



**BIURO BADAWCZO-PROJEKTOWE
Geologii i Ochrony Środowiska**

• GEOBIOS •

Sp. z o.o.

ul. Tartakowa 82,
42-202 Częstochowa

<http://www.geobios.com.pl>

tel. +48 34 372-15-91/92

fax +48 34 392-31-53

e-mail: info@geobios.com.pl

Zleceniodawca:

Zakład Usług Projektowych „PROJBUD”

Waldemar Czekala

al. Armii Krajowej 1/3 lok. 318, Częstochowa

Tytuł:

Opinia geotechniczna

dla budowy nawierzchni ulicy Sportowej w miejscowości Starcza

Miejscowość: **Starcza**
Powiat: **częstochowski**
Województwo: **śląskie**

Opracował:

mgr Katarzyna Kowalik

Sprawdził:

**mgr inż. Dorota Hermańska-Nikiel
(nr upr. VII-1307)**

Data:

Częstochowa, marzec 2020 r.

Nr Arch.: **GI 063 /2020**



Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Zastosowane normy.....	3
1.3. Wykorzystane materiały.....	3
2. Charakterystyka przyrodnicza terenu badań.....	4
2.1. Położenie, morfologia, hydrografia.....	4
2.2. Budowa geologiczna.....	4
2.3. Warunki hydrogeologiczne.....	5
3. Analiza warunków posadowienia.....	6

Załączniki

Załącznik 1	- Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
Załącznik 2	- Mapa dokumentacyjna w skali 1:2 000;
Załącznik 3.1-3.5	- Karty otworów geotechnicznych;
Załącznik 4.1-4.3	- Karty sondowań DCP (30 kg);
Załącznik 5	- Przekrój geotechniczny;
Załącznik 6	- Objaśnienia i tabela parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów;

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie firmy Zakład Usług Projektowych „PROJBUD” Waldemar Czekala z siedzibą przy al. Armii Krajowej 1/3 lok. 318 w Częstochowie w związku z budową nawierzchni ulicy Sportowej w miejscowości Starcza.

Zakres prac obejmował określenie warunków geotechnicznych, budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej inwestycji. W celu zrealizowania powyższych założeń w porozumieniu ze Zleceniodawcą określono ilość, lokalizację oraz głębokość otworów. Zlecono wykonanie 5 otworów o głębokości 2,0 m. Dodatkowo przy otworach nr 1, 2 oraz 5 wykonano badanie kalifornijskiego wskaźnika nośności gruntów CBR za pomocą sondowania DCP (zał. 4.1-4.3). Łączny metraż wierceń wyniósł 10,0 mb.

Lokalizację otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2). Badania terenowe wykonano w dniu 4 marca 2020 r. zestawem do wierceń niezmechanizowanych (system ręczny, okrężny) przy udziale sondy rdzeniowej RKS – małosrednicowy próbnik przelotowy. Wszystkie prace wykonano w obecności geologa, który:

- wyznaczył w terenie punkty badań (domiar do istniejących obiektów),
- określił makroskopowo litologiczne wykształcenie przewiercanych utworów z oceną konsystencji gruntów spoistych,
- dokonał pomiaru głębokości zalegania zwierciadła wód podziemnych,
- kontrolował przebieg badań wskaźnika CBR,
- zlikwidował otwory geotechniczne urobkiem wcześniej wydobytym z przestrzeganiem kolejności występowania warstw,
- określił wysokości bezwzględne w punktach badań przy pomocy GPS GRS-1 w technologii pomiaru RTK, pozwalającej na uzyskanie dokładności wyznaczonej pozycji na poziomie ok. 1-3 cm.

Podstawą opracowania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych [A], według którego opinię geotechniczną wykonuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych. Przyjęto I kategorię geotechniczną.

1.1. Podstawa prawna

- [A]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [B]. Rozporządzenie 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. z 1999 r. nr 43 poz. 430).

1.2. Zastosowane normy

- [I]. PN-81 B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [II]. PN-86 B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [III]. PN-B-04452:2002 – Geotechnika, badania polowe.
- [IV]. PN-B-06050: 1999P Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [V]. PN-EN ISO 14688-1/2:2006 (AP-1/AP-2). Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [VI]. PN-EN 1997-1:2008/NA:201 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [VII]. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

1.3. Wykorzystane materiały

- [1]. Mapa geologiczna Polski, arkusz Koziegłowy nr 878 w skali 1:50 000 (Wydawnictwa Geologiczne, 1978 r.).
- [2]. Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Koziegłowy nr 878 w skali 1:50 000 (PIG i MŚ 1997 r.).
- [3]. Solon J., „Physico-geographical mesoregion of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data” (Geographia Polonica, 2018 r.).
- [4]. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:2 000.
- [5]. Wyniki prac wykonanych w terenie.

2. CHARAKTERYSTYKA PRZYRODNICZA TERENU BADAŃ

2.1. Położenie, morfologia, hydrografia

Teren badań położony jest w zachodniej części miejscowości Starcza (powiat częstochowski, województwo śląskie). Ulica Sportowa dochodzi prostopadle do drogi wojewódzkiej 908 łączącej Częstochowę z Tarnowskimi Górami. Wzdłuż opiniowanej drogi znajdują się obiekt sportowe oraz lasy, a w części początkowej (skrzyżowanie z drogą nr 908) zabudowa domów jednorodzinnych. Obecnie nawierzchnia ulicy Sportowej to zniszczony asfalt.

Morfologicznie teren badań położony jest w obrębie makroregionu Wyżyna Woźnicko-Wieluńska, mezoregionie Obniżenie Liswarty. Mezoregion ten jest wypreparowany w mało odpornych skałach dolnej i środkowej jury. Obniżenie to rozciąga się w kierunku północno-zachodnim pomiędzy dwoma pasmami wzniesień: Progiem Woźnickim od NW i Progiem Herbskim od NE. Wysokości bezwzględne zmierzone w terenie badań mieszczą się w przedziale 291,0-295,0 m n.p.m.

Sieć hydrograficzna w rejonie terenu badań jest stosunkowo dobrze rozwinięta. Najbliższym ciekim jest bezimienna rzeka (dopływ Kamieniczki – zlewnia Warty) przepływająca od południa w odległości około 80 m, natomiast przez teren badań (ok. 140 m od skrzyżowania ul. Sportowej i DW nr 908) przepływa strumień będący dopływem bezimennego cieku.

2.2. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznego podziału Polski rejon badań leży w obrębie Monokliny Śląsko Krakowskiej, w której utwory mezozoiczne o rozciągłości warstw NW-SE i zapadaniem na NE pod niewielkim kątem, zalegają niezgodnie na paleozoicznym podłożu i są przykryte osadami czwartorzędowymi.

