



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: **Parking P&R wraz z infrastrukturą**

gm. Stargard

pow. stargardzki

woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: Trafficom Inżynieria Drogowa

ul. Józefa Lompy 9/1; 71-669 Szczecin

NIP 858-170-25-63

Opracowanie: mgr Paulina Wojtasiuk

Digitalis

Weryfikacja: mgr inż. Paweł Grochowski

Upr. Geol. MŚ VII - 1461

Szczecin, styczeń 2019r.

nr arch: 2019/631

Egz. nr 2

Spis treści:

Część opisowa

Podstawa i cel opracowania

- 1. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 2. Opis terenu*
- 3. Warunki gruntowo - wodne*
- 4. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 5. Wnioski i zalecenia*

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000*
- załącznik 2. Przekroje geotechniczne*
- załącznik 3. Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża*
- załącznik 4. Wyniki badań sondą DPM*
- 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.

Zleceniodawca: Trafficom Inżynieria Drogowa; ul. Józefa Lompy 9/1; 71-669 Szczecin.

Celem Opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanego parkingu P&R wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w miejscowości Stargard (pow. stargardzki) przy ul. Barnima I, w sąsiedztwie linii kolejowej E 59 na odcinku 172+700 do 172+900. W południowej części terenu badań (rejon otworów geotechnicznych nr 9 – 11) planowany jest mur oporowy, a w centralnej części (rejon otworów nr 4 i 5) powstanie jednopiętrowy budynek biurowo-gastronomiczny.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe wykonane 18 i 19.12.2018 r.
 - 11 otworów małośredniowych do głębokości 2,8 – 8,0 m (łącznie 42,7 mb);
 - 4 sondowania sondą DPM do głębokości 3,0 – 8,0 m (łącznie 19,0 mb);
- 2.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa;
- 2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Stargard Szczeciński 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-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.

Badania wykonano w obrębie terenu planowanej inwestycji. 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

Planowany obiekt zlokalizowany będzie w miejscowości Stargard (pow. stargardzki) na obszarze zlokalizowanym pomiędzy ulicą Barnima I a linią kolejową E 59 (teren zarządzany przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.)

Geomorfologicznie przedmiotowy teren leży w obrębie jednostki Równina Pyrzycko-Stargardzka. Rodzime podłoże zbudowane jest z plejstocenijskich osadów – piasków oraz glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego. Teren objęty badaniami wyniesiony jest do około 32 – 34 m n.p.m.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże w miejscu planowanej inwestycji rozpoznano do głębokości 2,8 – 8,0 m (w tym sondowaniami do 3,0 – 8,0 m).

Powierzchniowo zalega warstwa nasypów niekontrolowanych. Większość z nich to piaski drobne z licznymi domieszkami gruzu i fragmentami cegieł, ale miejscami stwierdzono występowanie warstw wyłącznie gruzu, bądź cegieł. Miąższość warstwy nasypów waha się od 0,9 do 7,4 m (maksymalna miąższość w otworze geotechnicznym nr 11).

Głębiej podłoże budują rodzime piaski pylaste (siSa) i piaski zaglinione (clSa) zalegające na piaskach gliniastych (siclSa), czy glinach piaszczystych (saCl). Gruntów tych nie przewiercono do głębokości rozpoznania.

W trakcie wierceń (18 i 19 grudnia 2018r.) swobodne zwierciadło wody gruntowej (ZWG) stwierdzono jedynie lokalnie w otworach nr 7 i 9 na głębokości odpowiednio 1,1 m (31,8 m n.p.m.) i 2,4 m (30,5 m n.p.m.).

Ponadto w otworze geotechnicznym nr 8 stwierdzono występowanie sączeń wody w stropie warstwy glin piaszczystych na głębokości 2,2 m.

W przypadku wody gruntowej stwierdzonej w otworze nr 7 (gdy w otworach sąsiednich nr 6 i 8 wody nie odnotowano) nie można wykluczyć, że jest to woda rozsączająca się do podłoża z lokalnych nieszczelności instalacji wodno – kanalizacyjnych.

Infiltrujące w podłoże wody opadowe i roztopowe mogą okresowo zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych tworząc sączenia lub zwierciadło wód „zawieszane” na ich stropie.

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań w podłożu planowanej inwestycji wydzielono sześć warstw geotechnicznych zróżnicowane pod względem litologii i parametrów geotechnicznych. Trzy warstwy : Ia, Ib i Ic wydzielono spośród gruntów niespoistych – piasków pylastych i grubych, a kolejne trzy warstwy spośród gruntów spoistych: piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin.

Profil podłoża i zasięg poszczególnych warstw geotechnicznych pokazano na *przekrojach geotechnicznych*. Podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw uśrednione na podstawie wykonanych badań zawiera tabela: *Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża* (załącznik nr 3).

Podział geotechniczny podłoża rodzimego:

warstwa Ia – piaski pylaste, wilgotne i mokre (nawodnione), średnio zagęszczone o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$;

warstwa Ib – piaski grube, wilgotne, średnio zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,6$;

warstwa Ic – piaski pylaste, wilgotne, zagęszczone o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,7$;

warstwa IIa – piaski gliniaste, plastyczne na granicy twardoplastycznych, o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,25$,

warstwa IIb – gliny piaszczyste, piaski gliniaste i gliny, twardoplastyczne o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,2$.

warstwa IIc – piaski gliniaste i gliny piaszczyste, półzwarte, o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,0$.

Grunty rodzime budujące podłoże cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, a w kontekście planowanej zabudowy są nośne.

Na przekrojach geotechnicznych nasypy niekontrolowane podzielono na dwie warstwy N1 i N2.

Do warstwy N1 zakwalifikowano warstwy gruzów, cegieł, które nie powinny stanowić podłoża fundamentów i konstrukcji drogowych.

