



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

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

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Opinia Geotechniczna

dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia

**obiekt: Przebudowa ulic Wysockiego, Kościuszki, Jagielly,
Plac Wolności w Kamieniu Pomorskim**

gm. Kamień Pomorski
pow. kamieński
woj. zachodniopomorskie

Zlecniodawca: Projekty Budowy Dróg Ernest Klos
ul. Fabryczna 2b, 72-300 Gryfice
NIP:8581762424

Opracowanie: mgr Paulina Wojtasiuk *Wojtasiuk*
upr. geolog. nr VII-1976

Szczecin, maj 2021 r.

nr arch: 2021/1425

nr zlecenia: 21/04/01/45

Egz. nr 2

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
geologia@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. *Konstrukcja nawierzchni*
6. *Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
7. *Wnioski i zalecenia*

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. *Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000*
- załącznik 2. *Karty otworów geotechnicznych*
- załącznik 3. *Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża*
- załącznik 4. *Karty sondowań DPM*
- załącznik 5. *Objaśnienia 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 planowanych do przebudowy ulicy Wysockiego, Kościuszki, Jagiełły oraz Placu Wolności w miejscowości Kamień Pomorski.

Zleceniodawcą opracowania jest firma Projekty Budowy Dróg Ernest Klos z siedzibą w Gryficach przy ulicy Fabrycznej 2b (kod pocztowy: 72-300).

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

2.1. Badania terenowe wykonano 6 maja 2021 r.:

- 4 otwory małośrednicowe do głębokości 3,0 - 6,0 m (łącznie: 18,0 mb.);
- 2 sondowania sondą dynamiczną (DPM) do głębokości 4,0 - 6,0 m;
- 4 przewierthy przez konstrukcję jezdni.

2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa rejonu inwestycji.

2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Kamień Pomorski 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 badań ustalono ze Zleceniodawcą. Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja obejmuje przebudowę ulic: Wysockiego, Kościuszki, Jagiełły, oraz Placu Wolności w Kamieniu Pomorskim. Zakres przebudowy rozpoczyna się od skrzyżowania z ulicą Kopernika od zachodu, a kończy się przy skrzyżowaniu z ulicą Mickiewicza od wschodu.

Geomorfologicznie jest to fragment mezoregionu Równina Gryficka będącej falistą wysoczyzną morenową zbudowaną głównie z glin zwałowych przykrytych lodowcowymi (wytopiskowymi) oraz wodnolodowcowymi piskami i żwirami. W podłożu pojawiają się również starsze oligoceńskie porwaki iłów septariowych.

Teren wyniesiony do około 11 - 14 m n.p.m.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże przedmiotowej inwestycji rozpoznano do głębokości 3,0 – 6,0 m.

Przypowierzchniowo, pod 0,20 – 0,30 m konstrukcją drogi, w podłożu występuje 0,1 – 0,9 m warstwa nasypu (Mg) zbudowanego z piasków drobnych (FSa), zaglinionych (siClSa) lub średnich (MSa) z domieszkami części antropogenicznych jak np. fragmenty cegieł (c), czy gruz lub części organicznych (or).

Warstwa nasypu została stwierdzona na głębokości 0,3 – 1,1 m tj. na stropie warstwy glin zwałowych, które wykształcone są w postaci glin piaszczystych (saCl), piasków gliniastych (clSa) i glin pylastych (saClSi). W rejonie otworu geotechnicznego nr 2 w obrębie gruntów zwałowych na głębokości 2,5 m występowała soczewka piasków drobnych (FSa) o miąższości 0,9 m. Ponadto w rejonie otworów geotechnicznych nr 3 i 4 na głębokości 2,2 – 2,5 m nawiercono strop warstwy piasków pylastych (siSa) i drobnych (FSa), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m. Natomiast w rejonie głębszych otworów geotechnicznych nr 1 i 2, do głębokości 6,0 m nie osiągnięto spągu utworów zwałowych.

Ponadto w otworach geotechnicznych nr 1 i 2 stwierdzono na głębokości 2,1 i 3,6 m występowanie warstwy iłów pylastych (siCl) o miąższości 0,5 – 0,6 m będących porwakiem starszych, oligoceńskich gruntów. Występowanie porwaka iłu świadczy o zaburzeniach glacictonicznych terenu badań.

W czasie prac terenowych (6 maja 2021 r.) swobodne zwierciadło wody występowało jedynie w otworze geotechnicznym nr 3 na głębokości 2,5 m tj. na rzędnej ok. 8,29 m n.p.m.

Pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych (obfite opady, roztopy) w obrębie warstwy nasypów niekontrolowanych może pojawiać się „zawieszone” na gruntach słabo przepuszczalnych zwierciadło wody, a w obrębie gruntów spoistych mogą pojawiać się sączenia wody.

Warstwa nasypów występuje na bardzo słabo przepuszczalnych glinach piaszczystych. Szacunkowy współczynnik filtracji dla glin piaszczystych $k=10^{-3}$ m/d.

5. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

Jezdnia ulic Wysockiego, Kościuszki i Placu Wolności zbudowana jest przypowierzchniowo z mieszanki mineralno-asfaltowej osadzonej na podbudowie. Podbudowa ulicy Wysockiego wykonana jest z warstwy betonu konstrukcyjnego, a ulicy Kościuszki i Placu Wolności z kostki kamiennej. Budowę konstrukcji nawierzchni w poszczególnych punktach przedstawiono w tabeli nr 1 na następnej stronie opracowania.

Tabela nr 1. Konstrukcja nawierzchni

Nr otworu geotechnicznego	Przelot [m]	Opis i grubość warstw
1	0,0-0,03	Mieszanka mineralno-asfaltowa
	0,03-0,20	beton
2	0,0-0,06	Mieszanka mineralno-asfaltowa
	0,06-0,20	Kostka kamienna
3	0,0-0,09	Mieszanka mineralno-asfaltowa (3, 6 cm)
	0,09-0,30	Kostka kamienna
4	0,0 – 0,05	Mieszanka mineralno-asfaltowa
	0,05 – 0,25	Kostka kamienna

6. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań w podłożu planowanej inwestycji wydzielono sześć warstw geotechnicznych w obrębie gruntów rodzimych.

Warstwa geotechniczna budująca podłoże:

- warstwa Ia – glina piaszczysta, glina piaszczysta humusowa, wilgotne, plastyczna, o przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,3$;
- warstwa Ib – glina piaszczysta, piasek gliniasty, mało wilgotne, twardoplastyczne, o zbadanej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,17$;
- warstwa Ic – glina piaszczysta, glina pylasta, mało wilgotne, półzwarte, o zbadanej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,00$
- warstwa IIa – piasek drobny i piasek pylasty, wilgotne, średniozagęszczone, o przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,5$;
- warstwa IIb – piasek drobny, wilgotny i nawodniony, zagęszczony, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,74$;
- warstwa III – ił pylasty, mało wilgotny, półzwarty, o przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,00$.

W podziale geotechnicznym nie uwzględniono warstwy nasypów, gdyż nie powinna ona stanowić podłoża budowlanego ze względu na domieszki części antropogenicznych i organicznych, które znacznie obniżają parametry geotechniczne.

Poniżej konstrukcji drogi, do głębokości przemarzania (tj. 0,8 m) występują: warstwa nasypów, która jest *wątpliwa pod względem wysadzinowości* oraz warstwa glin piaszczystych, które są gruntami *wysadzinowymi*.

Warunki wodne należy uznać jako dobre (nie stwierdzono występowania wody do głębokości 2 m).

Podłoże rodzime stanowią głównie podłoże nośne. Grunty zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej nr Ia – plastyczne gliny piaszczyste lub pylaste stanowią grunty o ograniczonej nośności.

Pomimo występowanie porwaków ilów w badanym podłożu, biorąc pod uwagę charakter inwestycji (rozbudowa ulic), nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk geologicznych. W związku z tym warunki gruntowe, w rejonie badań można uznać za *proste*.

Podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw geotechnicznych uśrednione na podstawie wykonanych badań oraz uogólnione z wykorzystaniem regionalnych korelacji zawiera tabela: *Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża* (załącznik nr 3). Profile otworów przedstawiono na *Kartach otworów geotechnicznych* (załącznik nr 2).

7. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Przypowierzchniowo, pod 0,20 – 0,30 m konstrukcją drogi, w podłożu występuje warstwa nasypu (Mg) o miąższości 0,1 – 0,9 m zbudowanego z piasków drobnych (FSa), zaglinionych (siClSa) lub średnich (MSa) z domieszkami części antropogenicznych jak np. fragmenty cegieł (c), czy gruz lub części organicznych (or).

