



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

Zlecniodawca:

Pracownia Architektoniczna STUDIO 3

ul. Lelewela 13/15

42-200 Częstochowa

Tytuł:

Opinia geotechniczna

**dla budowy sali gimnastycznej oraz
drenażu boiska przy działce o nr ewid.
114/49 przy ul. Częstochowskiej
w Kamienicy**

Opracował:

mgr Katarzyna Kowalik

Miejscowość: Kamienica
Gmina: Woźniki
Powiat: lubliniecki
Województwo: śląskie

Sprawdził:

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

Data:

Częstochowa, wrzesień 2018 r.

Nr Arch.: GI 140 /2018



Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1. Podstawa.....	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
3.1. Warunki posadowienia hali.....	6
3.2. Warunki wykonania drenażu.....	7

Załączniki

Załącznik 1	- Mapa topograficzna w skali 1:25 000;
Załącznik 2	- Mapa dokumentacyjna w skali 1:500;
Załącznik 3.1.-3.3.	- Karty otworów geotechnicznych;
Załącznik 4	- Wyniki badań sondą DPM;
Załącznik 5.1.-5.3.	- Przekroje geotechniczne;
Załącznik 6	- Objaśnienia i tabela parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów;



1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie Pracowni Architektonicznej STUDIO 3 z siedzibą przy ul. Lelewela 13/15 w Częstochowie.

Zakres prac obejmował określenie warunków geotechnicznych, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej budowy sali gimnastycznej i drenażu boiska na terenie Szkoły Podstawowej w Kamienicy, gmina Woźniki. W celu zrealizowania powyższych założeń w porozumieniu ze Zleceniodawcą określono ilość, lokalizację oraz głębokość otworów. Zlecono wykonanie 6 otworów o głębokości 6,0 m (4 otwory) oraz 3,0 m (2 otwory). 4 otwory wykonano do zakładanej głębokości natomiast otwór 2a i 3a zostały pogłębione w celu osiągnięcia w badaniu gruntów nośnych. Do głębokości 8,0 m i 10,0 m nie osiągnięto gruntów o wystarczającej nośności (miętko plastyczne gliny i pyły). Na zakładanej głębokości 6,0 m w obu otworach zalegały grunty o konsystencji plastycznej. Przy otworze 2a i 5 wykonano sondowanie sondą dynamiczną DPM (30kg) w celu określenia stopnia zagęszczenia zalegających w profilu pionowym utworów niespoistych (Zał. nr 4). Łączny metraż wierceń wyniósł 36,0 mb, sondowań natomiast 4,4 mb.

Lokalizację otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2). Badania terenowe wykonano 13 lipca 2018 r. przy użyciu zestawu niezmechanizowanego z systemem okrętnym oraz zestawem do wierceń zmechanizowanych-okrętnych (wiertnica Nordmeyer RSB 0/1,4). Wszystkie prace wykonano w obecności uprawnionego geologa, który:

- wyznaczył w terenie punkty badań, (domiar do istniejących obiektów),
- określił makroskopowo litologiczne wykształcenie przewiercanych utworów z oceną konsystencji gruntów spoistych,
- kontrolował sondowanie dynamiczne gruntów niespoistych – sonda DPM (30 kg),
- dokonał pomiaru położenia zwierciadła wód podziemnych,
- zlikwidował otwory geotechniczne urobkiem wcześniej wydobytym z przestrzeganiem kolejności występowania warstw,
- określił wysokości bezwzględne w punktach badań przy użyciu niwelatora, w dowiązaniu do punktu o znanej wysokości tj. studzienki kanalizacyjnej $H=302,83$ m n.p.m.

Podstawą opracowania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych



warunków posadowienia obiektów budowlanych [A], według którego przyjęto drugą kategorię geotechniczną.

1.1. Podstawa

[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).

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 topograficzna Polski, arkusz Koszęcin nr 521,21 w skali 1:25 000
- [2]. Mapa geologiczna Polski, arkusz Kalety nr 877 w skali 1:200 000 (Wydawnictwa Geologiczne, 1977r.).
- [3]. Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Kalety nr 877 w skali 1:50 000 (PIG i MŚ 1998 r.).
- [4]. Kondracki J., Geografia fizyczna Polski (PWN, Warszawa 2002 r.).
- [5]. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
- [6]. Wyniki prac wykonanych w terenie.



2. CHARAKTERYSTYKA PRZYRODNICZA TERENU BADAŃ

2.1. Położenie, morfologia, hydrografia

Badany teren położony jest bezpośrednio przy drodze wojewódzkiej 908 (ul. Częstochowska) w granicach działki o numerze ewidencyjnym 114/49 w Kamienicy, gmina Woźniki. Teren planowanej budowy znajduje się na terenie Szkoły Podstawowej w Kamienicy.

Morfologicznie jest to podprowincja Wyżyna Śląsko-Krakowska, makroregion Wyżyna Woźnicko-Wieluńska, mezoregion Obniżenie Liswarty będące podłużnym pasmem o orientacji NW-SE. Mezoregion ten jest obniżonym terenem, powstałym w mało odpornych na wietrzenie skałach górnego triasu i dolnej jury. Powierzchnia terenu opada w kierunku wschodnim, a wysokości bezwzględne w punktach badań zawierają się w przedziale 304,05-304,13 m n.p.m.

Sieć hydrograficzna w najbliższym otoczeniu jest dobrze rozwinięta. Od strony północnej w odległości ok. 250 m przepływa rzeka Kamieniczka, będąca lewym dopływem Warty, od strony południowej w odległości 200 m przepływa bezimienny ciek. Natomiast od strony zachodniej w odległości ok 1,5 km przepływa rzeka Liswarta, która jest lewym dopływem Warty.

2.2. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznego podziału Polski rejon badań leży w obrębie Monokliny Śląsko Krakowskiej, w której utwory mezozoiczne pokryte osadami czwartorzędowymi tworzą strukturę o rozciągłości SE-NW z zapadaniem pod niewielkim kątem na NE.

Najmłodszym ogniwem na terenie badań są utwory triasu i jury dolnej. Utwory jury dolnej charakteryzują się znaczną zmiennością wykształcenia w profilu pionowym i są to naprzemianległe warstwy piasków, piaskowców, iłów i iłowców o czerwono brązowych barwach. Pod nimi zalega na znacznej miąższości kompleks skał ilastych (iły, iłowce, mułowce) triasu górnego.

Czwartorzęd w rejonie badań reprezentowany jest przez osady sedymentacji wodno-lodowcowej oraz lodowcowej zdeponowane w okresie zlodowacenia środkowopolskiego. Osady te, to głównie piaski średnie (rzadziej drobne i grube), gliny (pylaste oraz piaszczyste) a także pyły. Warstwę przypowierzchniową tworzą gleba (o miąższości ok 0,4 m) oraz nasypy niekontrolowane (o miąższości 0,5-0,8 m).