Warstwa N2 to nasypy piaszczyste z domieszkami antropogenicznymi w ilości około 2% (najczęściej fragmenty cegieł). Są to grunty średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia w zakresie $I_D = 0,4 - 0,6$ oraz uogólnionych wartościach:

gęstości objętościowej $\rho = 1,6 - 1,7 \text{ t/m}^3$

kąta tarcia wewnętrznego $\phi = 28^\circ - 30^\circ$

Z uwagi na domieszki i zanieczyszczenia nasypy N2 należy traktować jako warstwy o ograniczonej nośności.

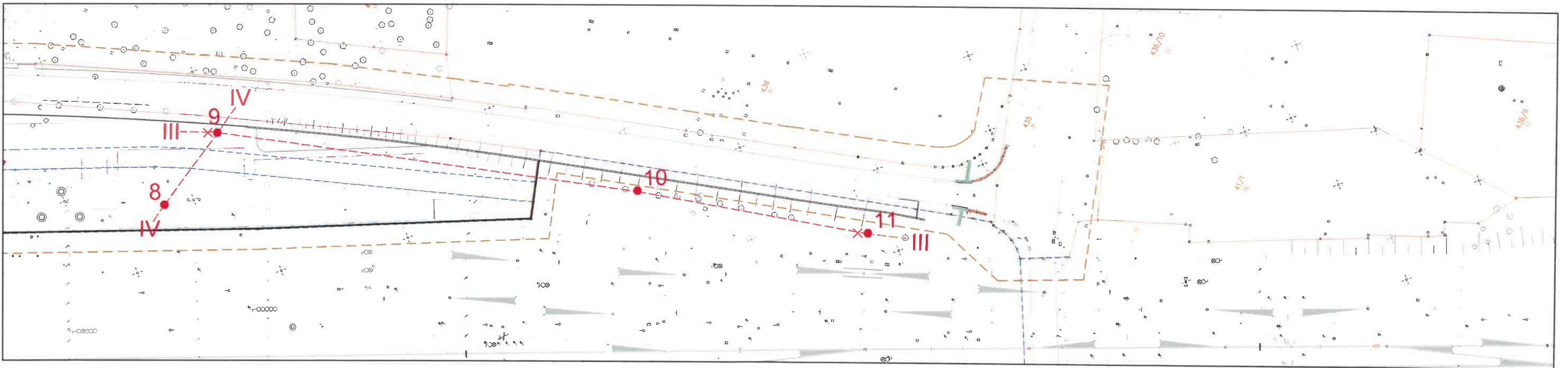
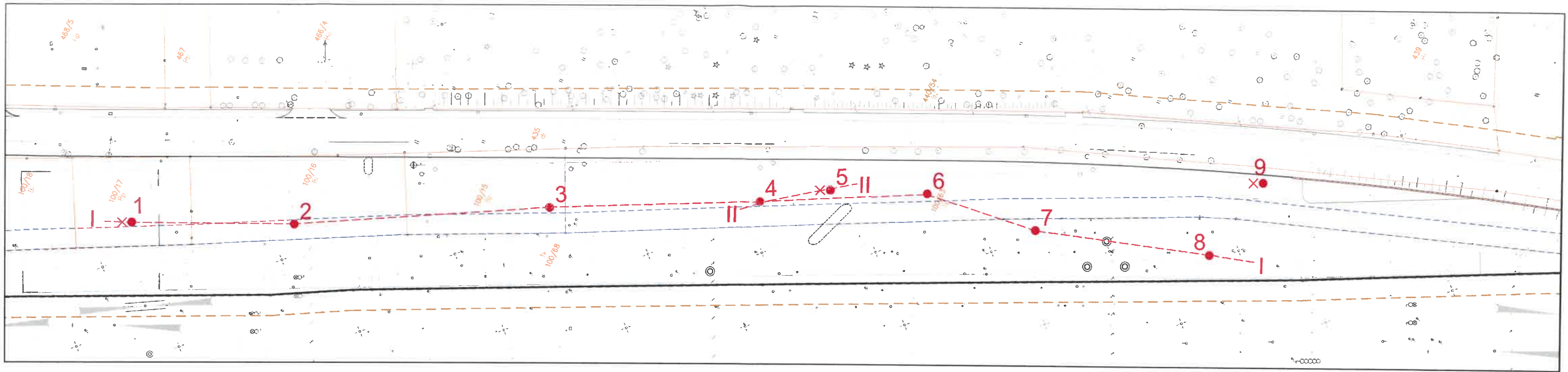
6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże planowanej inwestycji, przypowierzchniowo buduje warstwa nasypów niekontrolowanych, których miąższość waha się od 0,9 do 7,4 m (maksymalna miąższość w otworze geotechnicznym nr 11). Poniżej warstwy nasypów, podłoże budują niespoiste osady piaszczyste – piaski pylaste: średniozagęszczone (warstwa Ia) i zagęszczone (warstwa Ic). Lokalnie (otwór nr 11) stwierdzono występowanie piasków grubych (warstwa Ib) na głębokości 7,6 m. Grunty niespoiste zalegają na stropie piasków gliniastych, glinach piaszczystych i glinach o różnym stanie od gruntów granicznych: plastyczne\ twardoplastyczne (warstwa IIa) poprzez twardoplastyczne (warstwa IIb) do półzwartych (warstwa IIc).
2. Podczas prac polowych (18 i 19.12.2018 r.) stwierdzono swobodne zwierciadło wody gruntowej na głębokości 1,1 – 2,4 m p.p.t. tj. 30,5 – 31,80 m n.p.m. w punktach 7 i 9. Stwierdzono również występowanie sączeń wody w otworze nr 8 na głębokości 2,2 m w stropie warstwy glin piaszczystych. Infiltrujące w podłoże wody opadowe i roztopowe mogą okresowo zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych tworząc sączenia lub zwierciadło wód „zawieszone” na ich stropie.
3. W omawianym podłożu nie występują grunty organiczne i słabonośne, nie stwierdzono niekorzystnych procesów geologicznych, w związku z tym warunki gruntowe można kwalifikować jako *proste*. Jedynym utrudnieniem jest występowanie nasypów miejscami gruzowych.
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*