Warstwa nasypu została stwierdzona na głębokości 0,3 – 1,1 m tj. na stropie warstwy glin zwałowych, które wykształcone są w postaci glin piaszczystych (saCl), piasków gliniastych (clSa) i glin pylastych (saclSi). W rejonie otworu geotechnicznego nr 2 w obrębie gruntów zwałowych na głębokości 2,5 m występowała soczewka piasków drobnych (FSa) o miąższości 0,9 m. Ponadto w rejonie otworów geotechnicznych nr 3 i 4 na głębokości 2,2 – 2,5 m nawiercono strop warstwy piasków pylastych (siSa) i drobnych (FSa), których nie przewiercono do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m. Natomiast w rejonie głębszych otworów geotechnicznych nr 1 i 2 do głębokości 6,0 m nie osiągnięto spągu utworów zwałowych.

Ponadto w otworach geotechnicznych nr 1 i 2 na głębokości 2,1 i 3,6 m stwierdzono występowanie warstwy ilów pylastych (siCl) o miąższości 0,5 – 0,6 m będących porwakiem starszych, oligoceńskich gruntów. Występowanie porwaka ilów świadczy o zaburzeniach glaciektonicznych terenu badań.

2. Podczas prac polowych (6 maja 2021 r.) swobodne zwierciadło wody występowało jedynie w otworze geotechnicznym nr 3 na głębokości 2,5 m tj. na rzędnej ok. 8,29 m n.p.m.

Pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych (obfite opady, roztopy) w obrębie warstwy nasypów niekontrolowanych może pojawiać się „zawieszone” na gruntach słabo przepuszczalnych zwierciadło wody, a w obrębie gruntów spoiстых mogą wystąpić sączenia wody.

3. Warunki gruntowe można zakwalifikować do *prostych*. Poniżej konstrukcji drogi, w strefie przemarzania (tj. do 0,8 m), występują grunty *wątpliwe pod względem wysadzinowości* (nasypy) oraz gliny piaszczyste, które są wysadzinowe. Warunki wodne są dobre.

4. 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 pkt 3). Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§ 4 pkt 4 *Rozporządzenia*).

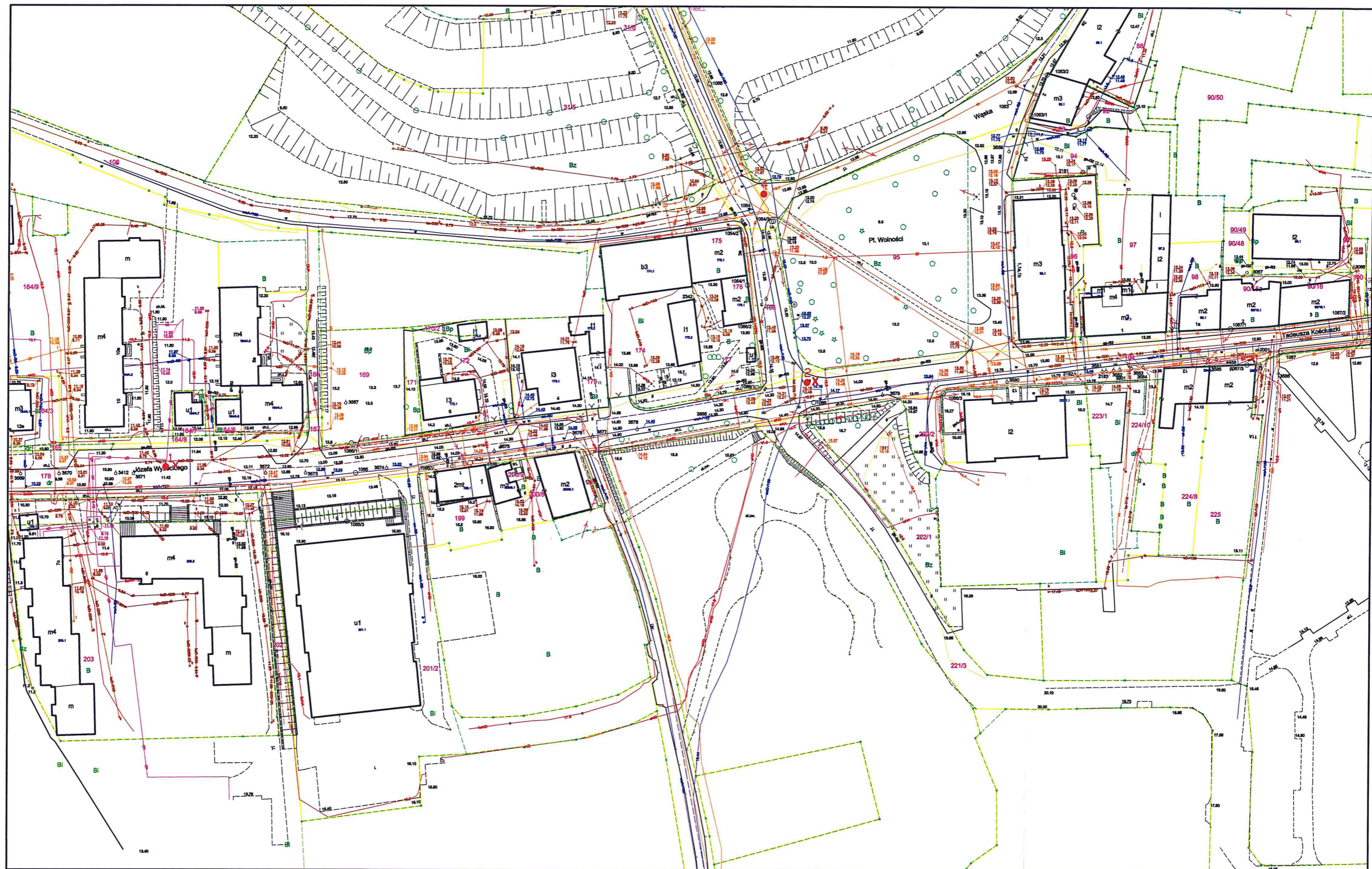
5. Konstrukcja drogi ma grubość około 0,20 – 0,30 m i wykonana jest przypowierzchniowo z mieszanki mineralno-asfaltowej osadzonej na podbudowie. Podbudowa ulicy Wysockiego wykonana jest z warstwy betonu konstrukcyjnego, a ulicy Kościuszki i Placu Wolności z kostki kamiennej.