W rejonie terenu badań mezozoik jest wykształcony w postaci utworów jury dolnej. Są to osady zbiornika śródlądowego o miąższości w pełnym profilu do 120 m. Na terenie gminy i w najbliższym otoczeniu osady te przewiercono w otworach badawczych (za rudami cynku i ołowiu) oraz otworach ujmujących wody podziemne. Najstarszymi osadami są piaski i żwiry – warstwy połomskie (synemur), które nawiercono w Pakułach. Wyżej występują osady warstw blanowickich (pliensbach) charakteryzujące się znaczną zmiennością wykształcenia w profilu pionowym: piaski, ropy, ropy, piaskowce. Najmłodszy osady warstw łysieckich dolnych (toars) tworzących wychodnie w części południowo-zachodniej

gliny (kumulacja fragmentu progu strukturalnego). Utworów jury dolnej nie stwierdzono [1] w żadnym z wykonanych otworów. Strop utworów mezozoicznych na wysokości terenu badań zalega na rzędnej około 280 m n.p.m. czyli ponad 11 m p.p.t.

Utwory **czwartorzędowe** pokrywają większą część obszaru gminy. Miąższość ich jest zmienna (od bardzo małej na wzniesieniach – wychodniach utworów starszych) do maksymalnie 26 m w dolinie Kamieniczki. Na wysokości terenu badań jest on reprezentowany głównie przez utwory zdeponowane w okresie zlodowacenia środkowo i północno-polskiego. Są to głównie piaski średnie sedymentacji wodnolodowcowej w obrębie których zalegają niewielkiej miąższości wkładki lodowcowych glin.

Przy powierzchni zalega warstwa gleby (grunty organiczne) oraz nasypów (grunty antropogeniczne) o łącznej miąższości dochodzącej do 0,9 m.

2.3. Warunki hydrogeologiczne

Wody podziemne w obrębie obszaru gminy Starcza tworzą trzy piętra wodonośne:

- czwartorzędowe,
- jurajskie,
- triasowe.

Ze względu na głębokość występowania wód **piętra jurajskiego i triasowego** pominięto je w dalszej części opracowania. Wody tych pięter nie mają wpływu na projektowaną inwestycję. Wody poziomu trasowego zalegają na rzędnej ok. 235 m n.p.m. czyli ponad 55 m p.p.t., natomiast wody poziomu jurajskiego zalegają na rzędnej 280 m n.p.m. czyli ponad 10 m p.p.t.

Wody czwartorzędowe są związane z doliną rzeki Kamieniczki, której przebieg pokrywa się z przebiegiem płytkiej doliny kopalnej rozwiniętej między progami strukturalnymi. Poziom ten jest zasilany przez opady atmosferyczne (deszcz, śnieg), a odpływ wód podziemnych następuje do współczesnej sieci hydrograficznej – rzeki Kamieniczki i jej dopływów, czyli z terenu badań na południe.

W wykonanych otworach geotechnicznych zwierciadło wody o charakterze swobodnym zostało nawiercone na głębokościach od 0,52 do 1,62 m p.p.t. czyli na rzędnych 294,28-291,02 m n.p.m. Należy pamiętać, że wahania retencyjne w zależności od pory roku mogą dochodzić do $\pm 0,5$ m.

3. ANALIZA WARUNKÓW POSADOWIENIA

W strefie posadowienia i oddziaływania obiektów na podłoże występują osady czwartorzędowe sedymentacji wodnolodowcowej oraz lodowcowej.

Kierując się wykształceniem litologicznym oraz genezą wszystkie grunty podzielono na pakiety (I-III), natomiast uwzględniając stopień zagęszczenia gruntów niespoistych oraz stopień plastyczności gruntów spoistych wśród pakietów wydzielono warstwy geotechniczne:

- pakiet I – grunty organiczne i antropogeniczne:
 - gleba, nasypy – warstwa geotechniczna I,
- pakiet II – grunty wodnolodowcowe:
 - piaski średnie w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$ – warstwa geotechniczna IIb2,
- pakiet III – grunty lodowcowe:
 - gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,15$ – warstwa geotechniczna IIIe.

Schemat zalegania warstw przedstawiono na przekroju (zał. 5), natomiast charakterystyczne wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów zestawiono w tabeli (zał. 6). W przypadku spoistych utworów czwartorzędowych parametry geotechniczne określono dla grupy typu „C” - inne grunty spoiste nieskonsolidowane według [I]. Podstawą wyznaczania charakterystycznych wartości parametrów były:

- przeprowadzone badania terenowe [5],
- podobieństwa litogenetyczne,
- zależności korelacyjne ujęte w normie [I].

Opierając się na uzyskanych z badań terenowych obserwacjach oraz wyznaczonych parametrach geotechnicznych, warunki gruntowo-wodne dla remontu nawierzchni drogi ocenia się na średnio korzystne niezależnie od przyjętej kategorii ruchu drogowego w Projekcie budowlanym. W modelu budowy geologicznej podłoża stwierdzono występowanie gruntów naturalnych, rodzimych. Przy powierzchni zalega warstwa gleby i nasypów o miąższości dochodzącej do 0,9 m, które zgodnie z normą nie mogą stanowić podłoża gruntowego dla wykonania konstrukcji nawierzchni.

Zalegające pod nasypem i glebą warstwy piasków stanowią grunt nośny o korzystnych parametrach wytrzymałościowo-odkształceniowych $I_D=0,50$, zaliczany do gruntów