2.3. Warunki hydrogeologiczne

W obrębie terenu badań pierwszym (od powierzchni) poziomem wodonośnym jest poziom czwartorzędowy, jest on związany z osadami piaszczystymi zalegającymi na pakiecie glin zwałowych moreny dennej. Jest to poziom o lekko naporowym zwierciadle wody, którego głębokości ustabilizowanego poziomu wynosi od 2,34 do 2,19 m p.p.t. co odpowiada rzędnym 301,76 – 301,88 m n.p.m. Ponad to w trzech otworach stwierdzono sączenie na głębokościach od 2,44 do 3,70 m p.p.t. co odpowiada rzędnym 301,76-300,43 m n.p.m. Jest to poziom o niewielkim znaczeniu gospodarczym, którego miąższość wzrasta w kierunku południowym do płytkiej doliny rzeki Kamieniczki a odpływ podziemny odbywa się w kierunku północno-wschodnim.

Kolejnym poziomem wodonośnym jest poziom związany z utworami jury dolnej składający się z kilku warstw wodonośnych związanych z seriami piaszczysto piaskowcowymi oddzielonymi warstwami nieprzepuszczalnymi (utwory ilasto łowcowe). Ze względu na głębokość zalegania nie ma on znaczenia dla rozpatrywanego obiektu.

3. ANALIZA WARUNKÓW POSADOWIENIA

W strefie posadowienia i oddziaływania obiektu na podłoże występują osady czwartorzędowe sedimentacji wodnolodowcowej i lodowcowej.

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

- pakiet I – gleba (organiczne), nasypy niekontrolowane (antropogeniczne) – warstwa geotechniczna I,
- pakiet II – piaski średnie o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,54$ – warstwa geotechniczna IIb2,
- pakiet III:
 - gliny pylaste i pyłu w stanie miękkoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,50$ – warstwa geotechniczna IIIg,
 - gliny piaszczyste, pył piaszczysty, gliny pylaste oraz gliny w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$ – warstwa geotechniczna IIIf,
 - gliny pylaste, gliny piaszczyste, pył piaszczysty w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,16$ – warstwa geotechniczna IIIe.

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

- przeprowadzone badania i prace terenowe [6],
- zależności korelacyjne ujęte w normie [I],
- wyniki sondowań sondą DPM (30 kg) [6].

3.1. Warunki posadowienia hali

Jak wykazały wyniki przeprowadzonych badań warunki posadowienia obiektu są bardzo niekorzystne. W podłożu zalega gleba oraz nasypy o stosunkowo niewielkiej miąższości (0,5 m – nasypy oraz 0,4 m – gleba). Pod warstwą przypowierzchniową zalegają piaski średnie o korzystnych parametrach fizyczno-mechanicznych: średniozagęszczone. Pod pia-



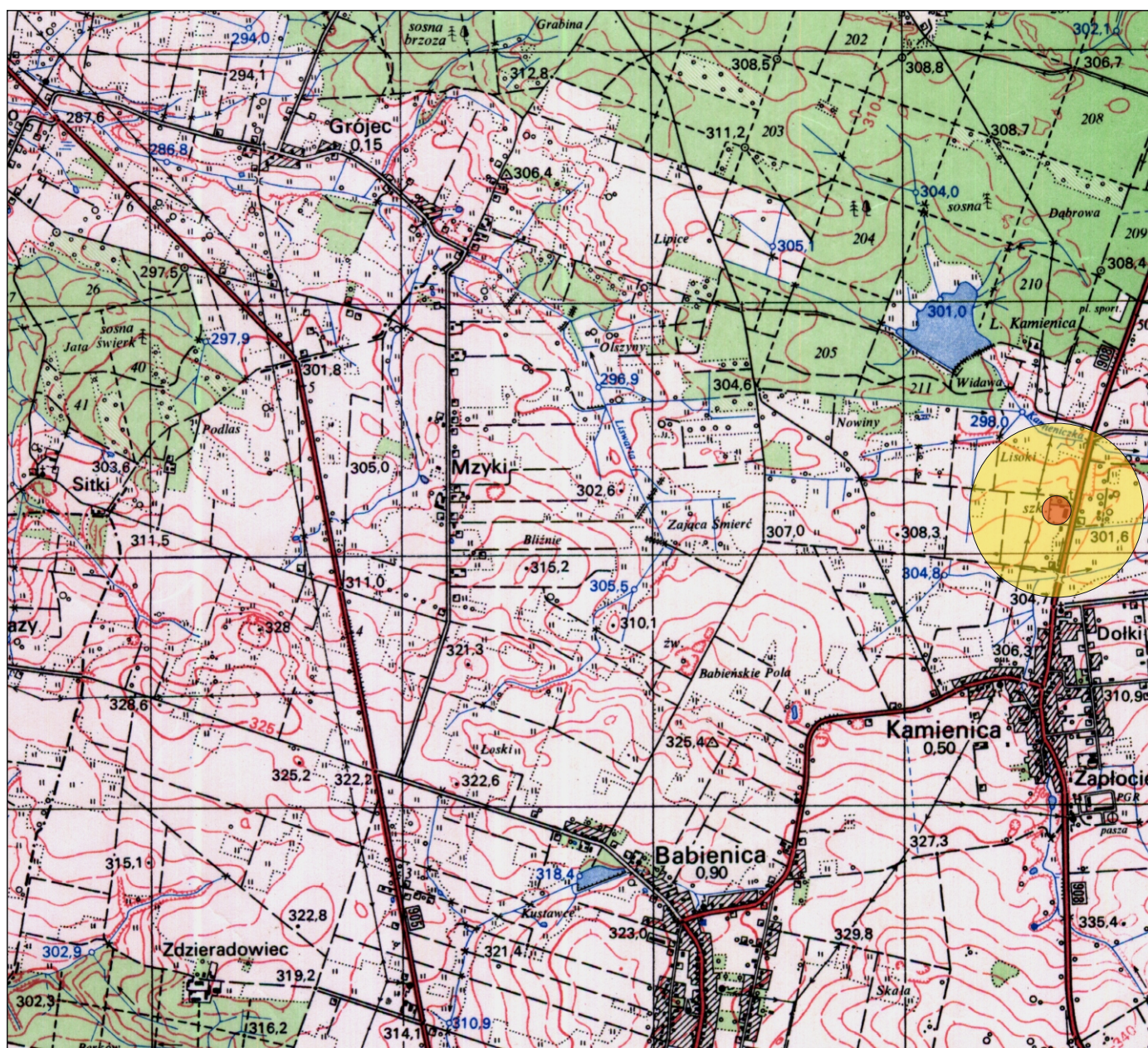
skami zalegają gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny oraz pyły i pyły piaszczyste, w stanie od twardoplastycznych do miękkooplastycznych.

Ze względu na spory udział gruntów w stanie plastycznym oraz miękkoplastycznym, stwierdzono niekorzystne warunki posadowienia bezpośredniego obiektu.