6. Zagęszczenie podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni oraz sposób ewentualnego wzmocnienia podłoża (np. warstwą mrozoochronną), czy konstrukcji nawierzchni, powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt. 2.10.).

7. Zmienność budowy podłoża (zwłaszcza miąższość i skład nasypów) może być większa niż wynika to z punkowego rozpoznania. Weryfikować należy nośność podłoża (wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2). We wszystkich wątpliwych sytuacjach w związku z rodzajem i stanem gruntów w podłożu proponuje się konsultację (odbiór podłoża) przez laboratorium budowlane lub geologa.

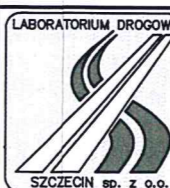
Opracowała:

Paulina Wojtasiuk
mgr Paulina Wojtasiuk

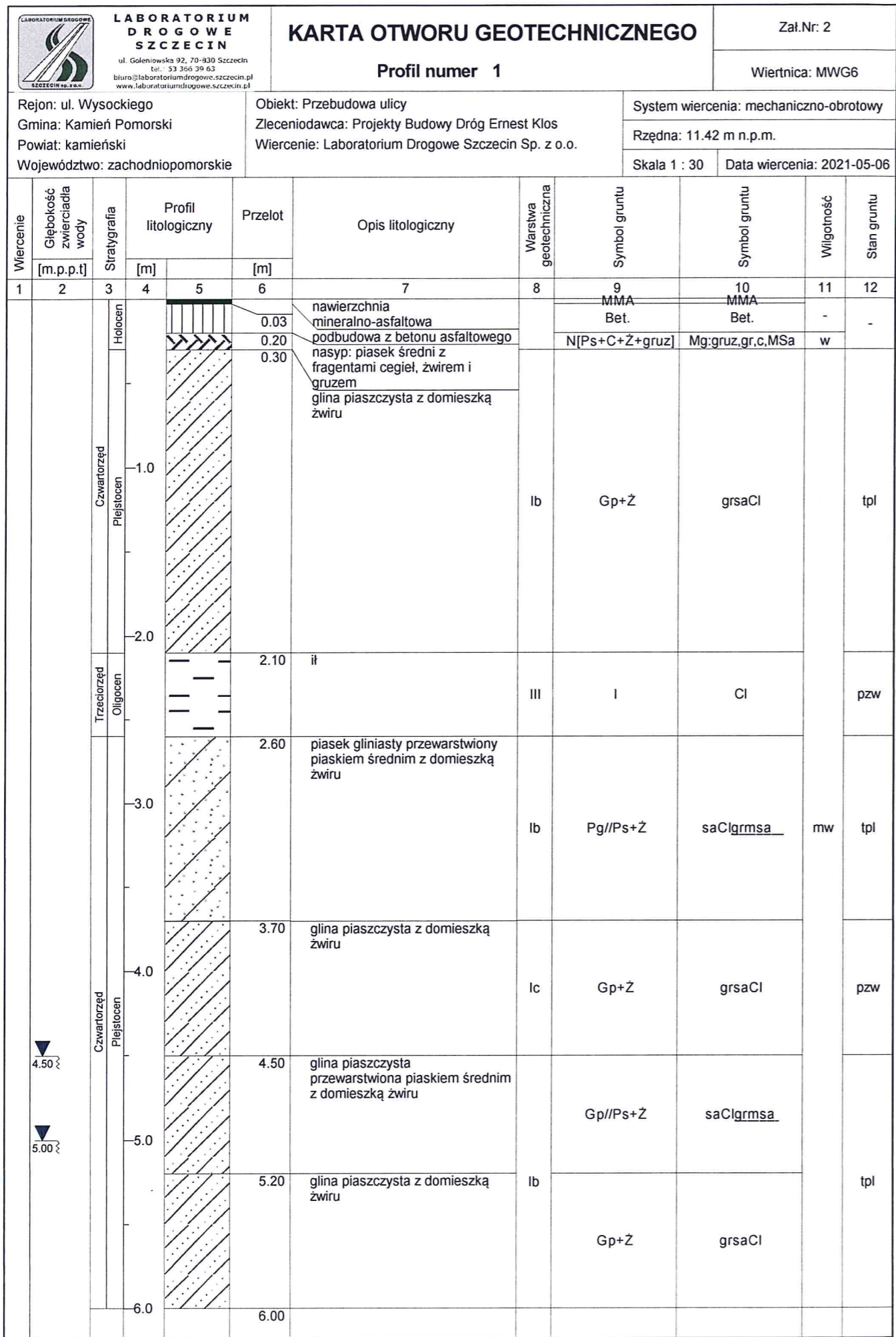


- 1 miejsce i numer otworu geotechnicznego
- × miejsce sondowania DPM

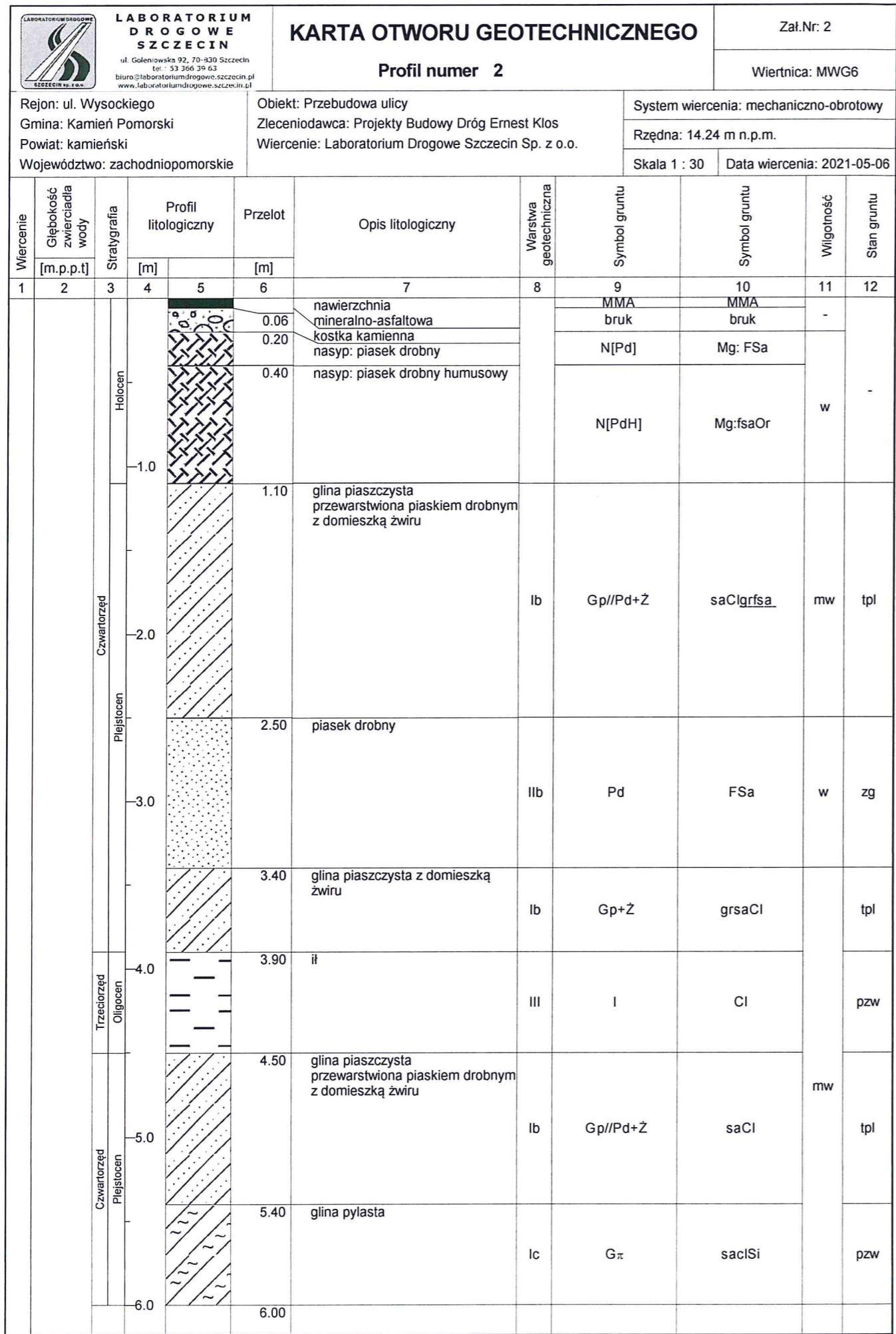
LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Przebudowa ulic Wysokiego, Kościuszki, Jagiełły,
Plac Wolności w Kamieniu Pomorskim
Opinia geotechniczna
Mapa dokumentacyjna
skala: 1:1000 data: maj 2021 r. załącznik nr 1
opracowała: mgr Paulina Wojtasiuk nr arch: 1425/2021