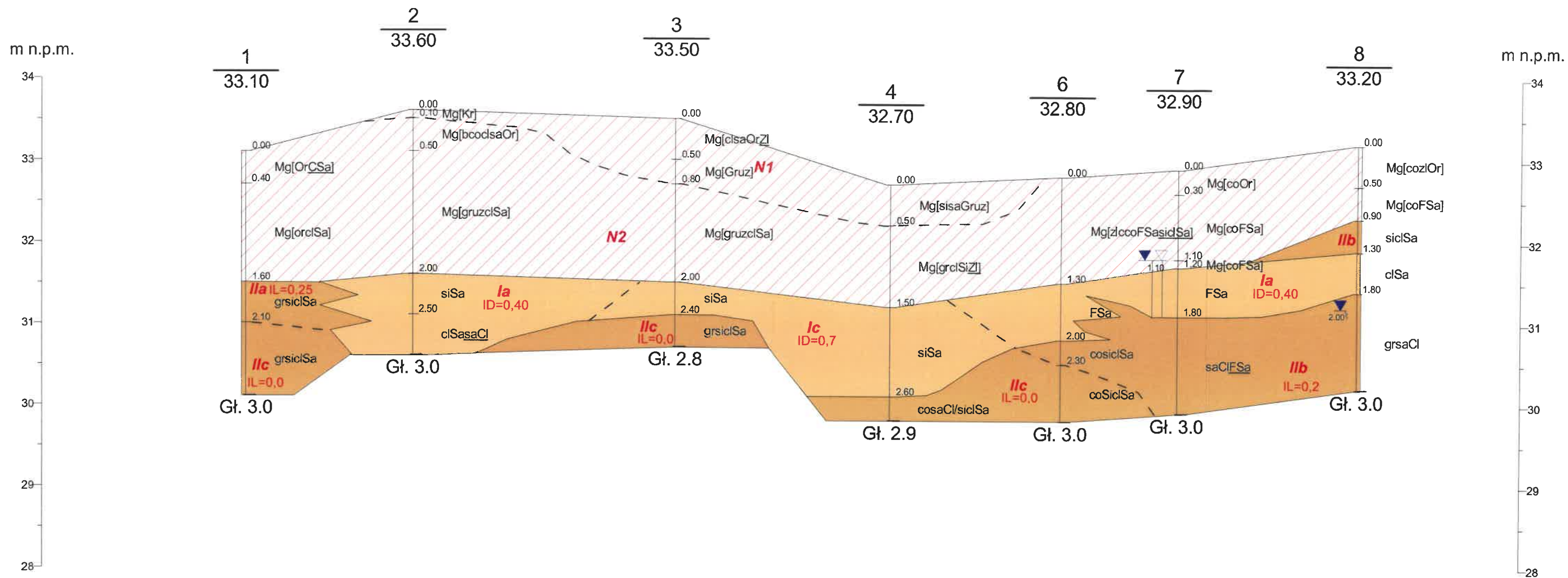
przyjmuje się *pierwszą kategorię geotechniczną* (§ 4.3). Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 Rozporządzenia).

5. Z podłoża fundamentów oraz posadzek projektowanego budynku (rejon otworów 4 i 5; Przekrój geotechniczny nr II, załącznik nr 2.2) usunąć należy warstwę nasypów gruzowych (N1), a fundamenty posadowić na stropie gruntów rodzimych lub płycej po wymianie nasypów.
6. Posadowiając mur oporowy należy zwrócić uwagę na przewarstwienia warstw gruzów i cegieł w obrębie nasypów (oznaczone na przekrojach symbolem N1), które znacznie wpływają na obniżenie wytrzymałości podłoża. Rejon punktów 10 i 11 to obszar o dużej miąższości nasypów, który zaleca się objąć badaniami kontrolnych w trakcie realizacji inwestycji
7. Z uwagi na występowanie w podłożu wątpliwych pod względem wysadzinowości nasypów (grupa nośności G2) dla dróg i parkingów zaleca się rozważyć wykonanie warstwy mrozoochronnej. Dla rejonów, w których stwierdzone zostaną znaczne ilości domieszek i zanieczyszczeń gruzowych w warstwie nasypu proponuje się wykonanie kontrolnych badań nośności podłoża (wtórnego modułu odkształcenia E_2) z poziomu zaprojektowanego spodu konstrukcji drogowej w celu podjęcia ostatecznej decyzji o możliwości pozostawienia nasypów w podłożu konstrukcji lub o ewentualnej konieczności ich częściowej lub całkowitej wymiany.