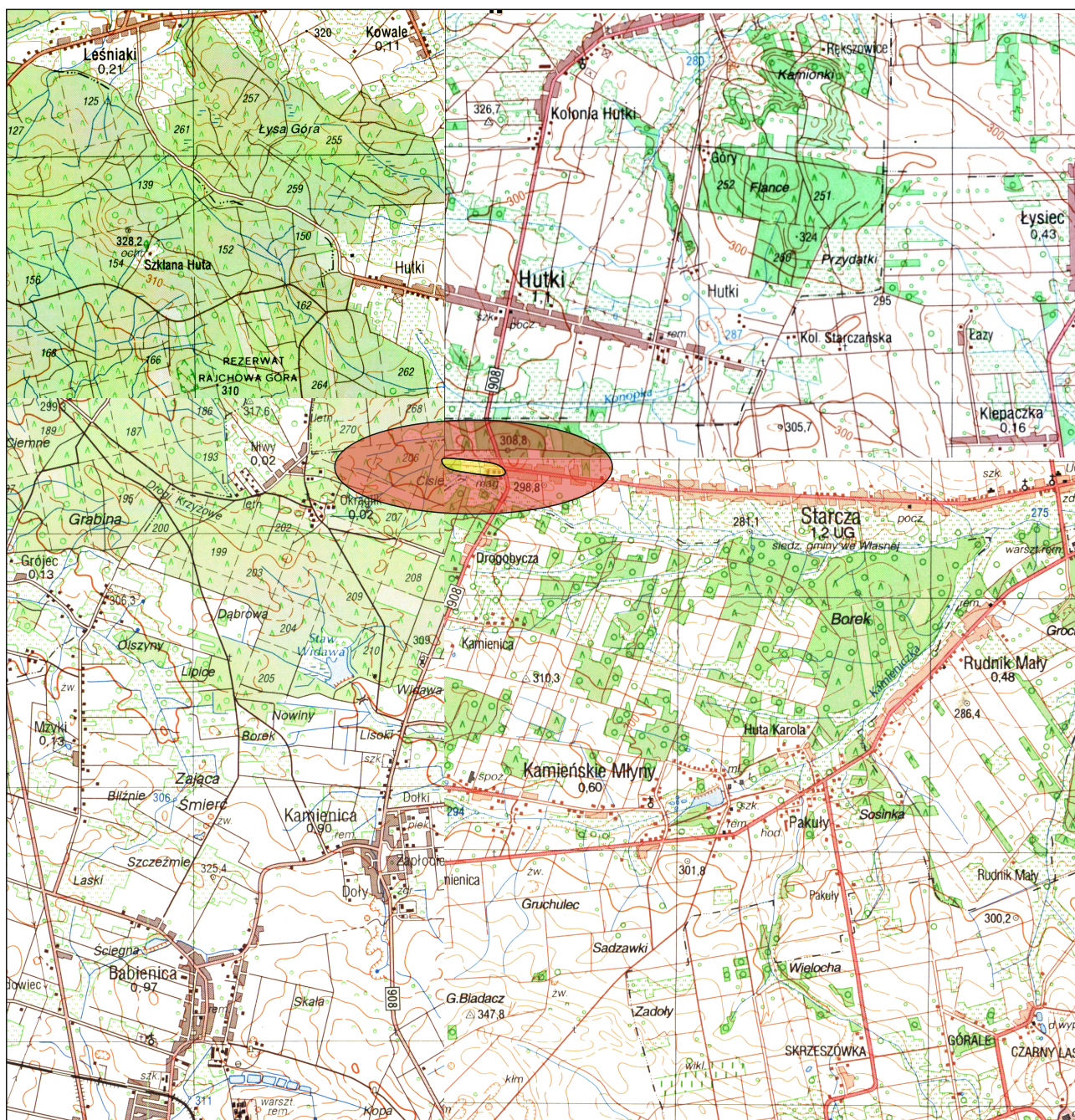


niewysadzinowych. Występujące w obrębie piasków (otwór 5 i 4) gliny piaszczyste charakteryzują się zmiennymi parametrami fizyczno-mechanicznymi, jednak stanowią korzystne podłoże do posadowienia (twardoplastyczne). Gliny piaszczyste zaliczane są do gruntów słabo wysadzinowych.

W trakcie wykonywania badań zwierciadło wód czwartorzędowych nawiercono we wszystkich otworach na głębokościach od 0,52-1,62 m p.p.t. co czyni warunki wodne zły-
mi – zwierciadło wody > 2 m [wg B].

Kategorie urabialności:

- piaski średnie, gliny piaszczyste – kategoria 3 – grunty łatwo urabialne.



Fragment kopii Mapy topograficznej Arkusze Częstochowa (godło: M-34-039-C), Kalety (godło: M-34-050-B), Blachownia (godło: M-34-038-D), Koziegłowy (godło: M-34-051-A).

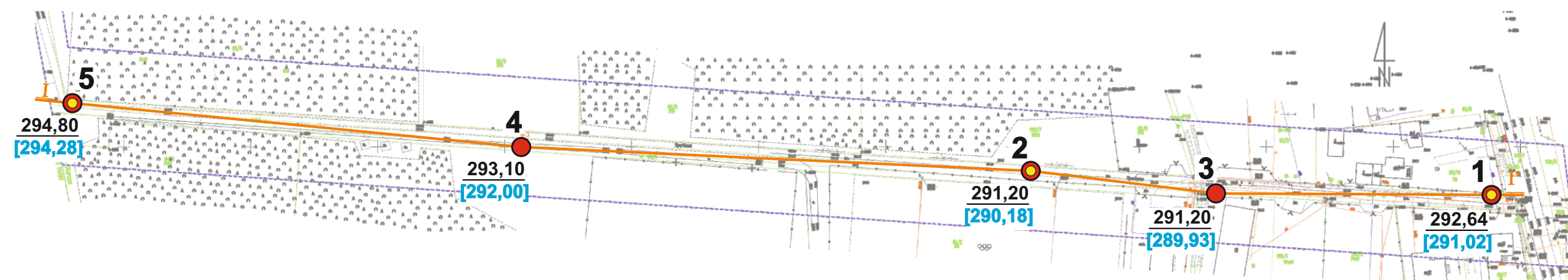
Objaśnienia

 - Rejon badań

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

Opinia geotechniczna dla budowy nawierzchni ulicy Sportowej w miejscowości Starcza

Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	marzec, 2020 r.	<i>Kowalik</i>
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	marzec, 2020 r.	<i>Hermańska-Nikiel</i>
SKALA 1:50 000	Mapa topograficzna		Zał. nr 1










Objaśnienia:

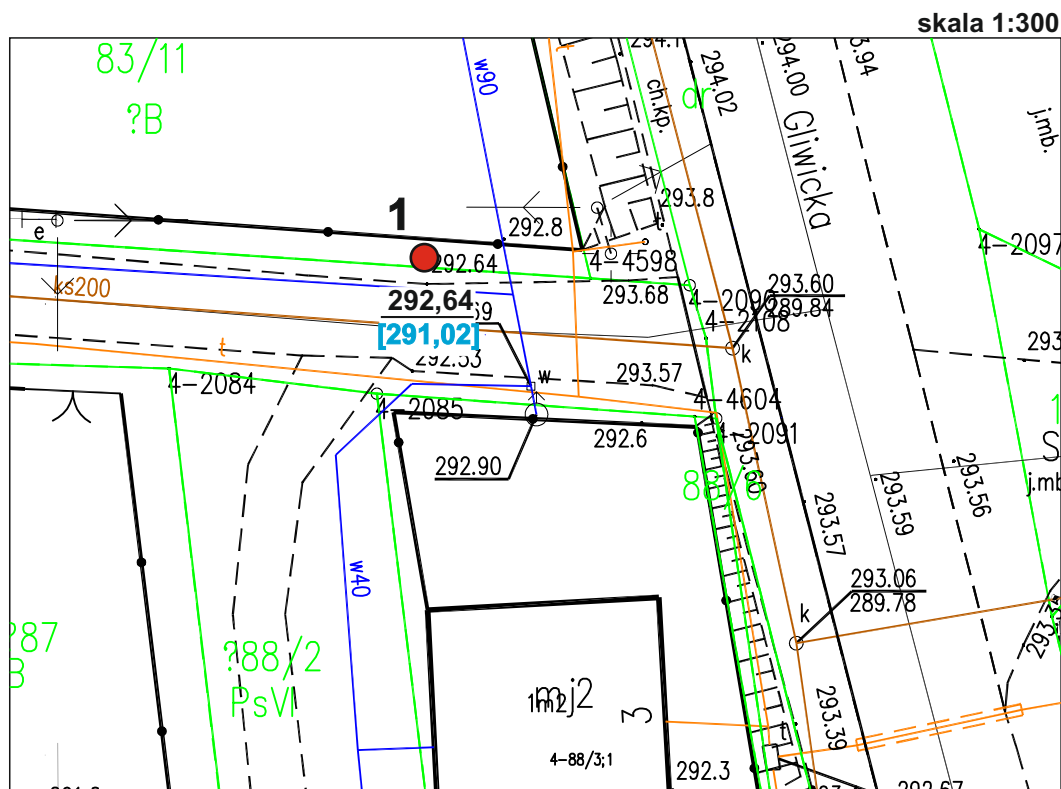
- 1** - nr otworu geotechnicznego
● - Otwór geotechniczny
292,64
[291,02] - rzędna terenu [m n.p.m.]
- rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]
- I I' - Linia przekroju geotechnicznego
● - Wykonane badanie CBR