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



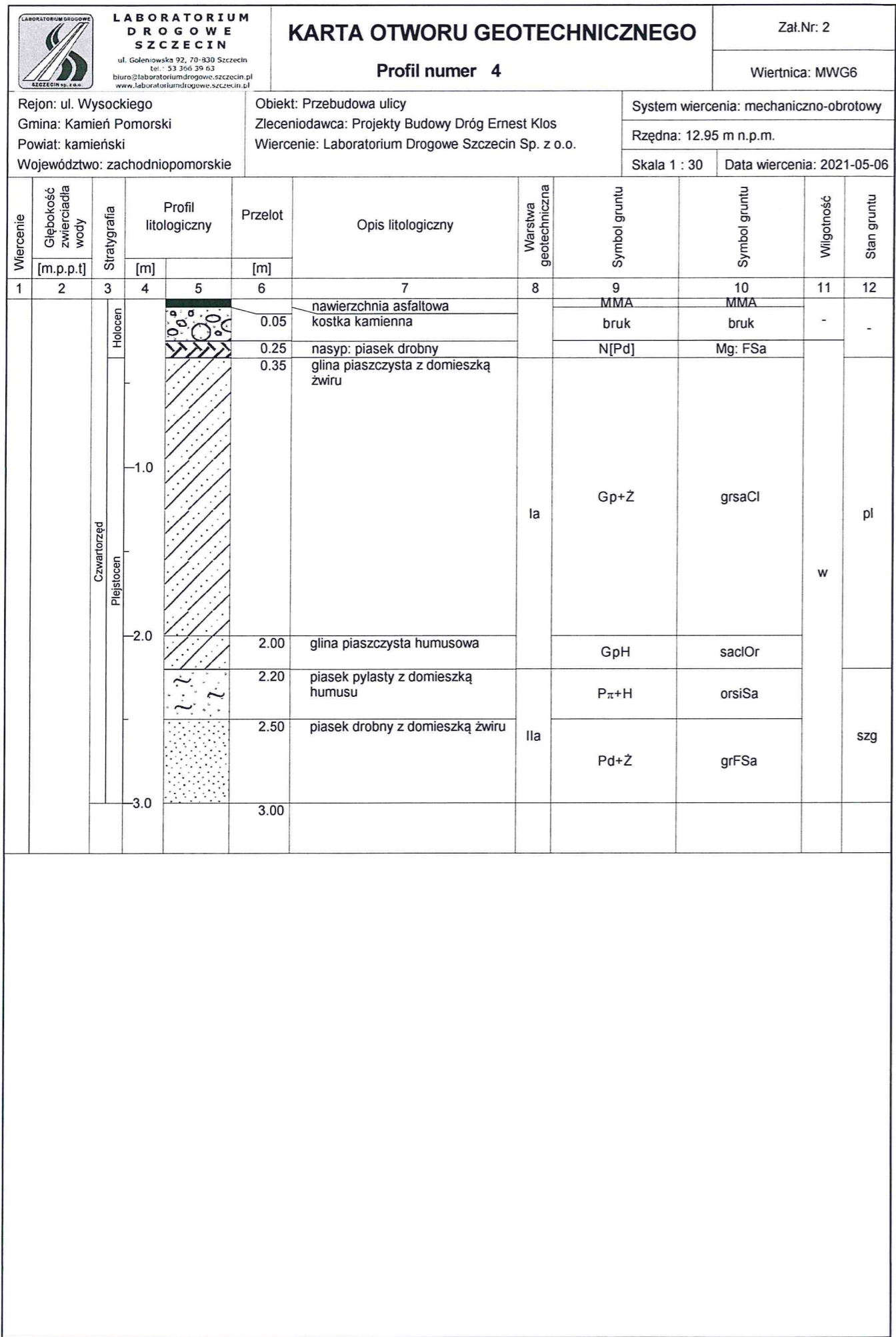
Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-EN ISO 14688-2:2006