3.2. Warunki wykonania drenażu

Zachodnia strona planowanego boiska znajduje się na gruntach słaboprzepuszczalnych (gliny), wschodnia natomiast na gruntach przepuszczalnych (piaski). W związku z tym należy przewidzieć odprowadzenie wód deszczowych z płyty boiska w kierunku wschodnim, gdzie powinien zostać zlokalizowany system rozsączenia.

Odprowadzenie wód w kierunku wschodnim można wykonać za pomocą: odpowiedniego nachylenia płyty boiska, zastosowania odwodnienia liniowego wokół boiska za pomocą korytka zamkniętego kratką, sączka żwirowego, otwartego korytka (ścieku). System rozsączenia należy wykonać do głębokości 1 m. Może to być: system sączków drenarskich, sączki żwirowe, ewentualnie studnie chłonne (najmniej korzystne), powierzchnia terenu rozsączenia powinna być dostosowana do ilości wód deszczowych. Do obliczeń powierzchni systemu rozsączenia współczynnik filtracji odbiornika (piasków) należy przyjąć na poziomie $k = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$.



Fragment kopii Mapy topograficznej Arkusz 521.21 Koszęcin.


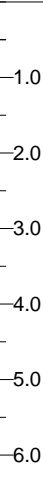
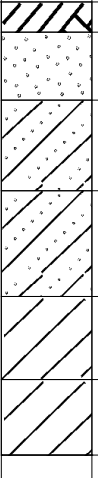

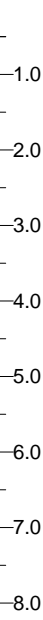
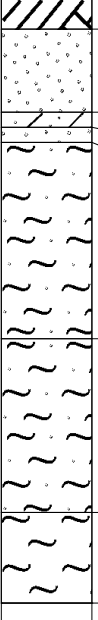
Objaśnienia

 - Rejon badań

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

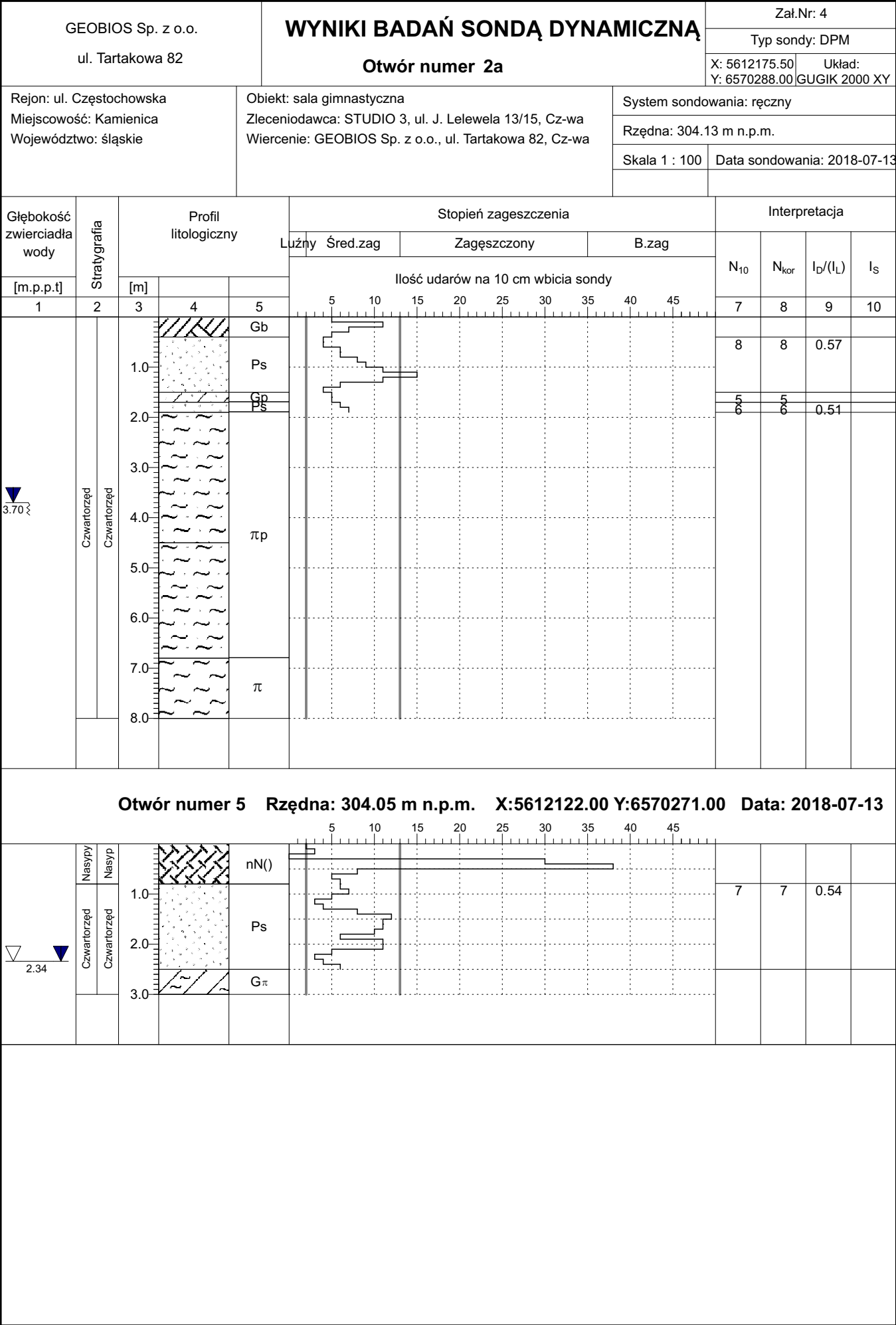
Opinia geotechniczna dla budowy sali gimnastycznej oraz
drenażu boiska na działce o nr ewid. 114/49 przy
ul. Częstochowskiej w Kamienicy