Opracowała:
Wojtasiuk
mgr Paulina Wojtasiuk



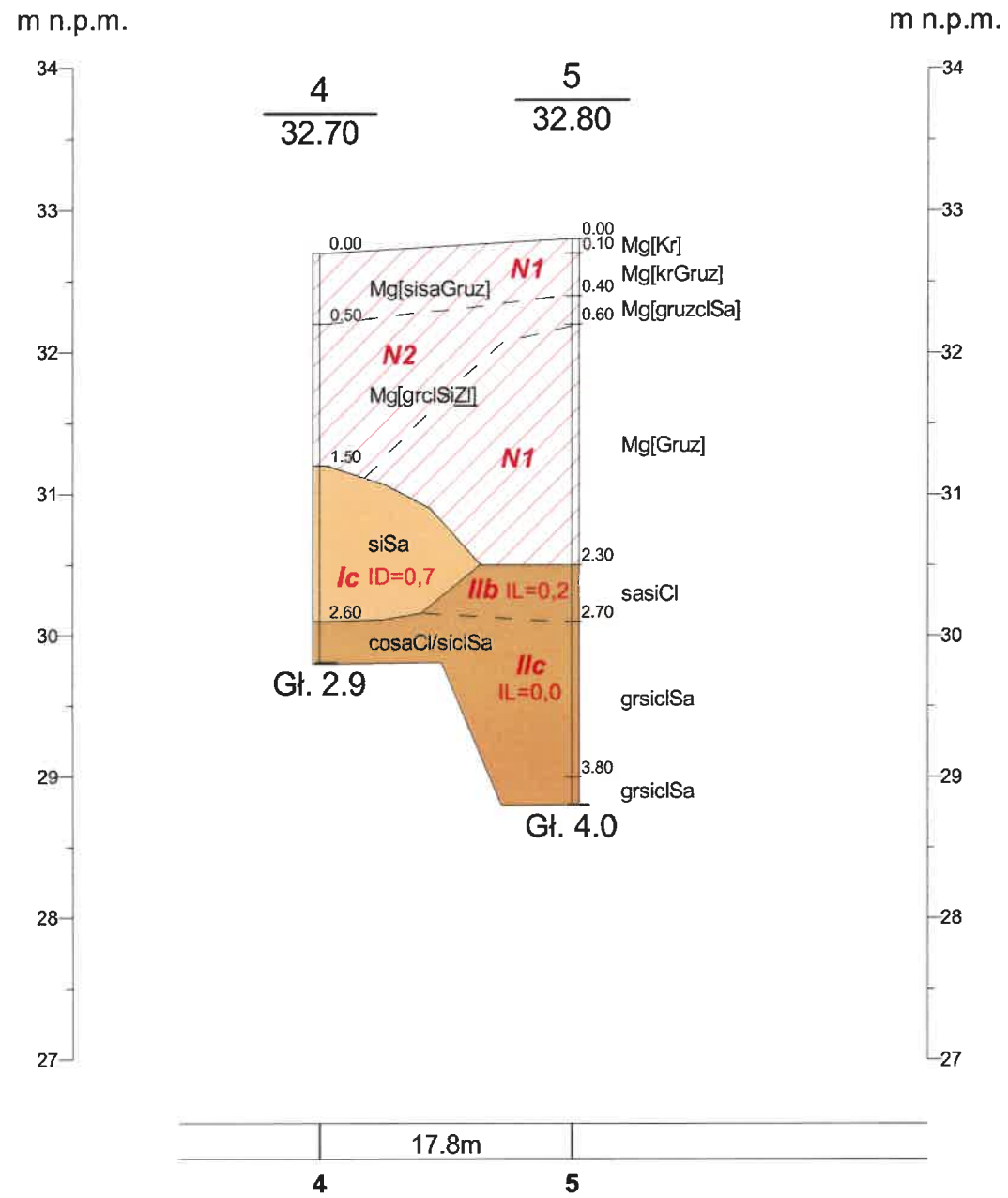
<p>● 1 miejsce i numer otworu</p> <p>× miejsce sondowania DPM</p> <p>— — linia i numer przekroju geotechnicznego</p>	LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN		
			
		Stargard, ul. Barnima	
		Parking P&R wraz z infrastrukturą techniczną	
		Opinia Geotechniczna	
		Mapa dokumentacyjna	
		skala: 1:1000	załącznik nr 1
		data: styczeń 2019 r.	Nr arch: 2018/613
		opracowała: mgr Paulina Wojtasiuk	



1	40.9m	2	64.2m	3	52.6m	4	41.8m	6	28.6m	7	44.2m	8
---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o. Szczecin ul. Goleniowska 92				Zał.Nr 2.1
Opinia Geotechniczna			Przekrój geotechniczny nr I	
	Data	Nazwisko	Podpis	Stargard, ul. Barnima Parking P&R
Opracował	2019-01-07	mgr Paulina Wojtasiuk		
Weryfikował	2019-01-08	mgr inż. Paweł Grochowski		
				Skala 1: 1000 50

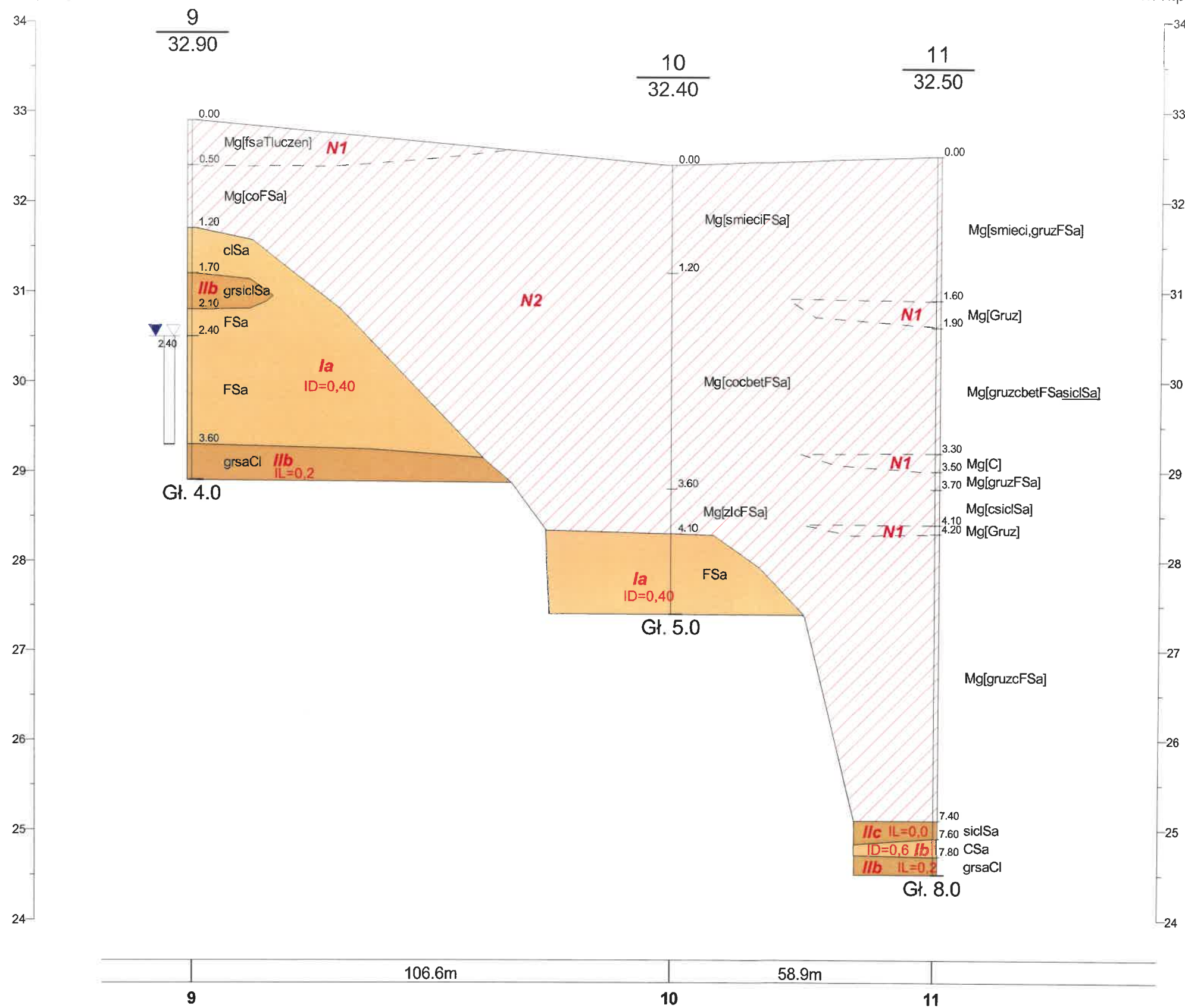
Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o. Szczecin ul. Goleniowska 92			Zał.Nr 2.2
Opinia Geotechniczna		Przekrój geotechniczny nr II	
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	2019-01-07	mgr Paulina Wojtasiuk	
Weryfikował	2019-01-08	mgr inż. Paweł Grochowski	
Stargard, ul. Barnima Parking P&R			Skala 1: $\frac{500}{50}$