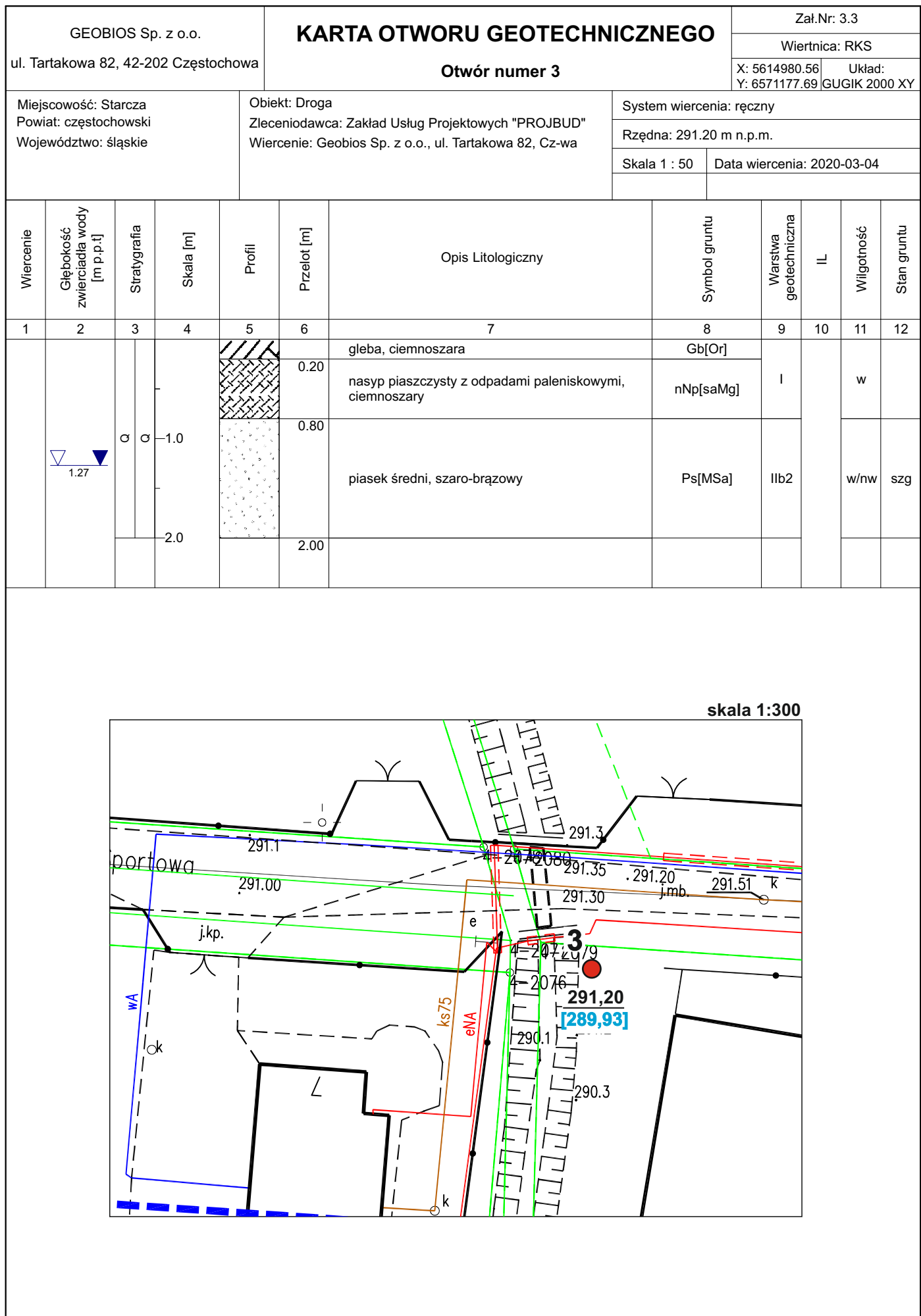
"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

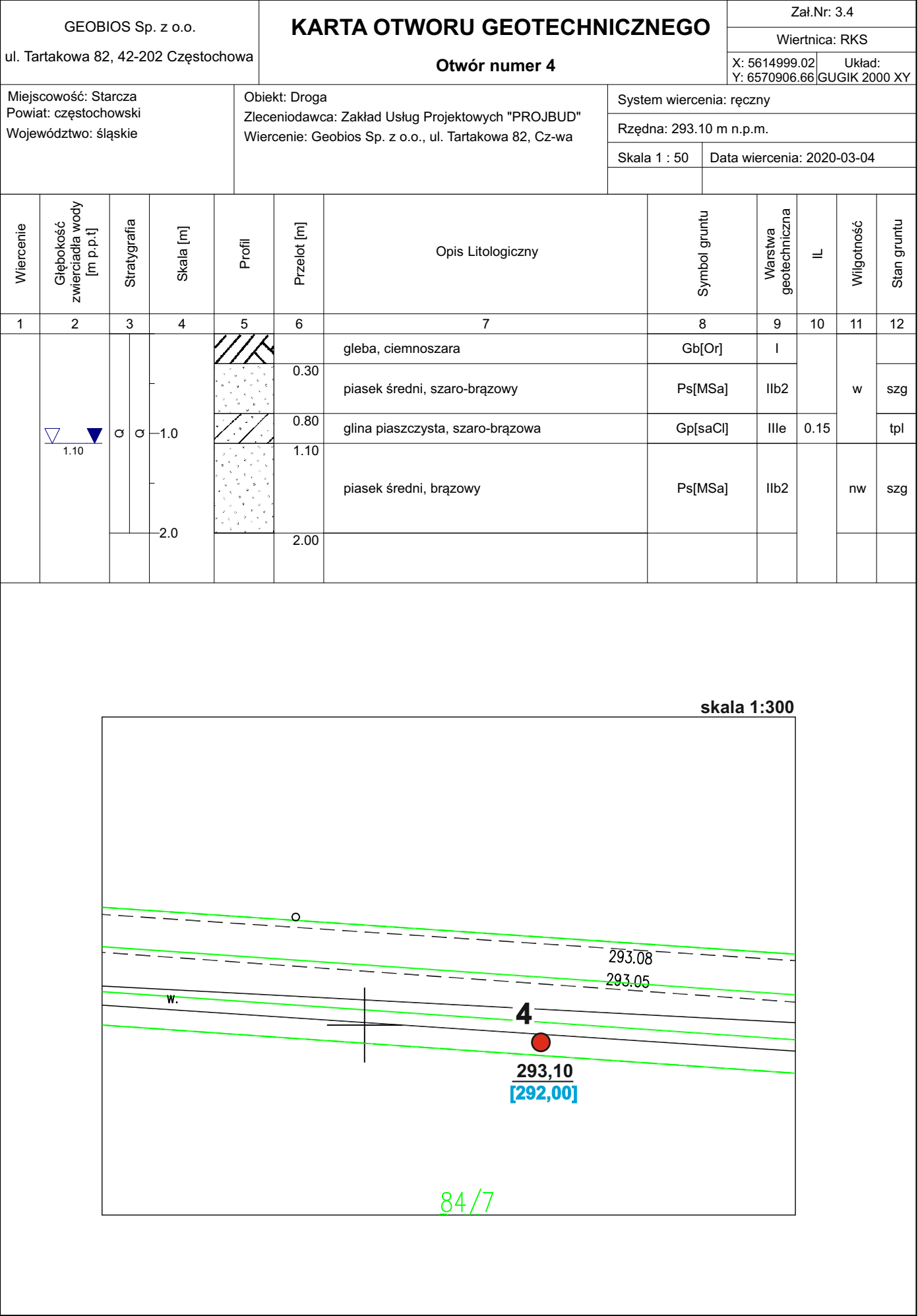
Opinia geotechniczna dla budowy nawierzchni ulicy Sportowej w miejscowości Starcza

