

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektowanej budowy ciągu pieszo-rowerowego

przy ul. Pelikana

w **Szczecinie**

*pow. Szczecin
woj. zachodniopomorskie*

ZLECENIODAWCA:

**DROVIA Bogdan Bloch
72-006 Mierzyn, ul. Grafitowa 45/4**

Nr arch.: **SZ-2064**

OPRACOWAŁ:	mgr Paweł Wojtasiuk upr. geol. MŚ nr VI-0427	
WERYFIKOWAŁ:	mgr Michał Kuczyński upr. geol. MŚ nr VI-0415	

Szczecin, listopad 2018 r.

SPIS TREŚCI

A Tekst

- I Wstęp i zakres prac**
- II Położenie i geomorfologia**
- III Opis budowy geologicznej**
- IV Opis warunków wodnych**
- V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego**
- VI Wnioski**

B Załączniki

- | | | |
|---|----------------------|--------------------|
| 1. Mapa dokumentacyjna | skala 1 : 500 | zał. 1 – 1f |
| 2. Objasnienia symboli i znaków | | zał. 2 |
| 3. Karty otworów geotechnicznych | skala 1 : 50 | zał. 3 – 3a |
| 4. Podział geotechniczny | | zał. 4 |

I Wstęp i zakres prac

Niniejszą **Opinię geotechniczną** dla projektowanej budowy ciągu pieszo-rowerowego, wzdłuż ulicy Pelikana w **Szczecinie** (pow. Szczecin, woj. zachodniopomorskie), opracowano na zlecenie firmy DROVIA Bogdan, z siedzibą w Mierzynie, przy ul. Grafitowej 45 lok. 4.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo Budowlane** (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669) oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem opracowania jest opis i ocena warunków gruntowo - wodnych podłoża dla zaprojektowania ciągu pieszo-rowerowego.

Projektowany obiekt zaliczony został do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

Załączona do niniejszego opracowania *Mapa dokumentacyjna* w skali 1 : 500 opracowana została na podkładzie sytuacyjno – wysokościowym dostarczonym przez **Zlecniodawcę**, na którym naniesiono wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w dniu 15 listopada 2018 roku i wykonano:

- **3** otwory wykonane próbnikiem przelotowym (RKS) ϕ 60 mm do głębokości 2,5 – 3,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 8,5 m gruntu,

Nadzór prac polowych sprawował uprawniony geolog mgr Paweł Wojtasiuk, który również wytyczył wyrobiska badawcze metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych punktów w terenie. Wyrobiska zostały zaniwelowane do przyjętych za repery robocze pokryw studzienek kanalizacyjnych (zaznaczonych na *Mapie dokumentacyjnej*).

W oparciu o wykonane badania polowe, opracowano niniejszą **Opinię geotechniczną**. Zawiera ona tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w *Spisie treści*. **Opinię** wykonano w **pięciu** egzemplarzach, z czego **cztery** otrzymał **Zlecniodawca**, a **jeden** egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum Przedsiębiorstwa Geotechnicznego GeoGT.

II Położenie i geomorfologia

Badania wykonano w **Szczecinie** (gm. Szczecin, pow. Szczecin, woj. zachodniopomorskie), przy ulicy Pelikana. Obecnie omawiany odcinek ulicy nie jest ukończony. Utworzony jest jedynie nasyp, w podłożu którego przebiega uzbrojenie podziemne (kanalizacja, wodociąg linia energetyczna).

Pod względem geomorfologicznym, omawiany teren stanowi fragment Wzgórz Warszawskich, będących starą moreną powstałą w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, spiętrzonego glaciektonicznie w okresie najmłodszego zlodowacenia (bałtyckiego). Teren został zmieniony przez działalność człowieka – nadbudowany nasypami niekontrolowanymi, do rzędnych w miejscach badań wynoszących ca 77,28 – 79,1m n.p.m.