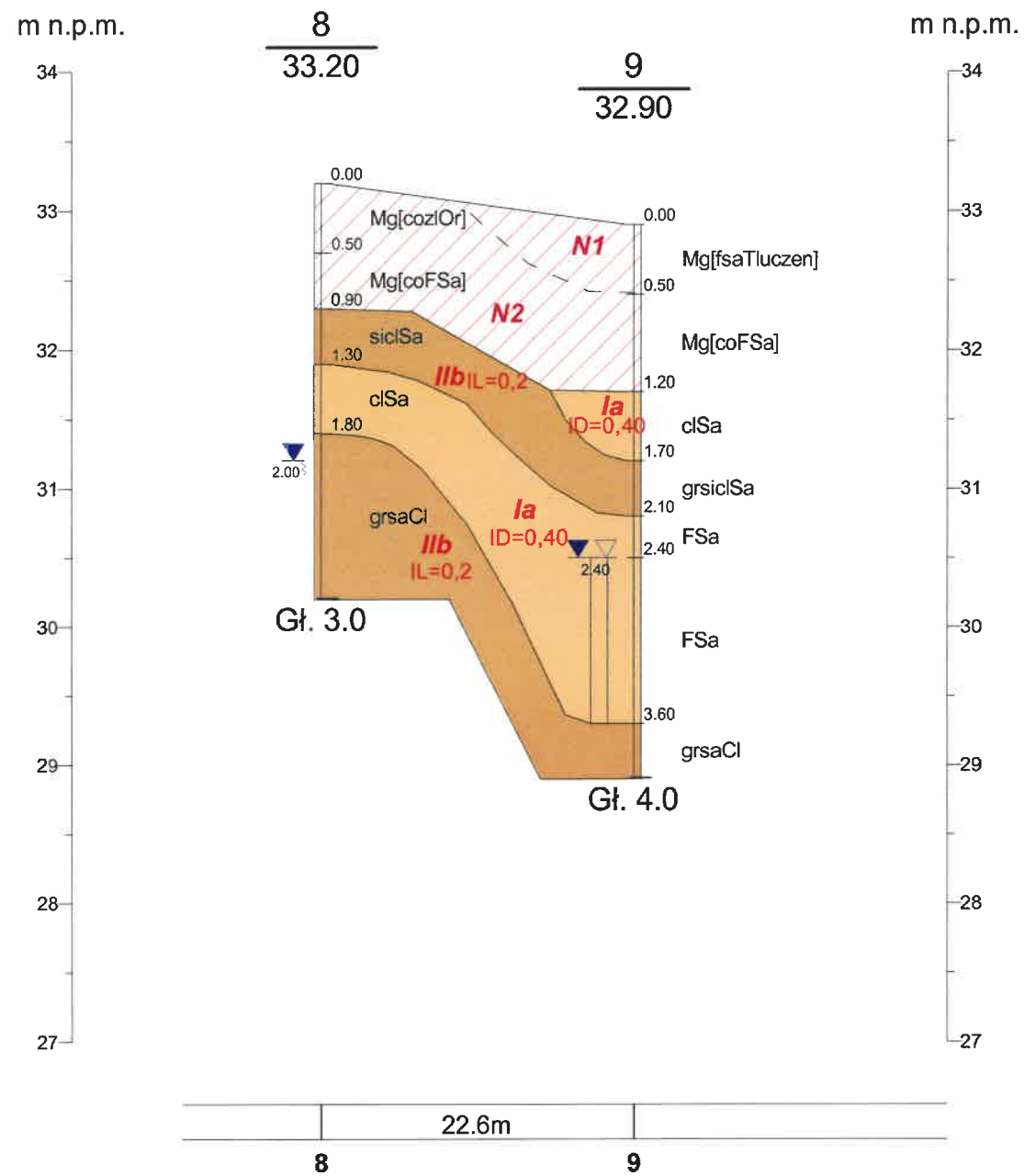
m n.p.m.

m n.p.m.