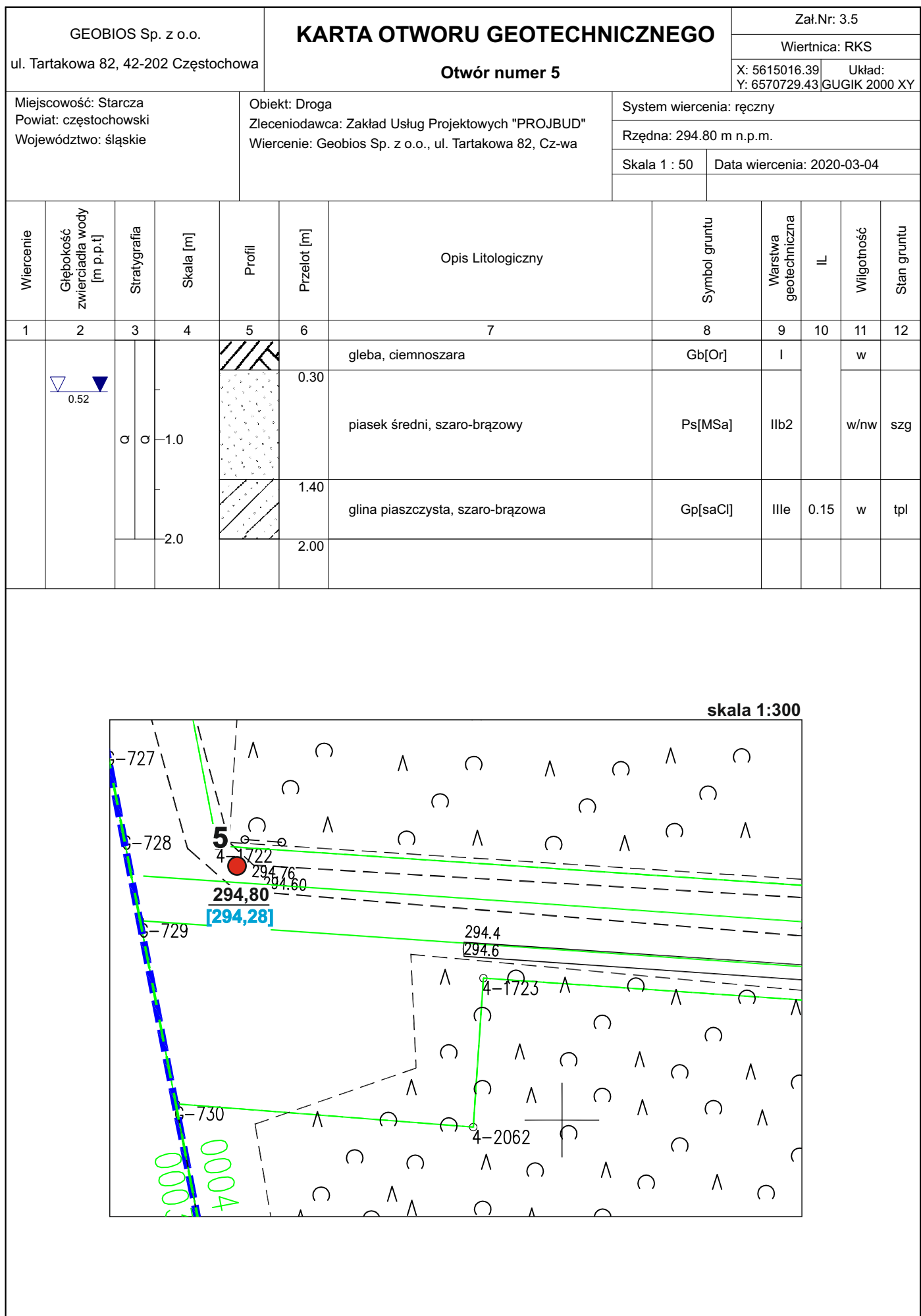
Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	marzec, 2020 r.	<i>Kowalik</i>
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	marzec, 2020 r.	<i>D. Hermańska-Nikiel</i>
SKALA	Mapa dokumentacyjna		Zał. nr
1:2 000			2

GEOBIOS Sp. z o.o. ul. Tartakowa 82, 42-202 Częstochowa				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer 1				Zał.Nr: 3.1			
								Wiertnica: RKS			
								X: 5614981.01 Y: 6571286.70		Układ: GUGIK 2000 XY	
Miejscowość: Starcza Powiat: częstochowski Województwo: śląskie				Obiekt: Droga Zleceniodawca: Zakład Usług Projektowych "PROJBUD" Wiercenie: Geobios Sp. z o.o., ul. Tartakowa 82, Cz-wa				System wiercenia: ręczny			
								Rzędna: 292.64 m n.p.m.			
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2020-03-04	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	IL	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 1.62						gleba, ciemnoszara	Gb[Or]	I		w	
					0.30	nasyp piaszczysty, szaro-brązowy	nNp[saMg]				
					0.60	piasek średni, brązowy	Ps[MSa]	IIb2		w/nw	
											
					2.00						









Karta sondowania DCP (CBR)

Punkt 1

Obiekt: *droga*

Data: 04.03.2020 r.