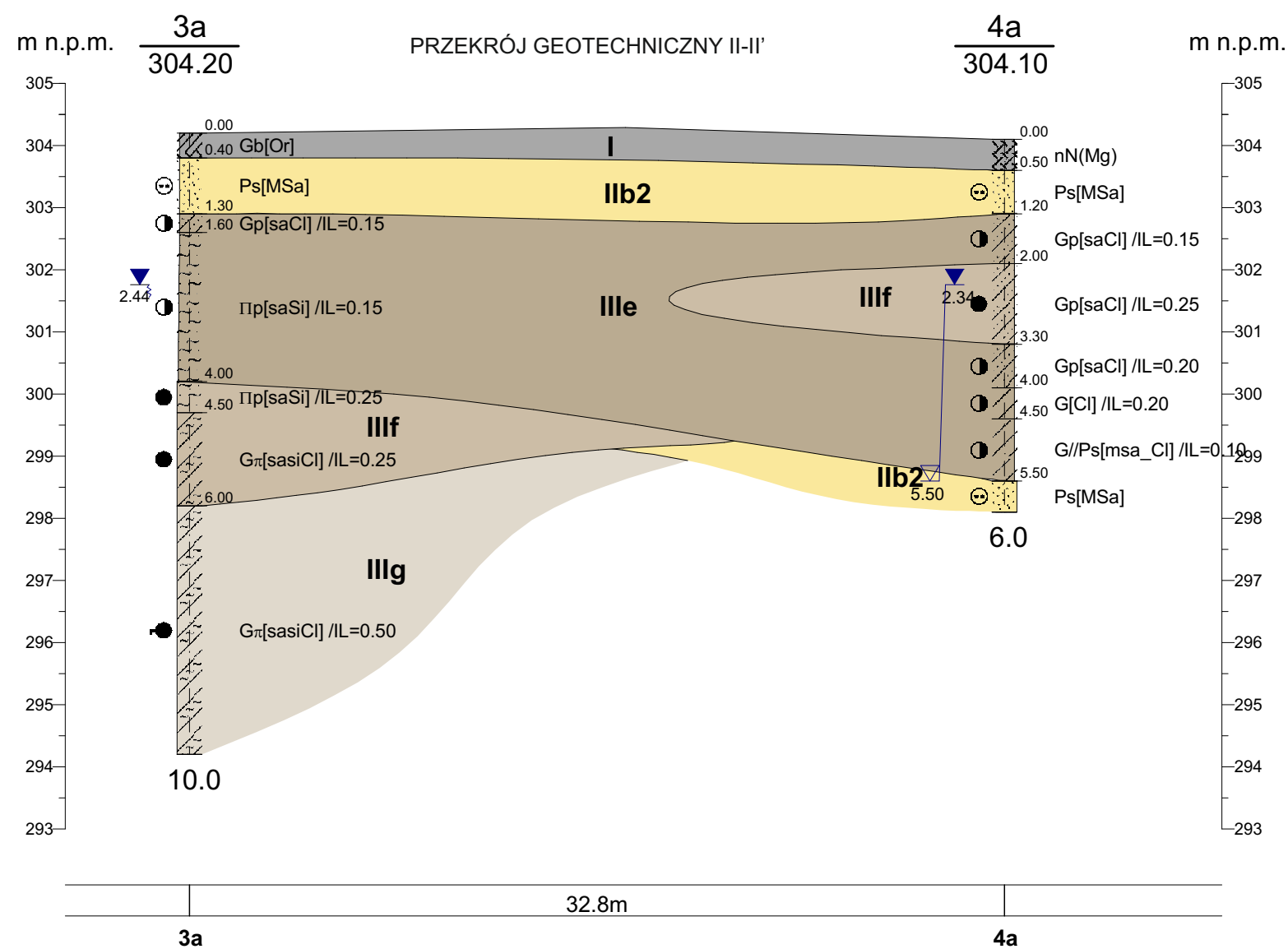
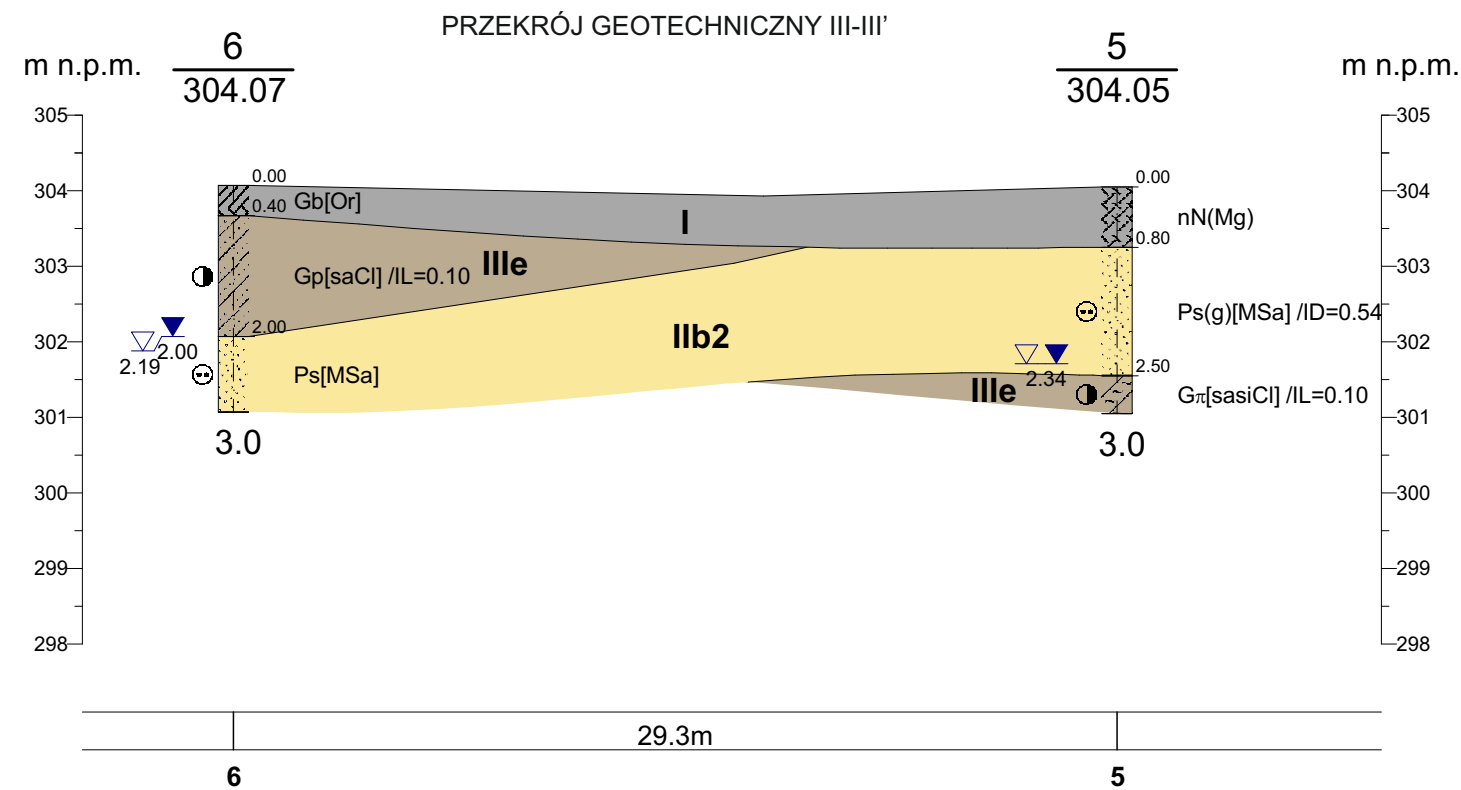
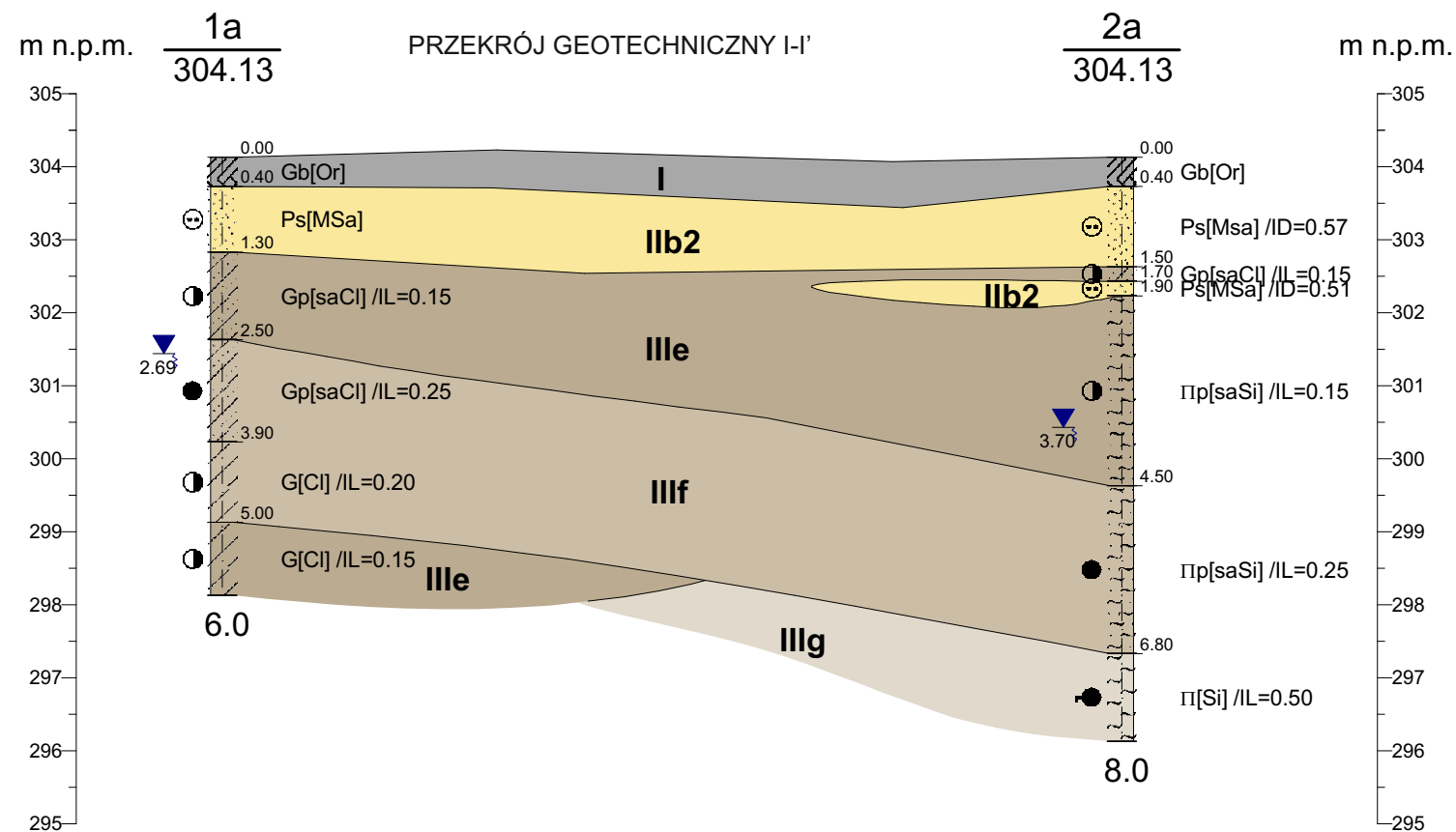
Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	wrzesień, 2018 r.
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	wrzesień, 2018 r. <i>Ma Nikiel</i>
SKALA 1:25 000	Mapa topograficzna	Zał. nr 1