III Opis budowy geologicznej

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu działki występują utwory czwartorzędowe, wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego oraz morskie utwory oligocenijskie. Osady holocenijskie stwierdzono w otworze nr 2 wykonanym w obniżeniu wykształcone w postaci osadów zboczowych (dQ_h) – glin pylastych zwięzłych. Poniżej oraz w otworze nr 3 stwierdzono występowanie plejstocenijskich osadów lodowcowych (gQ_p), wykształconych w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych zwięzłych, pyłów piaszczystych i piasków drobnych. W otworze nr 1 stwierdzono występowanie morskich osadów oligocenijskich (mOI), wykształconych w postaci iłów pylastych. Stropową część podłoża przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych, o miąższości 0,4 – 1,2 m. Ponieważ badania wykonano w skarpie lub poniżej skarpy, miąższość nasypów w środkowej części drogi jest zapewne większa i może przekraczać ca 2,0 – 3,0 m.

IV Opis warunków wodnych

W czasie prowadzenia prac polowych (listopad 2018') wodę gruntową, o zwierciadle swobodnym, nawiercono w otworze nr 3 na głębokości 2,50 m p.p.t., tj. na rzędnej 76,52 m n.p.m. W otworze nr 2 na głębokości 0,8 m p.p.t. zaobserwowano sączenie wody gruntowej, natomiast w otworze nr 1 do głębokości rozpoznania, tj. 3,0 m p.p.t., **nie** stwierdzono występowania wody gruntowej.

Badania prowadzono podczas średnich stanów wód gruntowych, w porze

mokrej jej poziom może się zwiększyć o ca 0,3 m. Również ilość i intensywność sączyń może się zwiększyć.

Utwory budujące podłoże posiadają zróżnicowaną wodoprzepuszczalność. Do gruntów o małej wodoprzepuszczalności należy zaliczyć piaski drobne (warstwy **V**), charakteryzujące się współczynnikiem filtracji - k_{10} wynoszącym ca 2 - 8 m/dobę. Natomiast grunty spoiste (warstwy **I – IV** oraz **VI - VII**) charakteryzują się słabą i bardzo słabą wodoprzepuszczalnością o współczynniku filtracji $k_{10} < 1 \times 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s (wg Z. Pazdry „Hydrogeologia ogólna”).

V Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy **PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne** warstwy geotechniczne. Ich zasięg zilustrowano na załączonych *Kartach otworów geotechnicznych*.

Łącznie w podłożu omawianego terenu wydzielono **siedem** warstw geotechnicznych.

Cechą wiodącą warstw wydzielonych w obrębie występujących w podłożu gruntów niespoistych (piasków drobnych) był stopień zagęszczenia „**I_p**”, którego wartość ustalono na podstawie oporu podczas wiercenia. Natomiast cechą wiodącą warstw wydzielonych w obrębie występujących w podłożu gruntów spoistych (piasków gliniastych, glin piaszczystych zwięzłych i iłów) był stopień plastyczności „**I_L**”, którego wartości ustalono na podstawie badań terenowych (metoda wałeczowania i wytrzymałość na ścianie wykonane ścinarką obrotową).

Z podziału wyłączono nasypy niekontrolowane, które są gruntami nie objętymi normą.

Dla gruntów spoistych pochodzenia deluwialnego (warstwy **I**) występujących w podłożu przyjęto symbol konsolidacji geologicznej „**C**”, dla gruntów spoistych pochodzenia lodowcowego (warstw **II – IV**) przyjęto symbol konsolidacji geologicznej „**B**”, natomiast dla iłów pochodzenia morskiego (warstw **VI** i **VII**) przyjęto symbol konsolidacji geologicznej „**D**”.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w normie **PN-81/B-03020** i zestawiono w załączniku nr **4. Podział geotechniczny**.

Podział geotechniczny przedstawia się następująco:

- ❖ warstwa I - gliny pylaste zwięzłe, wilgotne, plastyczne, bliskie miękkoplastycznych, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,48$;
- ❖ warstwa II - pyły piaszczyste, wilgotne, plastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,35$;
- ❖ warstwa III - gliny zwięzłe, mało wilgotne na granicy wilgotnych, twardoplastyczne na granicy plastycznych, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,25$;
- ❖ warstwa IV - piaski gliniaste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,13$;
- ❖ warstwa V - piaski drobne, nawodnione, średnio zagęszczone, o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,55$;
- ❖ warstwa VI - iły pylaste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,12$;
- ❖ warstwa VII - iły pylaste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,05$.