Numer sondy: 1

Lokalizacja: Starcza

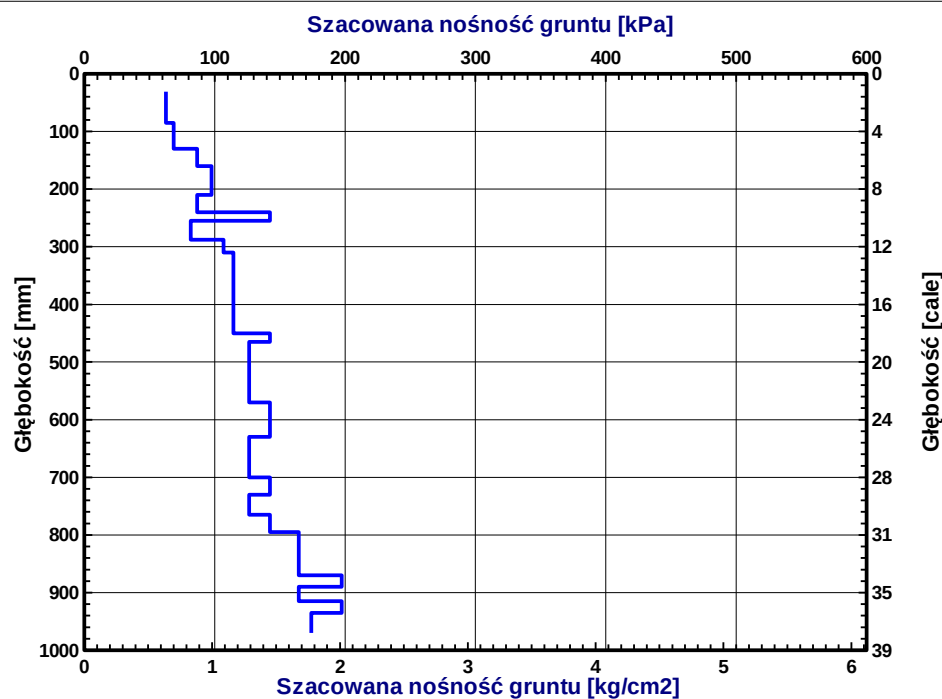
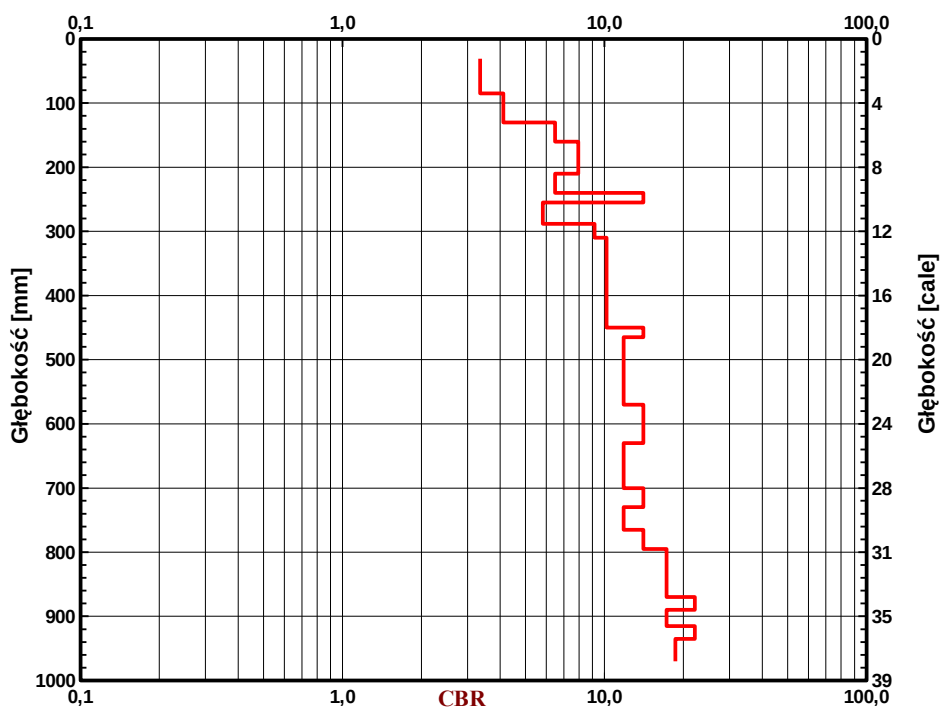
km drogi:

Dozór:

Odległość od osi:

Opracował: mgr Katarzyna Kowalik

Głębokość wody: 1,62 m p.p.t.

[illegible]

Data: 04.03.2020 r.

Numer sondy: 2

Lokalizacja: Starcza

km drogi:

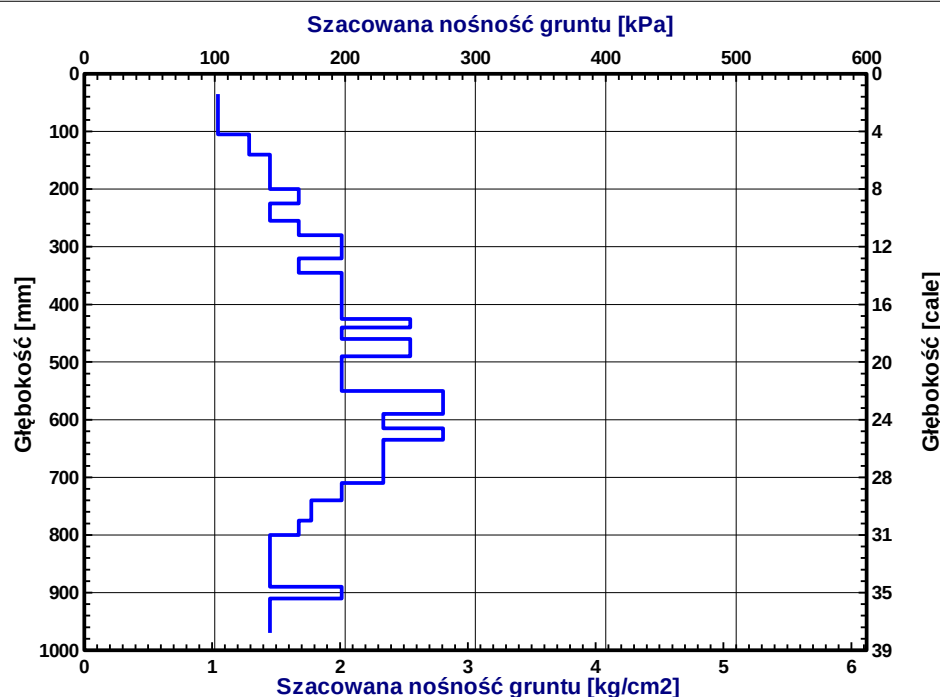
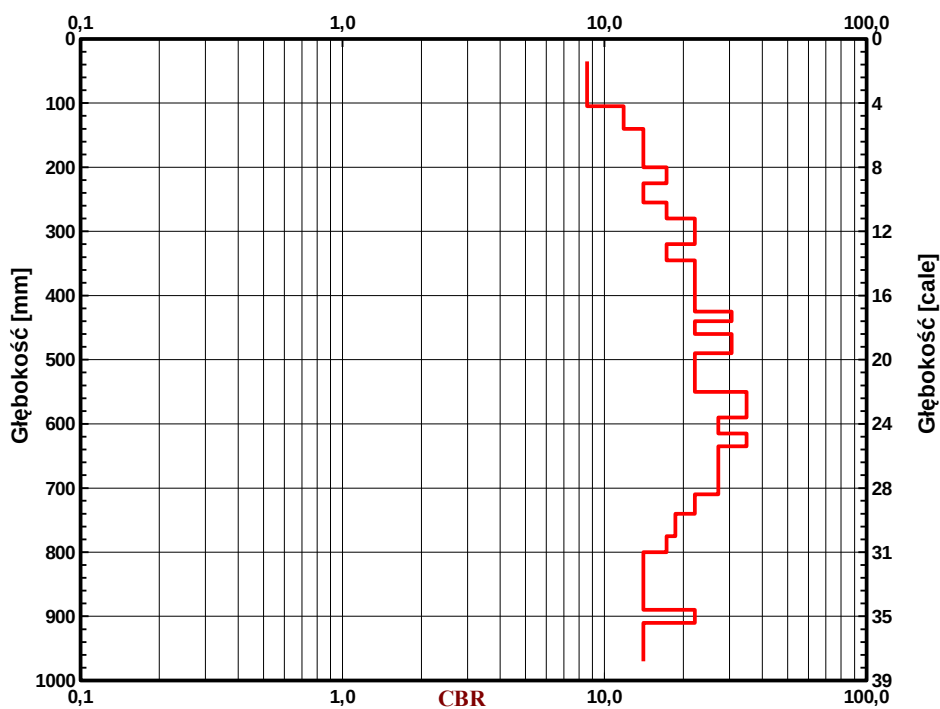
Dozór:

Odległość od osi:

Opracował: mgr Katarzyna Kowalik

Głębokość wody: 1,02 m p.p.t.

Ilość uderzeń	Skumulowane zagłębienie (mm)
0	35
3	105
2	140
2	170
2	200
2	225
2	255
2	280
2	300
2	320
2	345
2	365
2	385
2	405
2	425
2	440
2	460
2	475
2	490
2	510
2	530
2	550
3	570
3	590
3	615
3	635
3	660
3	685
3	710
3	740
3	775
2	800
2	830
2	860
2	890
2	910
2	940
2	970





BIURO BADAWCZO-PROJEKTOWE
Geologii i Ochrony Środowiska
• GEO BIOS •
Sp. z o.o.
ul. Tartakowa 82, 42-202 Częstochowa

Zał. 4.3

Karta sondowania DCP (CBR)

Punkt 5

Obiekt: droga

Data: 04.03.2020 r.

Lokalizacja: Starcza

Numer sondy: 3

Dozór: _____

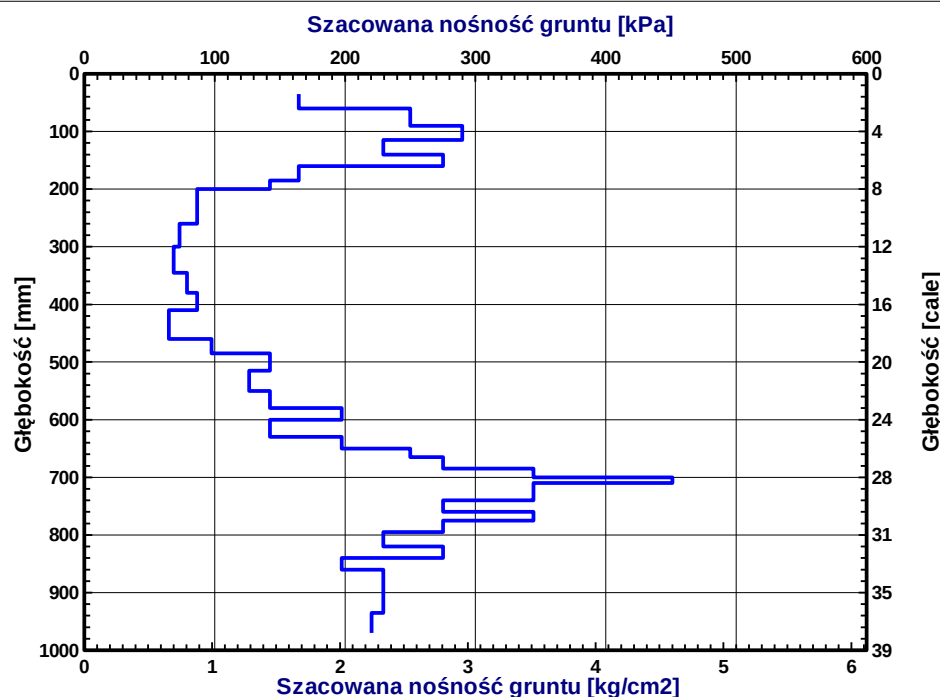
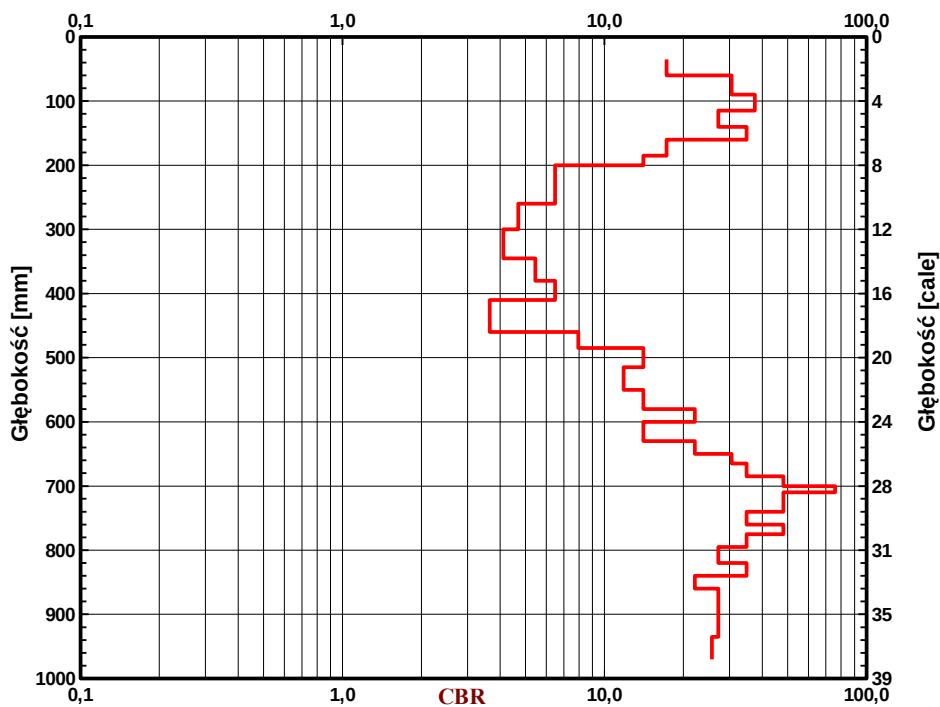
km drogi: _____