GEOBIOS Sp. z o.o.					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.1		
ul. Tartakowa 82, 42-202 Cz stochowa										Wiertnica: r czna		
Rejon: ul. Cz stochowska Miejscowo : Kamienica Gmina: Wo niki Powiat: lubliniecki Województwo: I skie					Obiekt: sala gimnastyczna Zleceniodawca: STUDIO 3, ul. J. Lelewela 13/15, Cz-wa Wiercenie: GEOBIOS Sp. z o.o., ul. Tartakowa 82, Cz-wa					X: 5612152.50 Układ: Y: 6570267.50 GUGIK 2000 XY		
										Otwór numer 1a		
										System wiercenia: r czne		
					Rz dna: 304.13 m n.p.m.							
					Skala 1 : 100					Data wiercenia: 2018-07-13		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	IL	ID	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.69	Czwartorz d	Q			0.40	gleba, ciemnoszara	Gb[Or]	I				
					1.0	piasek redni, br zowy	Ps[MSa]	IIb2				szg
					1.30	glina piaszczysta, br zowo-szara	Gp[saCl]	IIIe	w	0.15		tpl
					2.0	glina piaszczysta, br zowo-szara			w/nw	0.25		pl
					2.50	glina piaszczysta, br zowo-szara	G[Cl]	IIIff				tpl
					3.0	glina			w	0.2		
					3.90	glina, ciemnoszara	IIIe	w	0.15			
					5.0							
Otwór numer 2a Rz dna: 304.13 m n.p.m. X:5612175.50 Y:6570288.00 Data: 2018-07-13												
 3.70	Czwartorz d	Q			0.40	gleba, ciemnoszara	Gb[Or]	I				
					1.0	piasek redni, br zowy	Ps[Msa]	IIb2			0.57	szg
					1.50	glina piaszczysta, br zowo-szara	Gp[saCl]	IIIe		0.15		tpl
					1.70	piasek redni, ciemnobr zowy	Ps[MSa]	IIb2			0.51	szg
					1.90	pył piaszczysty, br zowy	IIp[saSi]	IIIe	w	0.15		tpl
					3.0	pył piaszczysty, br zowy				0.25		pl
					4.50	pył piaszczysty, br zowy						
					6.80	pył, br zowy	II[Si]	IIIg	m	0.5		mpl