Z powyższego podziału wynika, że zmniejszoną nośnością charakteryzują się deluwialne plastyczne grunty (warstwy I), oraz plastyczne grunty (warstwy II). Można przyjąć, że grunty deluwialne występują lokalnie (otwór nr 2 został wykonany w rowie w największym obniżeniu), rozprzestrzenienie tych gruntów w poziomie jest raczej niewielkie. Grunty pozostałych warstw geotechnicznych są nośne.

Występujące w podłożu nasypy gliniaste występowały w stanie twardoplastycznym, jedynie w otworze nr 2 w stanie plastycznym.

VI Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykazały, że w podłożu działki występują utwory czwartorzędowe, wieku holoceniowego o genezie zboczowej (dQ_h) – gliny pylaste zwięzłe oraz wieku plejstoceniowego o genezie lodowcowej (gQ_p) – piaski gliniaste, gliny piaszczyste zwięzłe, pyły piaszczyste i piaski drobne. W otworze nr 1 stwierdzono występowanie morskich osadów oligoceniowych (mOI), wykształconych w postaci iłów pylastych. Stropową część podłoża przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,4– 1,2 m.

2. W omawianym podłożu wydzielono **siedem** warstw geotechnicznych, spośród których występujące lokalnie plastyczne grunty (warstwy I i II) charakteryzują się zmniejszoną nośnością, natomiast grunty pozostałych warstw geotechnicznych są nośne. Występujące w podłożu nasypy gliniaste występowały w stanie twardoplastycznym i lokalnie plastycznym.
3. W czasie prowadzenia prac polowych (listopad 2018') wodę gruntową, o zwierciadle swobodnym, nawiercono w otworze nr **3** na głębokości 2,50 m p.p.t., tj. na rzędnej 76,52 m n.p.m. W otworze nr 2 na głębokości 0,8 m p.p.t. zaobserwowano sączenie wody gruntowej, natomiast w otworze nr **1** do głębokości rozpoznania, tj 3,0 m p.p.t., **nie** stwierdzono występowania wody gruntowej.
4. Grunty rodzime występujące w podłożu należy zaliczyć do gruntów wysadzinowych (klasa nośności **G1** – ły pyłaste, gliny zwięzłe, piaski gliniaste). Klasy nośności zostały podane dla dobrych warunków wodnych, zgodnie z zał. nr 4. *Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430*. Grunty nasypowe występowały do głębokości 0,4 – 1,2 m p.p.t. Były to w większości nasypy spoiste (piaski gliniaste, gliny zwięzłe). Przy większych miąższościach nasypów, można dokonać jedynie częściowej wymiany tych gruntów. Nasypy powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998. W rejonie większego obniżenia należy formować nasyp z gruntów niewysadzinowych. Głębokości przemarzania gruntów, na tym terenie wynosi 0,8 m (wg PN-81/B-03020).
5. Wartości obliczeniowe oporu granicznego podłoża - R_d , określić można na podstawie normy *PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne* i parametrów geotechnicznych podanych w załączniku nr 4. *Podział geotechniczny*.
6. Projektowany obiekt zaliczono do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.
7. W podłożu występują **proste** warunki gruntowe.
8. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm: **PN-EN 1997-1 Eurokod 7** i **PN-B-06050:1999** (Roboty ziemne).

