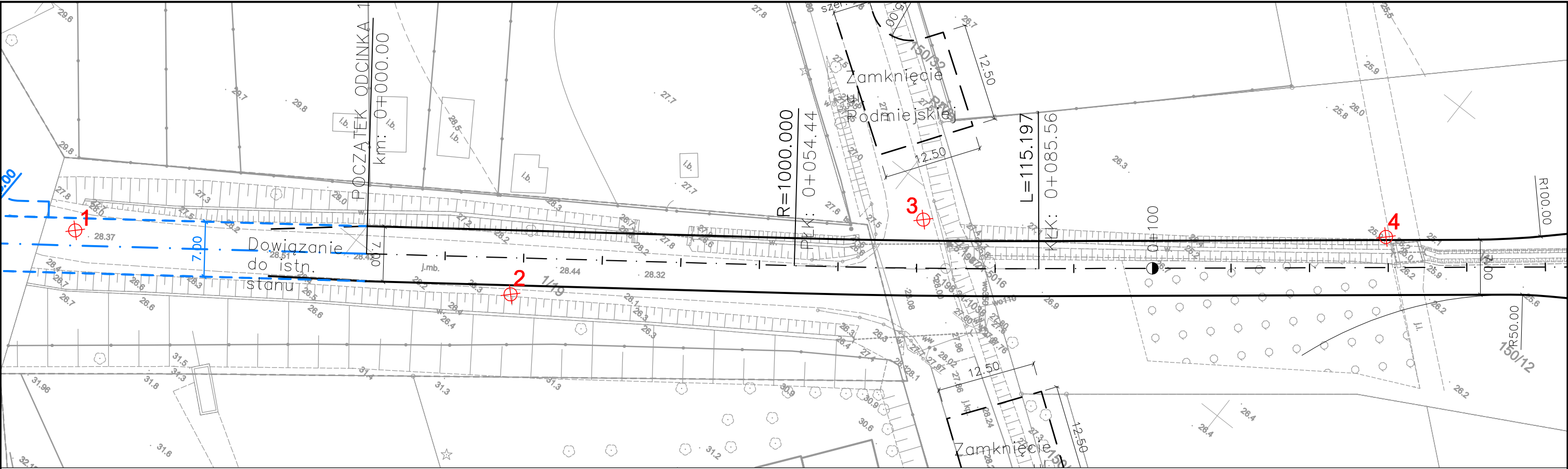
Analizując warunki geotechniczne w strefie 1 m od spodu konstrukcji nawierzchni, stwierdzić należy, że w podłożu występują nasypy *wątpliwe pod względem wysadzinowości*. Podłoże kwalifikować należy do grupy nośności G2. Na tej podstawie założyć można wartość wtórnego modułu odkształcenia (nośność podłoża), która wynosi $50\text{MPa} \leq E_2 < 80\text{MPa}$. Wartości te, oszacowane na podstawie kryterium wysadzinowości gruntu i warunków wodnych, należy zweryfikować po ostatecznym określeniu rzędnej spodu konstrukcji

Profil podłoża przedstawiono na *Przekrojach geotechnicznych*, a podstawowe parametry geotechniczne warstwa na *Zestawieniu parametrów geotechnicznych podłoża*.


7. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże gruntowe w strefie do 0,8 – 1,5 m, a maksymalnie do 2,5 m (otwór nr 2) budują warstwy nasypowe o ograniczonej nośności (luźne - Ia i średnio zagęszczone - Ib). Podłoże rodzime budują nośne warstwy glin piaszczystych i piasków gliniastych w stanie plastycznym, twardoplastycznym i półzwałym oraz (w mniejszej ilości) warstwy średnio zagęszczonych i zagęszczonych piasków.
2. Woda gruntowa o zwierciadle napiętym nawiercona w punkcie nr 5 na głębokości 3,5 m stabilizowała się na 3,0 m poniżej terenu (22,7 m n.p.m.). Infiltrujące w podłoże wody atmosferyczne mogą okresowo zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych gruntów spoistych, co skutkować może lokalnymi sączeniami lub zwierciadła wody „zawieszonego” na stropie glin.
3. W oparciu o kryterium wysadzinowości i warunki wodne podłoże zakwalifikowano do grupy nośności G2.
4. Grunty budujące podłoże rodzime planowanej inwestycji cechują się dobrą nośnością i korzystnymi parametrami geotechnicznymi. W strefie rozpoznania nie stwierdzono gruntów organicznych i niekorzystnych zjawisk geologicznych a woda gruntowa występuje poniżej posadowienia nasypu drogowego, w związku z tym warunki gruntowe można opisać, jako *proste*.
5. 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*).
6. Zagęszczenie podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni oraz sposób ewentualnego wzmocnienia podłoża i parametry poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt. 2.10.). Z uwagi na występowanie w podłożu nasypów czyli warstw niejednorodnych o ograniczonej nośności i wątpliwych pod względem wysadzinowości, rozważyć należy ich częściową wyminę lub wykonanie warstwy mrozoochronnej w ramach dolnych warstw konstrukcji nawierzchni lub jako warstwy ulepszanego podłoża.
7. Z uwagi na liniowy charakter inwestycji zmienność budowy podłoża (zwłaszcza zasięg i skład nasypów) może być większa niż wynika to z punktowego rozpoznania. 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 ulicy proponuje się konsultację (odbiór podłoża) przez laboratorium budowlane lub geologa.

mgr inż. Paweł Grochowski



1 miejsce i numer otworu



LABORATORIUM DROGOWE
SZCZECIN sp. z o.o.