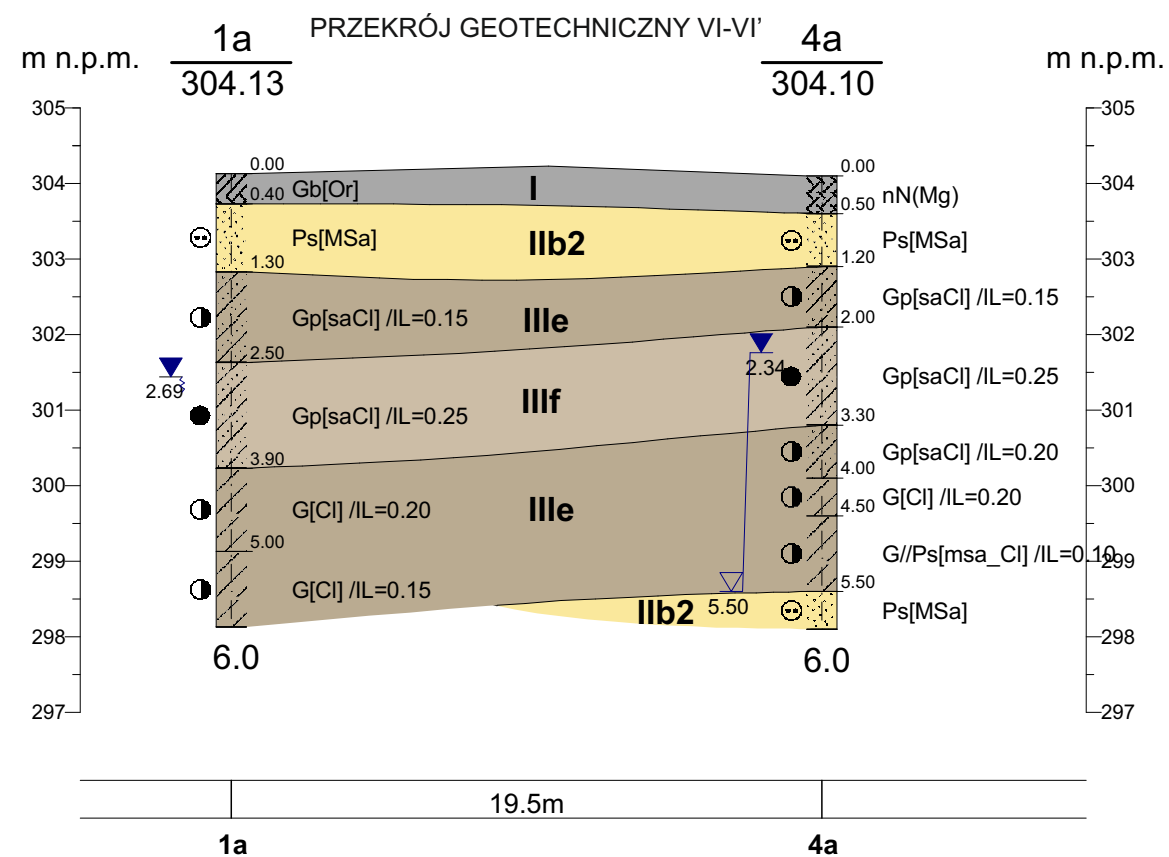
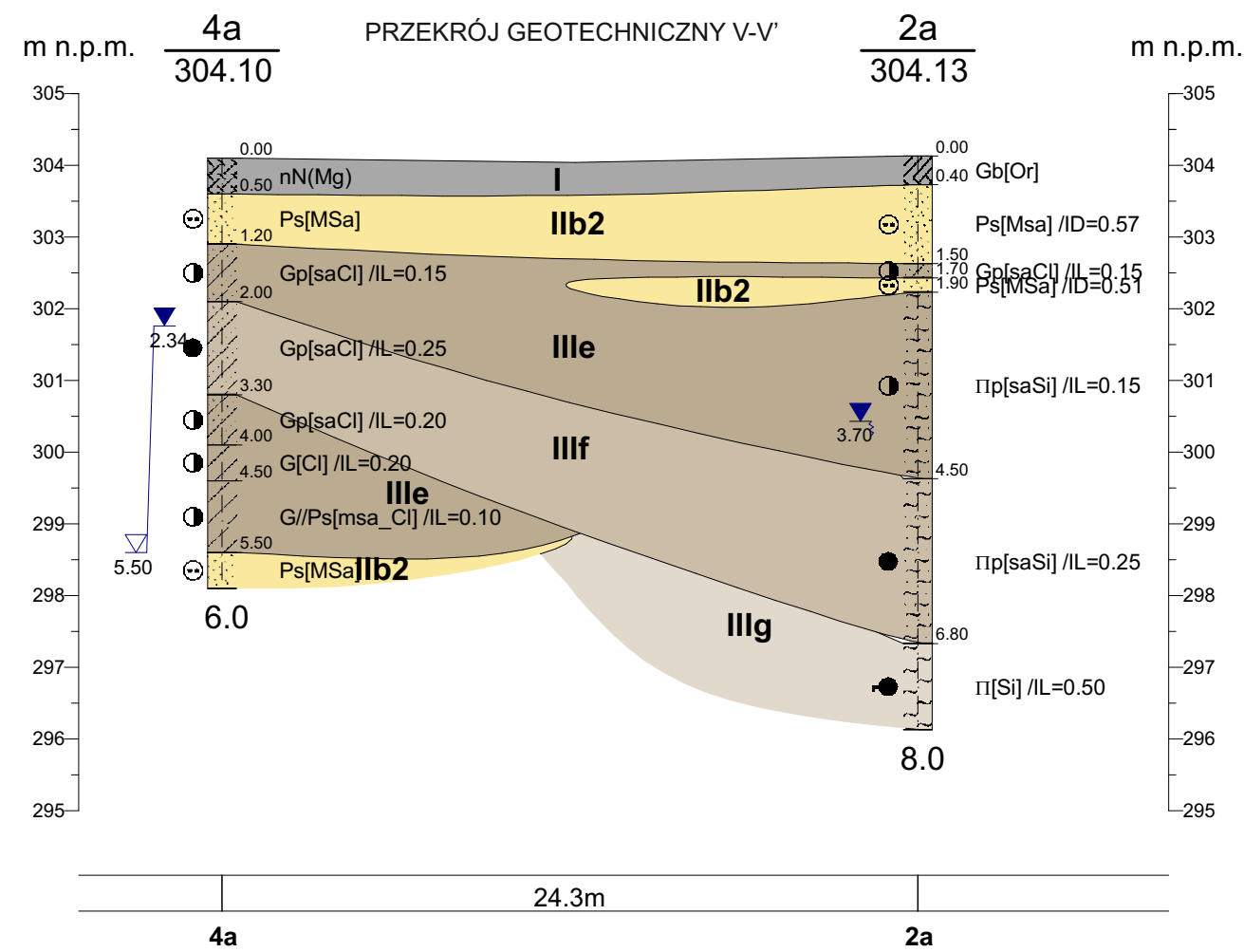
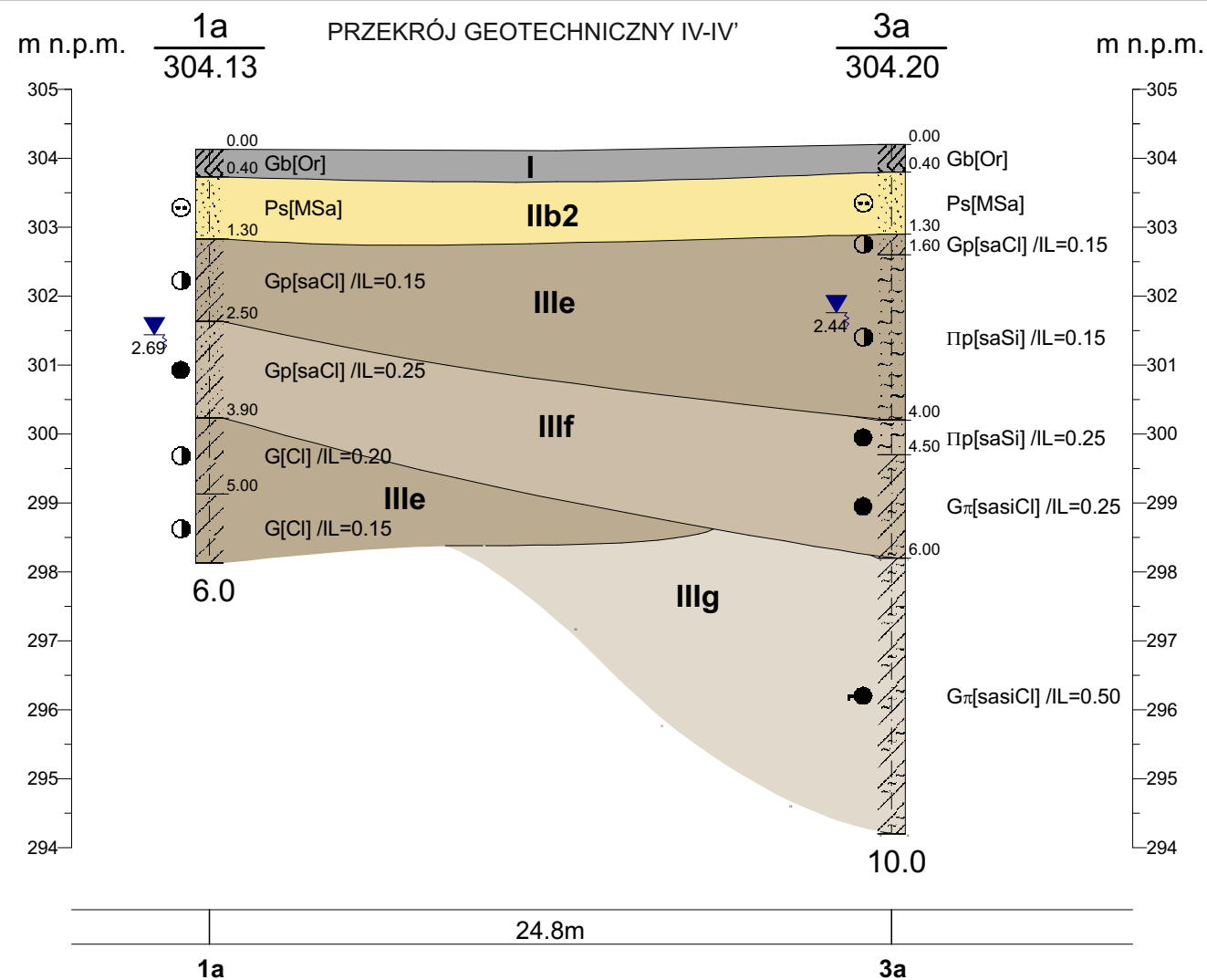
GEOBIOS Sp. z o.o. ul. Tartakowa 82, 42-202 Cz stochowa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer 3a					Zał.Nr: 3.2 Wiertnica: Nordmeyer RSB 0/1,4 X: 5612177.25 Układ: Y: 6570267.00 GUGIK 2000 XY				
Rejon: ul. Cz stochowska Miejscowo : Kamienica Gmina: Wo niki Powiat: lubliniecki Województwo: I skie			Obiekt: sala gimnastyczna Zleceńodawca: STUDIO 3, ul. J. Lelewela 13/15, Cz-wa Wiercenie: GEOBIOS Sp. z o.o., ul. Tartakowa 82, Cz-wa			System wiercenia: mechaniczny Rz dna: 304.20 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2018-07-13						
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	IL	ID	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ 2.44	Czwartorz d	Q	1.0		0.40	gleba	Gb[Or]	I				
						piasek redni, br zowy	Ps[MSa]	IIb2				szg
			2.0		1.30	glina piaszczysta, br zowo-szara	Gp[saCl]			0.15		
					1.60							