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o. Szczecin ul. Goleniowska 92				Zał.Nr 2.3
Opinia Geotechniczna			Przekrój geotechniczny nr III	
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: 1000 50
Opracował	2019-01-07	mgr Paulina Wojtasiuk		
Weryfikował	2019-01-08	mgr inż. Paweł Grochowski		
Stargard, ul. Barnima Parking P&R				



Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o. Szczecin ul. Goleniowska 92				Zał.Nr 2.4
Opinia Geotechniczna			Przekrój geotechniczny nr IV	
	Data	Nazwisko	Podpis	Stargard, ul. Barnima Parking P&R
Opracował	2019-01-07	mgr Paulina Wojtasiuk		
Weryfikował	2019-01-08	mgr inż. Paweł Grochowski		
				Skala 1: $\frac{500}{50}$



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM

Zał.Nr: 4.1

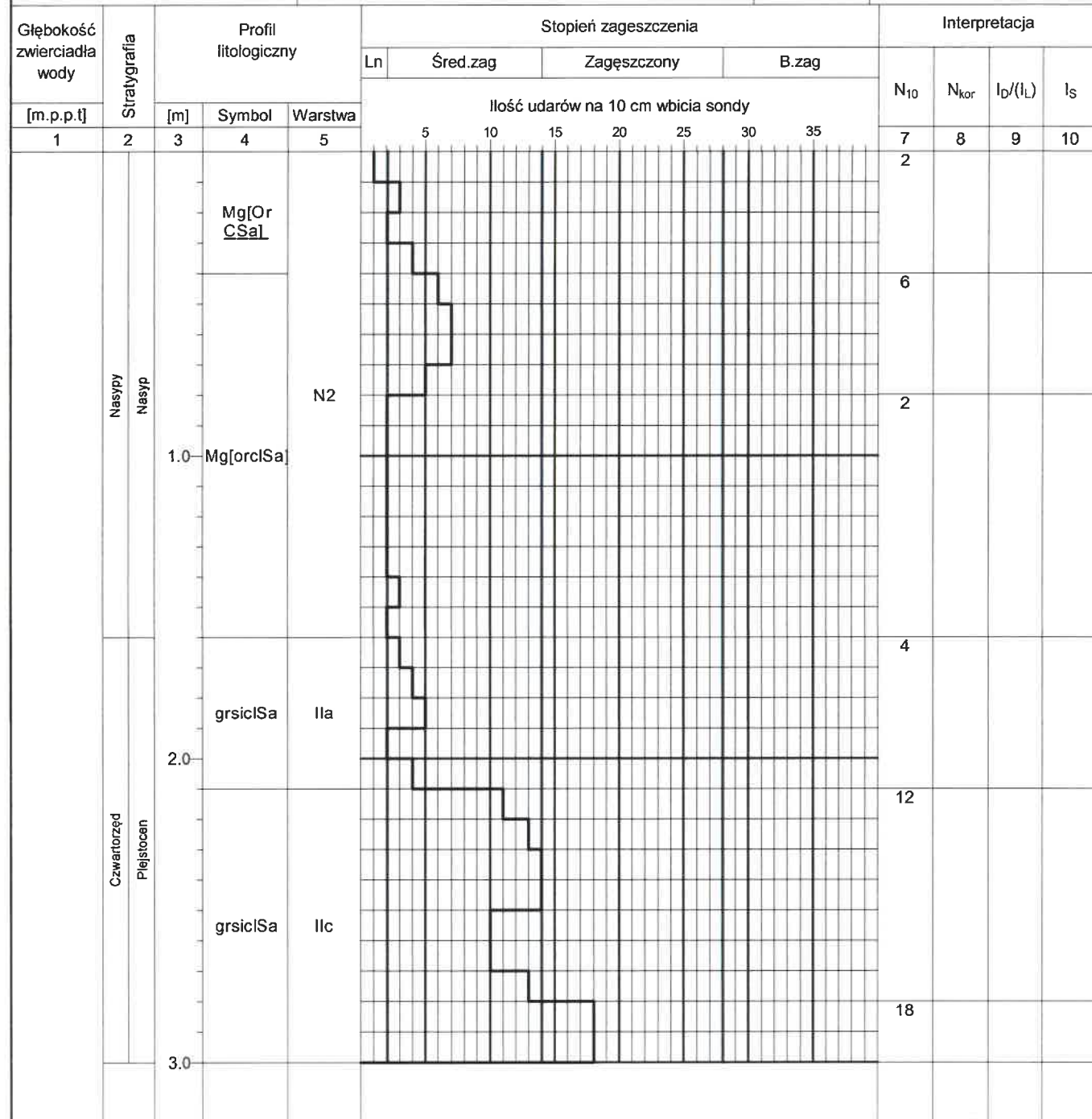
Profil numer 1

Sonda Nr: 1

Rejon: ul. Barnima
Miejscowość: Stargard
Gmina: Stargard (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Parking P&R wraz z infrastrukturą
Zleceniodawca: Trafficom Inżynieria Drogowa D. Domaradzki
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