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

Budowa odcinka obwodnicy północnej Stargardu
od ulicy Składowej do ulicy Orzeszkowej

Opinia Geotechniczna

Mapa dokumentacyjna

skala: 1:500	data: kwiecień 2019	załącznik nr 1.1
opracował: mgr inż. Paweł Grochowski		Nr arch. 2019/700

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

załącznik nr: 3

OBIEKT: Budowa odcinka obwodnicy północnej Stargardu

od ulicy Składowej do ulicy Orzeszkowej

nr w- wy	rodzaj gruntu		stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L	wskaźnik konsystencji I_C	wytrż. na ściananie C (kPa)	wilg. naturalna Wn (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność Cu (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ (°)	pierw. moduł edom. M ₀ (kPa)
	PN-EN ISO 14688-2:2006	PN-86/B-02480									
Ia	Mg	nN	0,30	-	-	-	20	1,6	-	27	30 000
	nasyp piaszczysto-humusowy z gruzem										
Ib	Mg	nN	0,50	-	-	-	18	1,7	-	28	50 000
	nasyp piaszczysto-humusowy z gruzem										
IIa	FSa	Pd	0,60	-	-	-	16	1,75	-	31	74 400
	piasek drobny										
IIb	FSa	Pd	0,70	-	-	-	14/22	1,85/20,0	-	32	88 600
	piasek drobny										
IIIa	saCl, cISa	Gp, Pg	-	0,30	0,70	-	17	2,10	28	16	29 300
	glina piaszczysta, piasek gliniasty										
IIIb	saCl, cISa	Gp, Pg	0,20	0,80	-	12	2,20	31	18	34 000	
	glina piaszczysta, piasek gliniasty										
IIIc	saCl, cISa	Gp, Pg	0,00	1,00	-	11	2,05	40	22	66 000	
	glina piaszczysta, piasek gliniasty										



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

załącznik nr 4

PODZIAŁ GRUNTÓW WEDŁUG SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO				
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-2:2006		grupa gruntów
nazwa	symbol	nazwa	symbol	
kamienie	K	(duże) głazy kamienie	(L)Bo Co	bardzo gruboziarnisty
żwir	Ż	żwir	Gr	gruboziarnisty
żwir gliniasty	Żg	żwir ilasty	clGr	
pospółka	Po	piasek żwirowy	grSa	
pospółka gliniasta	Pog	piasek ilasto-żwirowy	grclSa	
piasek gruby	Pr	piasek gruby	CSa	
piasek średni	Ps	piasek średni	MSa	
piasek drobny	Pd	piasek drobny	FSa	
piasek pylasty	Pπ	piasek pylasty	siSa	
piasek drobny zagliniony	Pd/Pg	piasek zagliniony	siclSa	drobnoziarnisty
piasek gliniasty	Pg	piasek ilasty	clSa	
pył piaszczysty	Πp	pył piaszczysty	saSi	
pył	Π	pył	Si	
glina piaszczysta	Gp	ił piaszczysty	saCl	
glina	G	ił piaszczysto pylasty	sasiCl	
glina piaszczysta zwięzła	Gpz			
glina zwięzła	Gz			
glina pylasta	Gπ			
glina pylasta zwięzła	Gπz	pył piaszczysto ilasty pył ilasty	sacISi clSi	
ił piaszczysty	Ip			
ił	I	ił	Cl	
ił pylasty	Iπ	ił pylasty	siCl	

PODZIAŁ GRUNTÓW WEDŁUG ZAWARTOŚCI CZĘŚCI ORGANICZNYCH			
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-2:2006	
nazwa (symbol)	zawartość cz. organicznych	nazwa (symbol)	zawartość cz. organicznych
grunt mineralny humusowy (np.PdH)	2 - 5%	niskoorganiczny (Or)	2 – 6%
namuł (Nm)	5 – 30%	organiczny (Or)	6 – 20%
torf (T)	>30%	wysokoorganiczny (Or)	>20%
Inne grunty: organiczne	gytia - Gy kreda - kr węgiel (brunatny) – W(B)		

INNE OZNACZENIA			
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-2:2006	
grunt nasypowy (antropogeniczny – przemieszczony)			
niekontrolowany	nN	Mg	
budowlany	nB		
+ – domieszki; // – przewarstwienia		przewarstwienia – MSaclsa (piasek średni przewarstwiony piaskiem ilastym)	
C - cegły i gruz ceglany; B – beton; żł – żużel, dr – drewno; H – humus; M – muszle			

POZIOM WÓD GRUNTOWYCH (PODZIEMNYCH)			
swobodny	1,0 (10,0)▼▼	- głębokość (rzędna)	sączenie 2,0 (11,0)▼ grunt nawodniony ▼▼
ustabilizowany	2,0 (11,0)▼	- głębokość (rzędna)	
nawiercony	3,0 (12,0) ▼	- głębokość (rzędna)	