**Profil numer 3**

Załącznik: 2

Wiertnica: MWG6

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy	
Rzędna: 10.79 m n.p.m.	
Skala 1 : 30	Data wiercenia: 2021-05-06



LABORATORIUM DROGOWE DROGOWE SZCZECIN			ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA PODZIAŁ GEOTECHNICZNY										załącznik nr: 3	
ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63			Przebudowa ulic Wysockiego, Kościuszki, Jagiełły, Plac Wolności w Kamieniu Pomorskim											
nr w-wy	rodzaj gruntu		stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wskaźnik konsystencji	wytrz. na ściananie	wilg. naturalna	gęstość obj.	spójność	kąt tarcia wewn.	pierw. moduł ściśliwości			
	PN-EN ISO 14688-2:2006	PN-86/B-02480	I _b	I _L	I _c	Su (kPa)	W _n (%)	ρ (t/m ³)	Cu (kPa)	φ (°)	M ₀ (MPa)			
Ia	saCl, saclOr głina piaszczysta, glina piaszczysta humusowa	Gp, GpH	-	0,3	0,7	-	17	2,10	28	16	29			
Ib	saCl, clSa głina piaszczysta, piasek gliniasty	Gp, Pg	-	0,17	0,83	-	12	2,20	33	19	40			
Ic	saCl, saclSi głina piaszczysta, glina pylasta	Gp, Gπ	-	0,00	1,00	-	9	2,25	40	22	66			
IIa	Fsa, siSa piasek drobny, piasek pylasty	Pd, Pπ	0,5	-	-	-	16	1,75	-	30	62			
IIb	Fsa piasek drobny	Pd	0,74	-	-	-	14/22	1,85/2,00	-	32	95			
III	siCl it pylasty	Iπ	-	0,0	1,0	-	19	2,15	60	13	39			

**Profil numer 1**

Załącznik Nr: 4

Sonda Nr: 1

Rejon: ul. Wysockiego
Miejscowość: Kamień Pomorski
Gmina: Kamień Pomorski
Powiat: kamieński
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Przebudowa ulicy
Zleceniodawca: Projekty Budowy Dróg Ernest Klos
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

Typ sondy: DPM

Rzędna: 11.42 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-05-06

[illegible]



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 29 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM

Profil numer 2

Zał.Nr: 4

Sonda Nr: 2

Rejon: ul. Wysockiego
Miejscowość: Kamień Pomorski
Gmina: Kamień Pomorski
Powiat: kamieński
Województwo: zachodniopomorskie