Typ sondy: DPM
Rzędna: 33.10 m n.p.m.
Skala 1 : 20 Data sondowania: 2018-12-18





**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 356 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM

Profil numer 5

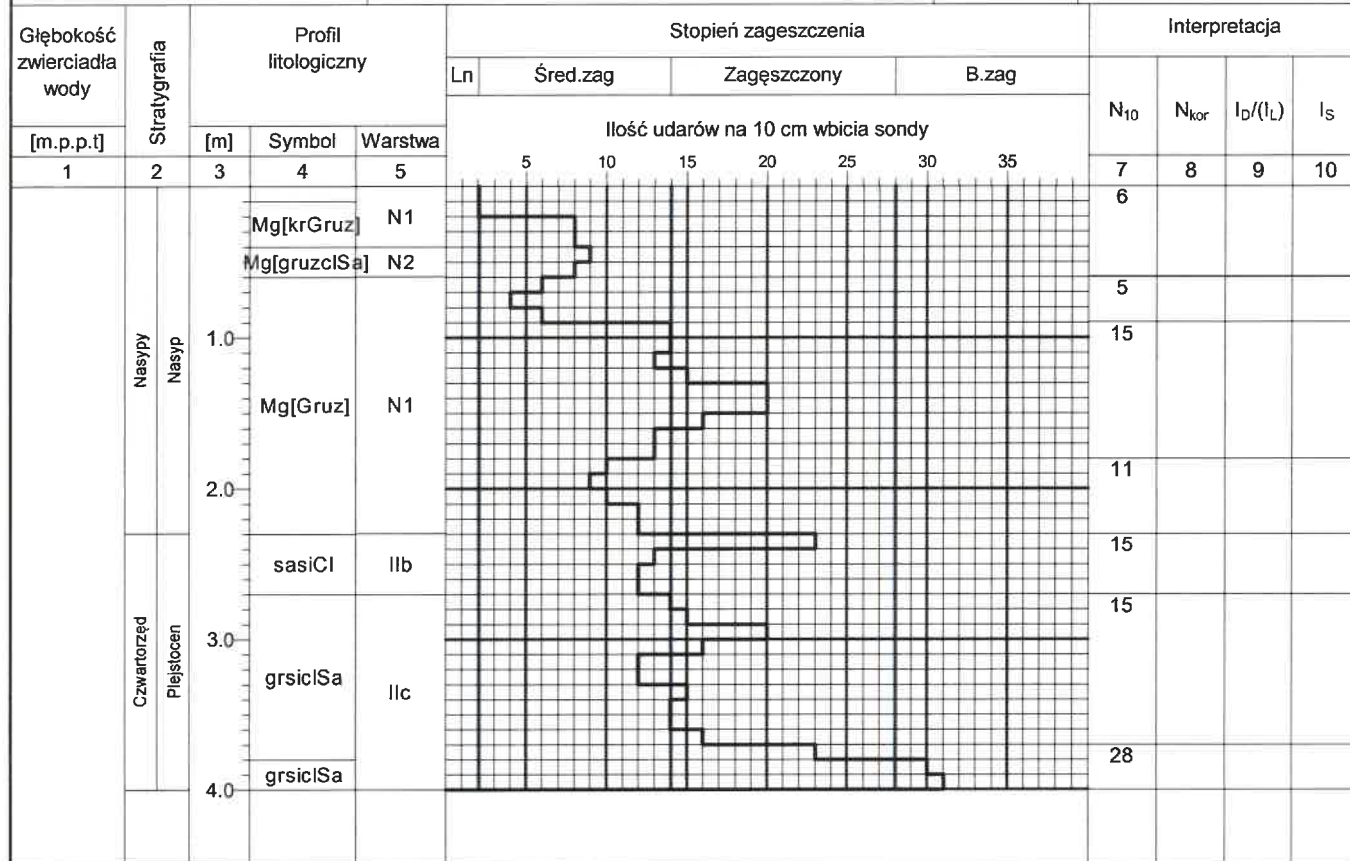
Zał.Nr: 4.2

Sonda Nr: 2

Rejon: ul. Barnima
Miejscowość: Stargard
Gmina: Stargard (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Parking P&R wraz z infrastrukturą
Zleceniodawca: Trafficom Inżynieria Drogowa D. Domaradzki
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

Typ sondy: DPM
Rzędna: 32.80 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2018-12-18





**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Goleniewska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 356 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM

Zał.Nr: 4.3

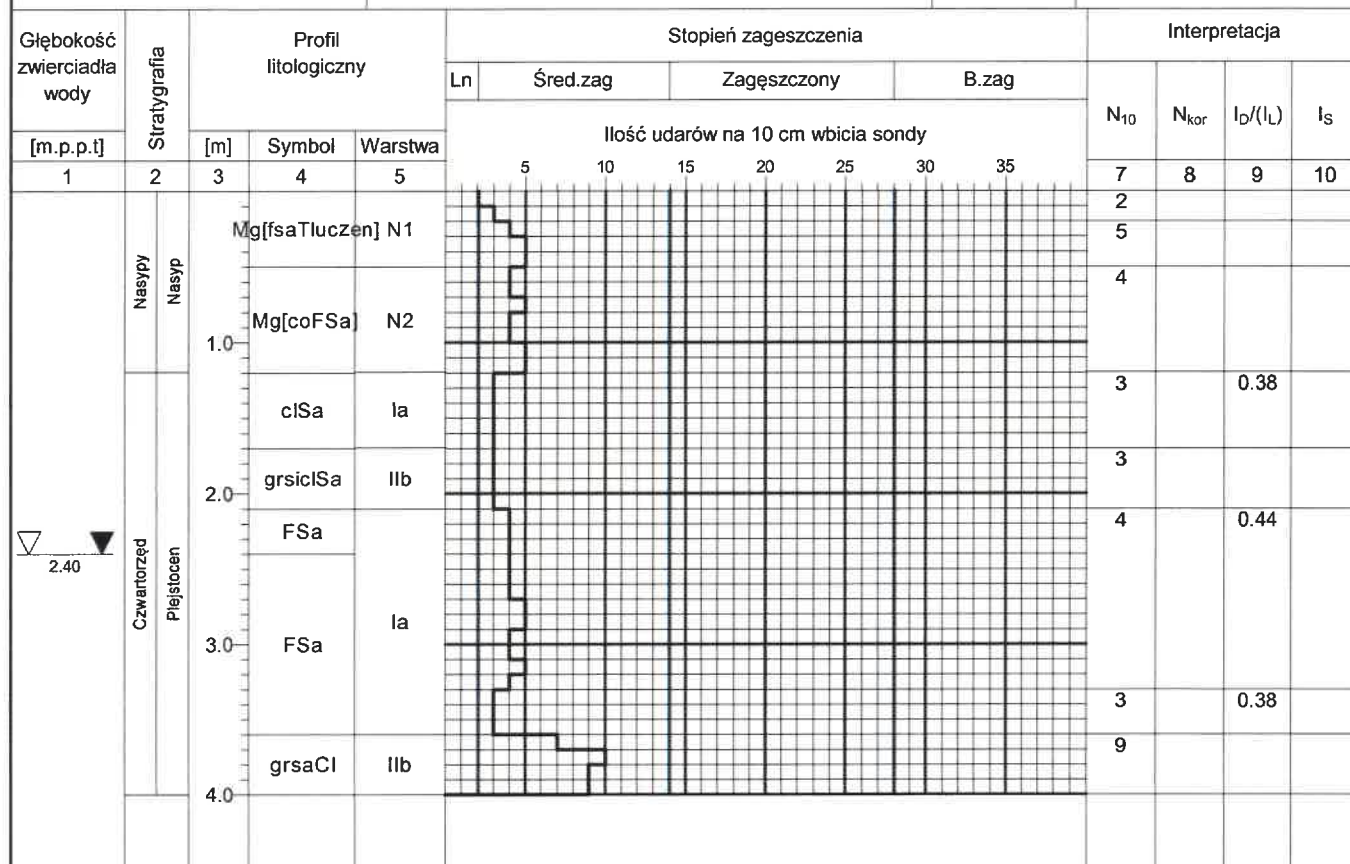
Profil numer 9

Sonda Nr: 3

Rejon: ul. Barnima
Miejscowość: Stargard
Gmina: Stargard (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Objekt: Parking P&R wraz z infrastrukturą
Zleceniodawca: Trafficom Inżynieria Drogowa D. Domaradzki
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

Typ sondy: DPM
Rzędna: 32.90 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2018-12-19





**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**
ul. Goleńkowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM

Zał.Nr: 4.4

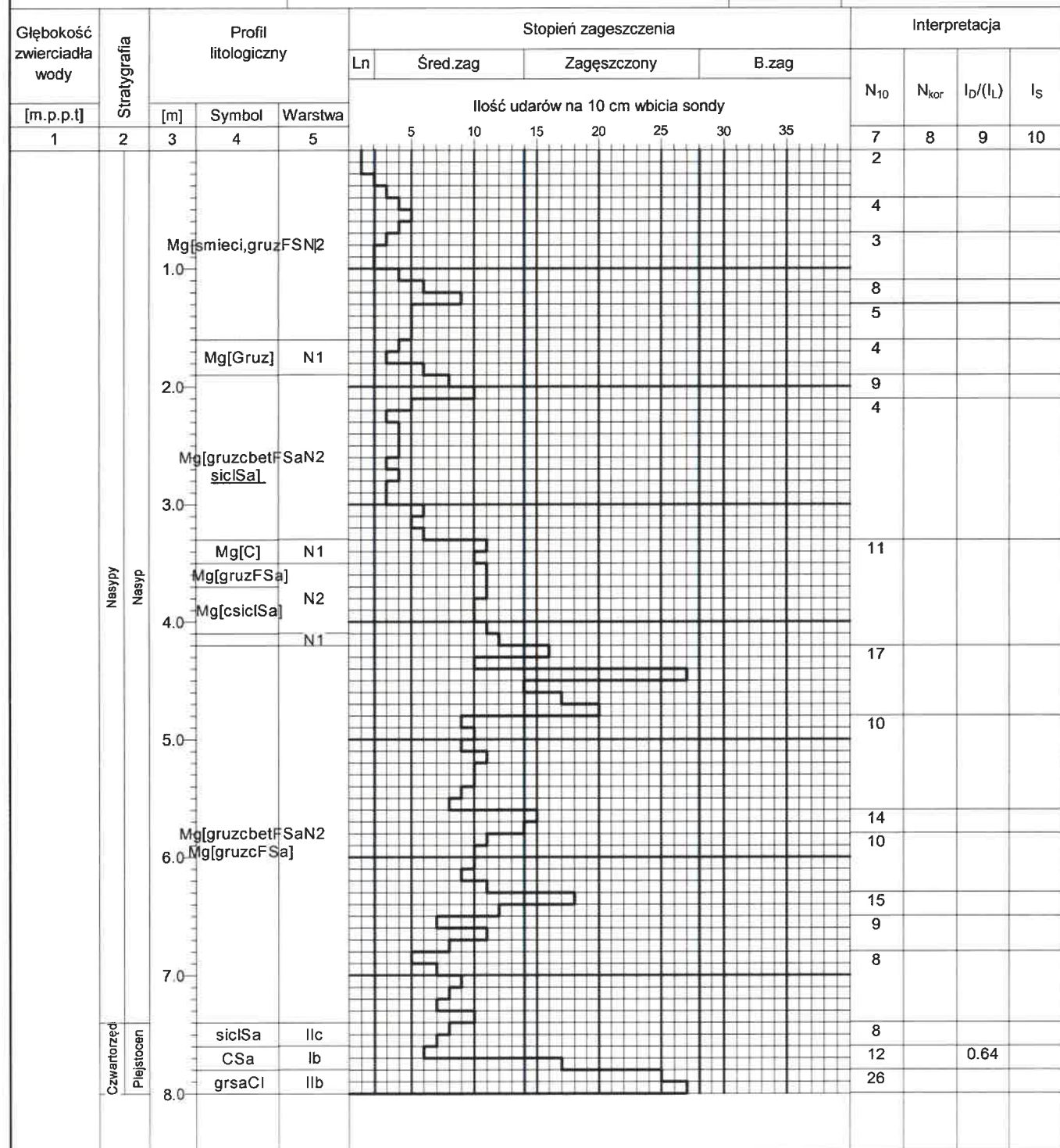
Profil numer 11

Sonda Nr: 4

Rejon: ul. Barnima
Miejscowość: Stargard
Gmina: Stargard (gmina miejska)
Województwo: zachodniopomorskie

Objekt: Parking P&R wraz z infrastrukturą
Zleceńodawca: Trafficom Inżynieria Drogowa D. Domaradzki
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wiśniewski

Typ sondy: DPM
Rzędna: 32.50 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data sondowania: 2018-12-19



**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	Z	żwir	Gr	gruboziarnisty
żwir gliniasty	Zg	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	clSa	
piasek gliniasty	Pg	piasek ilasty	siclSa	
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	pył piaszczysto ilasty pył ilasty	saciSi clSi	
glina pylasta	Gπ			
glina pylasta zwięzła	Gπz			
ił piaszczysty	Ip	ił	Cl	
ił	I			
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 - MSaClS (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) ▽
ustabilizowany	2.0 (11.0) ▽	- głębokość (rzędna)	
nawiercony	3.0 (12.0) ▽	- głębokość (rzędna)	grunt nawodniny ▽