			3.0			pył piaszczysty, br zowy	np[saSi]	IIIe	w	0.15		tpl
			4.0		4.00	pył piaszczysty, br zowy				0.25		
			5.0		4.50	glina pylasta, br zowa		III f		0.25		pl
			6.0		6.00							
			7.0			glina pylasta, br zowa	Gp[saSiCl]					
			8.0					III g	w/nw	0.5		mpl
			10.0		10.00							
Otwór numer 4a Rz dna: 304.10 m n.p.m. X:5612151.25 Y:6570287.00 Data: 2018-07-13												
▼ 2.34 ▽ 5.50	Czwartorz d	Q	1.0		0.50	nasyp niekontrolowany piasek, cegła, gruz, ciemnoszary	nN(Mg)	I				
						piasek redni, br zowy	Ps[MSa]	IIb2				szg
			2.0		1.20	glina piaszczysta, br zowo-szara		IIIe		0.15		tpl
					2.00	glina piaszczysta, br zowo-szara	Gp[saCl]	III f	w	0.25		pl
			3.0			glina piaszczysta, br zowo-szara						
			4.0		3.30	glina piaszczysta, br zowo-szara				0.2		
					4.00	glina, ciemnoszara	G[Cl]	IIIe		0.2		tpl
			5.0		4.50	glina przewarstwiona piaskiem rednim szarym, ciemnoszara	G//Ps[mSa_Cl]			0.1		
			6.0		5.50	piasek redni rudo-br zowy	Ps[MSa]	IIb2	nw			szg
					6.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-04481:1988