O P R A C O W A Ł:

/ mgr Paweł **Wojtasiuk** /



LEGENDA:

- 1 - miejsce i numer otworu geotechnicznego
○ Rp - miejsce reperu roboczego

GeoGT
PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNE

Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT

70-026 Szczecin, ul. Smolańska 3 lok. 418, tel (91) 829 41 43

TEMAT

Szczecin, ul. Pelikana, woj. zachodniopomorskie
- budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż ulicy Pelikana

Skala 1:500

Mapa dokumentacyjna

OPRACOWAŁ:

mgr Paweł Wojtasiuk








Data

11.2018

Podpis





OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W ZAŁĄCZNIKACH GRAFICZNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg Polskiej Normy PN-86/B-02480			Znaki graficzne i symbole
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE			4 - numer punktu badawczego 15,75 - rzędna punktu badawczego
ORGANICZNE	MINERALNE, KAMIENISTE	MINERALNE, GRUBOZIARNISTE	OPIS GRUNTÓW: +... z domieszką //... z przewarstwieniami /... na pograniczu (...) opis dodatkowy (domieszki, składy nasypów)
H - humus (wskazuje na grunt próchniczny o zawartości części organicznych $lom = 3-5\%$, głębę lub domieszkę humusu) Nm - namuł organiczny ($lom = 5-30\%$) T - torf ($lom = > 30\%$)	K - kamienie (symbol ogólny) KW - zwietrzelnina KWg - zwietrzelnina gliniasta KR - rumosz Krg - rumosz gliniasty KO - otoczaki	Ż - żwir Żg - żwir gliniasty Po - pospółka Pog - pospółka gliniasta	
INNE NIETYPOWE (NIE OBJĘTE NORMĄ)	MINERALNE, DROBNOZIARNISTE, NIESPOISTE	MINERALNE, DROBNOŚPOISTE, SPOISTE	WODA GRUNTOWA:  2,11 3,52 ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m p.p.t) nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m p.p.t)  grunt nawodniony  sączenie
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE			SONDOWANIA: DPL - sonda dynamiczna lekka DPM - sonda dynamiczna średnia DPH - sonda dynamiczna ciężka DPSH - sonda dynamiczna b. ciężka CPT - sonda statyczna
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE)			INNE OZNACZENIA:  - symbol wieku i genezy  - granica stratygraficzna  - nr warstwy geotechnicznej  - granica warstwy geotechnicznej
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE) nB - nasyp budowlany (którego rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowę) nN - nasyp niekontrolowany - nie odpowiadający wymaganiom budowlanym charakterystyczne domieszki: C - gruz ceglany Bet - beton o - odpady (śmiec) żl - żużel			



Rejon: ul. Pelikana
Miejscowość: Szczecin
Powiat: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Budowa ciągu pieszo-rowerowego
Zleceniodawca: DROVIA Bogdan Bloch
Wiercenie: Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT
Dozór geol.: mgr Paweł Wojtasiuk

System wiercenia: udarowy
Rzędna: 78.91 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2018-11-15

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
60	s	Nasypany				Nasyp niekontrolowany: glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, łem i piaskiem drobnym z domieszką cegły, szary nN(Gp//Pg//l//Pd+C)1/0	I _π //II	mw	1/1	tpl	0.05		VII
					0.80	Ił pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, szary							
		1.20			Ił pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, brązowo-szary								
		2.0											
		Trzeciorzęd Oligocen			3.00				2/3		0.12		VI
			3.0		3.00								

Profil numer 2 Rzędna: 77.28 m n.p.m. Data: 2018-11-15

60	 0.80	Czwartorzęd	Nasypany		1.0		Nasyp niekontrolowany: glina zwięzła z domieszką cegły	$nN(Gz+H+C)$	w	6/6	pl	0.48	I				
			Nasypany			0.40	Glina pylasta zwięzła humusowa, ciemnoszara	$G_{\pi}ZH$									
			Holocen			0.80	Glina pylasta zwięzła z domieszką humusu, szara	$G_{\pi}Z+H$									
			Pleistocen			1.50	Glina zwięzła z domieszką żwiru, jasnoszara	$Gz+Z$		mw/w				4/4	tpl/pl	0.25	III
						2.00	Pył piaszczysty przewarstwiony piaskiem pylastym, jasnoszary	$IIp//IIp$		w				1/mw	pl	0.35	II
						2.50	kamień										

Rejon: ul. Pelikana
Miejscowość: Szczecin
Powiat: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskie


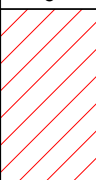


Obiekt: Budowa ciągu pieszo-rowerowego
Zleceniodawca: DROVIA Bogdan Bloch
Wiercenie: Przedsiębiorstwo Geotechniczne GeoGT
Dozór geol.: mgr Paweł Wojtasiuk

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 79.02 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-11-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
60		Nasypy	Nasyp		1.0	Nasyp niekontrolowany: piasek gliniasty z domieszką humusu, cegły, żwiru, kamieni i betonu, brązowy	nN(Pg+H+C+ż+K+B)	mw	nw	tpl			
		Czwartorzęd Plejstocen		2.0	1.20	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym z domieszką żwiru, brązowy	Pg//Pd+ż	mw/w	1/1	tpl/pl	0.13		IV
					1.60	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą i piaskiem drobnym z domieszką żwiru i kamieni, brązowy	Pg//Gp//Pd+ż+K						III
					2.20	Gлина piaszczysta zwięzła z domieszką żwiru, przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	Gpz+ż//Pd						IV
					2.50	Piasek drobny, żółty	Pd						V
		Czwartorzęd Plejstocen		3.0	2.80	Gлина piaszczysta zwięzła z domieszką żwiru, brązowa	Gpz+ż	mw	1/2	tpl	0.13		IV
					3.00								

Temat: Szczecin, ul. Pelikana, pow. Szczecin, woj. zachodniopomorskie – budowa ciągu pieszo-rowerowego																	
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				PARAMETRY GEOTECHNICZNE według PN-81/B-03020													
				wartość charakterystyczna $x^{n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa x^r		* wartość ustalona metodą „A” nawodnione											
Wiek	Profil lito-stratygraficzny	Opis litologiczny	Geneza	Nr w-wy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02482	Symbol konsolidacji geol.	STAN GRUNTU		Wilgotność naturalna w_n (%)	Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn ϕ_u (°)	Edometryczny moduł ściśliw 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
		nasypy niekontrolowane			nN												
HOL.	^d Q _h	gliny pylaste zwięzłe	utwory deluwialne	I	Gπz	C		<u>0,48*</u> 1,10	28	<u>2,00</u> <u>0,90</u> 1,89	<u>8,9</u> <u>0,9</u> 8,1	<u>10,3</u> <u>0,9</u> 9,3	16 300	11 400	2,32	8,05	0,16
PLEJSTOCEN	^g Q _p	pyły piaszczyste	utwory lodowcowe	II	Πp	B		<u>0,35*</u> 1,10	20	<u>2,05</u> <u>0,90</u> 1,89	<u>26,4</u> <u>0,9</u> 23,7	<u>15,5</u> <u>0,9</u> 13,9	26 200	20 000	3,56	10,31	0,47
		gliny zwięzłe		III	Gz			<u>0,25*</u> 1,10	24	<u>2,05</u> <u>0,90</u> 1,89	<u>29,7</u> <u>0,9</u> 26,8	<u>17,3</u> <u>0,9</u> 15,6	32 800	24 900	4,18	11,37	0,67
		piaski gliniaste		IV	Pg			<u>0,13*</u> 1,10	13	<u>2,15</u> <u>0,90</u> 1,93	<u>34,3</u> <u>0,9</u> 30,8	<u>19,6</u> <u>0,9</u> 17,6	44 200	33 600	5,06	12,80	0,97
	^g Q _p	piaski drobne		V	Pd		<u>0,55</u> 0,90		24	<u>1,90</u> <u>0,90</u> 1,71	-	<u>30,7</u> <u>0,9</u> 27,6	67 900	50 600	14,11	-	5,15
OLIGOCEN	^m O ₁	iły pylaste	utwory morskie	VI	Iπ	D		<u>0,12*</u> 1,10	33	<u>1,90</u> <u>0,90</u> 1,71	<u>53,3</u> <u>0,9</u> 47,9	<u>11,4</u> <u>0,9</u> 10,3	29 200	16 500	2,52	8,48	0,21
				VII				<u>0,05*</u> 1,10			<u>57,1</u> <u>0,9</u> 23,0	<u>12,3</u> <u>0,9</u> 11,1	34 600	19 500	2,66	8,86	0,25