Opracował: mgr Katarzyna Kowalik

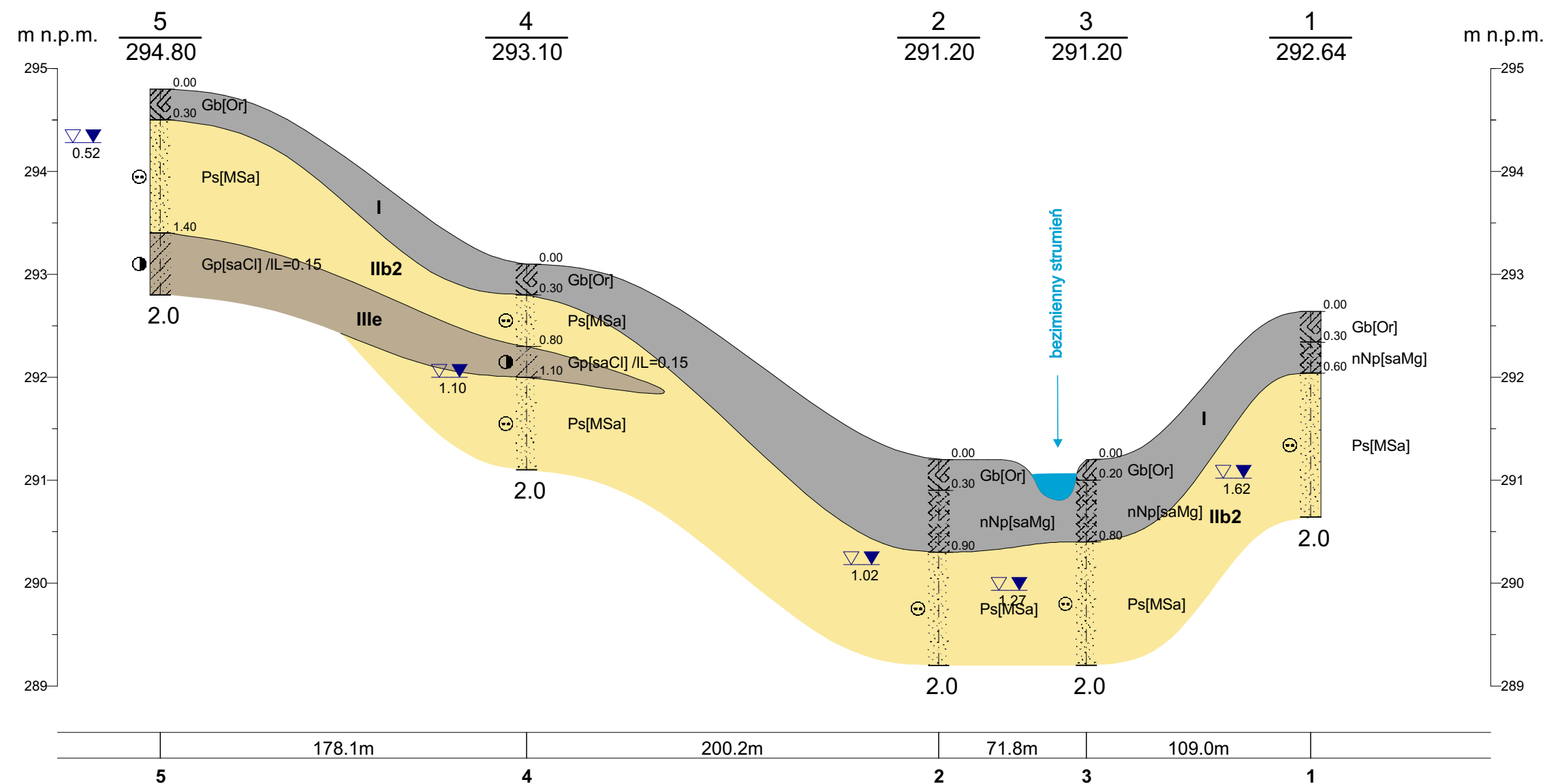
Odległość od osi: _____

Głębokość wody: 0,52

Ilość uderzeń	Skumulowane zagłębienie (mm)
0	35
2	60
2	75
2	90
4	115
3	140
3	160
2	185
1	200
1	230
1	260
1	300
1	345
1	380
1	410
1	460
1	485
1	500
1	515
2	550
2	580
2	600
2	630
2	650
2	665
3	685
3	700
3	710
3	725
3	740
3	760
3	775
3	795
3	820
3	840
2	860
3	885
3	910
3	935
4	970



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I'



"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82		
Opinia geotechniczna dla budowy nawierzchni ulicy Sportowej w miejscowości Starcza		
Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	marzec, 2020 r. <i>K. Kowalik</i>
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	marzec, 2020 r. <i>D. Hermańska-Nikiel</i>
SKALA 1:2500 50	Przekrój geotechniczny I-I'	Zał. nr 5

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI CECH FIZYCZNOMECHANICZNYCH GRUNTÓW ustalone wg PN 81/B-03020

Warstw a	Barwa na przekroju	Rodzaj gruntu	Stan i kon- systencja	Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L	Spójność C_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ°	Moduł odksz. pierw. E_0 [kPa]	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa ρ_0 [t/m^3]	Wp	CBR [%]	Geneza (wg PN-EN ISO)	Wiek
I		Gb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6-30	organiczne Or	Czwartorzęd "C"
IIb2		Ps	szg	0,50	-	0,0	33°00'	79 903	14 22	1,85 2,00	30	5-45	wodnolodowcowe GLF	
IIIe		Gp	tpl	-	0,15	19,29	16°00'	23 089	12	2,20	-	-	lodowcowe GLM	

Opis warstw

Gb [Or] - gleba
Ps [MSa] - piasek średni
Gp [saCl] - glina piaszczysta
+ - domieszki
IL - stopień plastyczności

14
22

grunt wilgotny
grunt nawodniony

Stan gruntu

Grunty niespoiste

⊙ - średnio zagęszczone szg - $I_D = 0,35 \div 0,65$ (35-65%)

Grunty spoiste

● - twardoplastyczne tpl - $I_L = 0,0 \div 0,25$ ($I_C = 0,75-1,0$)

Zwierciadło wody

▼_{1,5} - zwierciadło wody ustalone [m p.p.t.]

▼_{6,5} - zwierciadło wody nawiercono [m p.p.t.]

Opis wydzielen litologicznych na przekroju

Pd [FSa] ←
 wg normy PN-EN ISO 14688
 wg normy PN-86/B-02480

[si_MSa] ←
 frakcja główna
 frakcja drugorzędna-przewarstwienie

[fsaMSa] ←
 frakcja główna
 frakcja drugorzędna-domieszki

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

Opinia geotechniczna dla budowy nawierzchni ulicy Sportowej w miejscowości Starcza

Opracował: mgr Katarzyna Kowalik marzec, 2020 r. *Kowalik*
 Sprawdził: mgr inż. D. Hermańska-Nikiel marzec, 2020 r. *Hermańska-Nikiel*

Objaśnienia i tabela parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów

Zał. nr
6