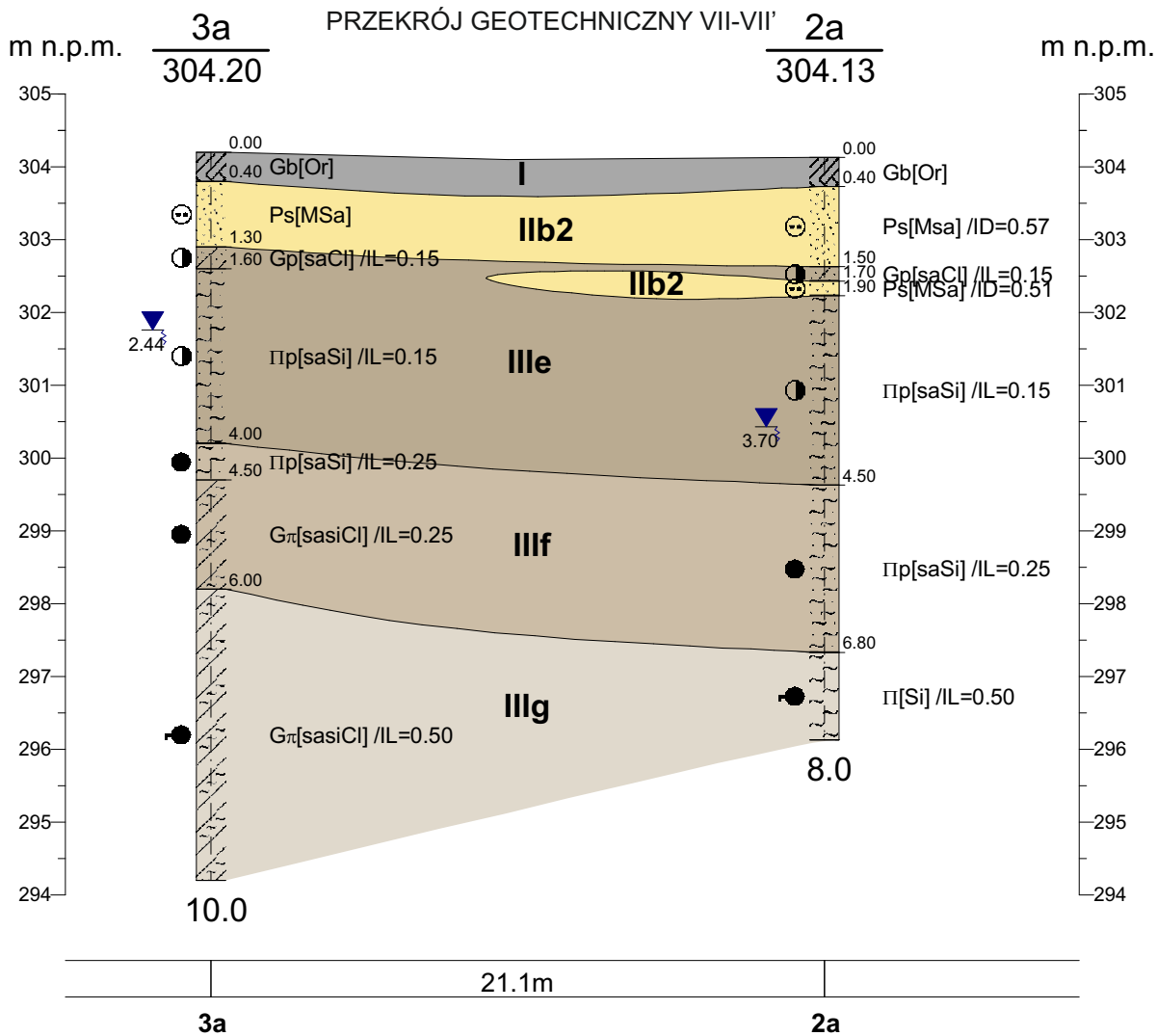




"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82			
Opinia geotechniczna dla budowy sali gimnastycznej oraz drenażu boiska na działce o nr ewid. 114/49 przy ul. Częstochowskiej w Kamienicy			
Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	wrzesień, 2018 r.	
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	wrzesień, 2018 r.	
SKALA 1: 250 100	Przekroje geotechniczne		Zał. nr 5.1



"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82			
Opinia geotechniczna dla budowy sali gimnastycznej oraz drenażu boiska na działce o nr ewid. 114/49 przy ul. Częstochowskiej w Kamienicy			
Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	wrzesień, 2018 r.	
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	wrzesień, 2018 r.	
SKALA 1: 250 100	Przekroje geotechniczne		Zał. nr 5.2



"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

**Opinia geotechniczna dla budowy sali gimnastycznej oraz
drenażu boiska na działce o nr ewid. 114/49 przy
ul.Częstochowskiej w Kamienicy**

Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	wrzesień, 2018 r.	
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	wrzesień, 2018 r.	<i>[Signature]</i>
SKALA 1: $\frac{250}{100}$	Przekroje geotechniczne		Zał. nr
			5.3

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

Warstwa	Barwa na przekroju	Rodzaj gruntu	Stan i konsystencja	Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L	Spójność Cu [kPa]]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ^o	Moduł odksz. pierw E_0 [kPa]	Wilgotność naturalna Wn [%]	Gęstość objętościowa ρ_0 [t*m ⁻³]	Geneza (wg PN-EN ISO 14688-1)	Wiek i skonsolidowanie
I		Gb nN	-	-	-	-	-	-	-	-	organiczne Or antropogeniczne Mg	Czwartorzęd C
IIb2		Ps	szg	0,54	-	0,0	33°20'	85 580	14 22	1,85 2,00	wodnolodowcowe GL _F	
IIIg		G π , π	mpl	-	0,50	8,60	10°00'	11 000	32	1,9	lodowcowe GL _M	
III _f		G π , π p, G π , G	pl	-	0,25	15,00	14°00'	18 422	17	2,10		
III _e		G π , π p, G π	tpl	-	0,16	18,79	15°40'	22 555	20	2,1		

Opis warstw

nN [Mg]	- nasyp niekontrolowany
Gb [Or]	- gleba
Ps [MSa]	- piasek średni
G π [sasiCl]	- glina pylasta
Gp [saCl]	- glina piaszczysta
G [Cl]	- glina
Pr [CSa]	- piasek gruby
Ż [Gr]	- żwir
Π [Si]	- pył
Πp [sacsi]	- pył piaszczysty
+	- domieszki
(g) [cl]	- grunt zagliniony
ID	- stopień zagęszczenia
IL	- stopień plastyczności

Stan gruntu

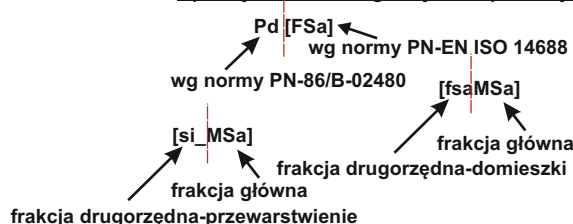
Grunty niespoiste

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

Grunty spoiste

- - twaroplastyczne tpl - $I_L = 0,0 \div 0,25$ ($I_c = 0,75-1,0$)
- - plastyczne pl - $I_L = 0,25 \div 0,50$ ($I_c = 0,75-0,50$)
- - miękkoplastyczne mpl - $I_L > 0,50$ ($I_c < 0,50$)

Opis wydzieli litologicznych na przekroju



14
22
grunt wilgotny
grunt nawodniony

Zwierciadło wody

- ▼ 1,5 - zwierciadło wody ustalone [m p.p.t.]
- ▼ 6,5 - zwierciadło wody nawiercono [m p.p.t.]
- ▼ 1,5 - sączenia wód gruntowych [m p.p.t.]

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. Tartakowa 82

Opinia geotechniczna dla budowy sali gimnastycznej oraz
drenażu boiska na działce o nr ewid. 114/49 przy
ul. Częstochowskiej w Kamienicy

Opracował:	mgr Katarzyna Kowalik	wrzesień, 2018 r.	
Sprawdził:	mgr inż. D. Hermańska-Nikiel	wrzesień, 2018 r.	

Objaśnienia i parametry fizyczno-
mechaniczne gruntów

Zał. nr
6