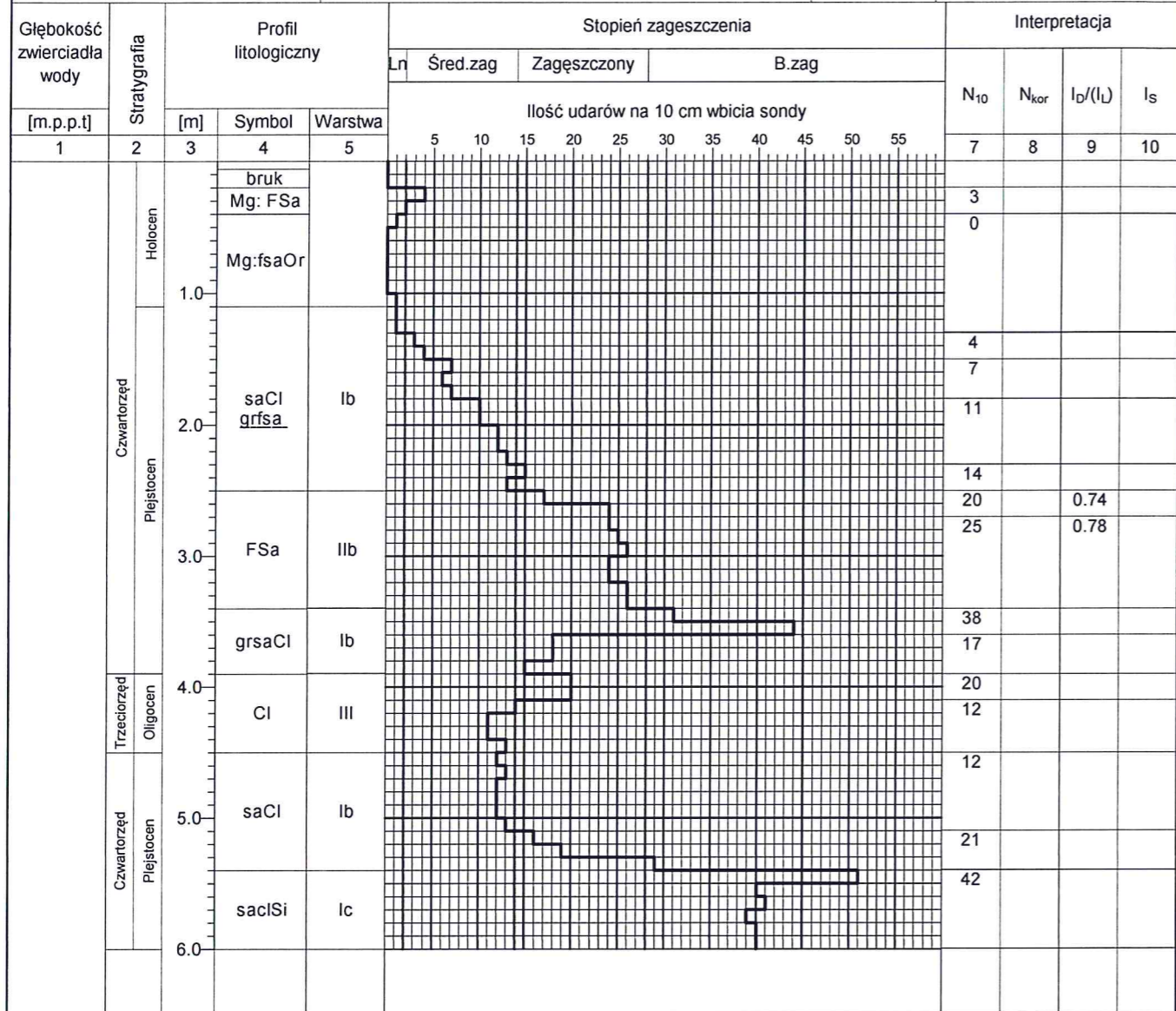
Obiekt: Przebudowa ulicy
Zleceniodawca: Projekty Budowy Dróg Ernest Kłos
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.

Typ sondy: DPM

Rzędna: 14.24 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-05-06





LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

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

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

załącznik nr 5

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	drobnoziarnisty
piasek drobny zagliniony	Pd/Pg	piasek zagliniony	siclSa	
piasek gliniasty	Pg	piasek ilasty	clSa	
pył piaszczysty	Πp	pył piaszczysty	saSi	
pył	Π	pył	Si	
głina piaszczysta	Gp	ił piaszczysty	saCl	
głina	G	ił piaszczysto pylasty	sasiCl	
głina piaszczysta zwięzła	Gpz			
głina zwięzła	Gz			
głina pylasta	Gπ	pył piaszczysto ilasty pył ilasty	sacISi clSi	
głina pylasta zwięzła	Gπz			
ił piaszczysty	Ip	ił	Cl	
ił	I			
ił pylasty	Iπ			

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 – MSa _{cl} S (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 nawodniny ▼
ustabilizowany	2,0 (11,0)▼	- głębokość (rzędna)	
nawiercony	3,0 (12,0) ▼	- głębokość (rzędna)	