

**Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne**  
**mgr inż. Daniel Kochanowski**

ul. Kilińskiego 12,  
82-300 Elbląg  
tel. 603-483-575  
email: [epg.elblag@wp.pl](mailto:epg.elblag@wp.pl)  
[www.epgelblag.republika.pl](http://www.epgelblag.republika.pl)

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**Zabudowa mieszkaniowa  
w miejscowości Markusy  
(dz. nr 304)**

**Opracowali:**

**mgr inż. Daniel Kochanowski**  
(Upr. XI-058/POM, XII-032/POM)

**mgr Krzysztof Zieliński**  
(Upr. CUG Nr 070874)

**Elbląg, wrzesień, 2023**

## **SPIS TREŚCI**

### **A. TEKST**

### **B. ZAŁĄCZNIKI:**

1. Lokalizacja terenu badań
2. Mapa Dokumentacyjna
3. Profile analityczne otworów badawczych
4. Przekroje geotechniczne
5. Wykresy sondowania statycznego
6. Tabele parametrów sondowania statycznego
7. Parametry geotechniczne gruntu
8. Objasnienia

## I WSTĘP

Dokumentację niniejszą opracowano w celu wstępnego rozpoznania budowy geologicznej do projektowania zabudowy mieszkaniowej w miejscowości Markusy (dz. nr 304). Lokalizację terenu badań przedstawiono na Zał. Nr 1.

Podstawa prawna opracowania: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, w oparciu o Polskie Normy:

- PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- PN-81/B03020 Grunty Budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

W celu rozpoznania podłoża odwiercono 12 otworów badawczych o głębokości 6,0 m. Lokalizację wykonanych otworów badawczych podano na Mapie Dokumentacyjnej – Zał. Nr 2.

W ramach badań terenowych „in situ” wykonano sondowania statyczne CPTU. Do przeprowadzenia badań penetracyjnych wykorzystano sondę statyczną, hydrauliczną włoskiej firmy Pagani o nacisku 200 kN. Zgodnie z instrukcją „International Test Procedure for Cone Penetration Test CPT, CPTU”, opracowaną przez Komitet Techniczny TC-16 ISSMGE w 1999 r. W badaniach zastosowano stożek elektryczny bezprzewodowy firmy GEOTECH AB, który umożliwia ciągły pomiar wraz z głębokością trzech charakterystyk penetracji:

- oporu stożka -  $q_c$ ,
- tarcia na tulei ciernej -  $f_s$
- nadwyżki ciśnienia porowego -  $u_2$

Według instrukcji TC-16 jak i normy PN-B04452, EC-7 wykorzystano w badaniach stożek charakteryzujący się standardową geometrią: powierzchnią podstawy 10 cm<sup>2</sup>, powierzchnią tulei ciernej 150 cm<sup>2</sup> i kątem wierzchołkowym stożka 60°. Stożek wciskano w podłoże ze stałą prędkością 2 cm/s. Czujnik piezometru służący do pomiaru nadwyżki ciśnienia w metodzie CPTU znajduje się bezpośrednio za ostrzem stożka (wg standardu lokalizacja pomiaru -  $u_2$ ). Przy przeprowadzanych sondowaniach statycznych wykorzystano końcówkę penetrometru o nr 5857, z aktualną kalibracją.

Wykorzystane nomogramy i korelacje:

- Nomogram Robertsona PN-B-04452:2002
- Zależności wg Borowczyk M.(1995) PN-B-04452:2002 użyto do określenia stopnia zagęszczenia  $I_D$
- Diagramu wg Młynarek Z. (1997) PN-B-04452:2002 użyto do określenia stopnia plastyczności  $I_L$
- Zależności wg Schelmann (1978) użyto do określenia kąta tarcia wewnętrznego dla gruntów niespoistych  $\varphi$
- Zależności wg PN-B-04452:2002 użyto do określenia kąta tarcia wewnętrznego dla gruntów spoistych  $\varphi$

- Zależności wg Schelmann (1978) PN-B-04452:2002 użyto do określenia wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez odpływu dla gruntów spoistych  $S_u$
- Zależności wg PN-B-04452:2002 użyto do określenia spójności dla gruntów spoistych  $c$
- Zależności wg Kulhawa i Mayne (1991) użyto do określenia edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej dla gruntów spoistych  $M_0$
- Zależności wg Lunne i Christophersen (1983) użyto do określenia edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej dla gruntów niespoistych  $M_0$

## **II BUDOWA GEOLOGICZNA**

Oceny przydatności podłoża gruntowego dla celów budowlanych dokonano zgodnie z wymogami Normy PN-81/B-03020 „Grunty Budowlane. Posadowienie bez-pośrednie budowli”. Uwzględniając warunki stratygraficzno -genetyczne i wymogi powyż-szej Normy dokonano wstępnego podziału podłoża na warstwy geotechniczne, przyjmując za parametr wiodący dla występujących w podłożu gruntów niespoistych (sypkich) stopień zagęszczenia  $I_D$ , zaś dla gruntów spoistych – stopień plastyczności  $I_L$ . Parametry wytrzymałościowe gruntu określono na podstawie korelacji z cechą wiodącą, zgodnie z metodą B ( w rozumieniu Normy PN-81/B-03020).

Ze względu na stopień konsolidacji grunty spoiste zaliczono do grupy C – jako grunty nie morenowe nieskonsolidowane.

### **WARSTWA I**

Wierzchnią warstwę stanowi glina próchniczna.

### **WARSTWA II a**

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci luźnych piasków drobnych. Stopień zagęszczenia tej warstwy  $I_D = 0,15$ .

### **WARSTWA II b**

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków średnich. Stopień zagęszczenia tej warstwy  $I_D = 0,33$ .

### **WARSTWA II c**

Zaliczono do niej grunty niespoiste w postaci średnio zagęszczonych piasków średnich. Stopień zagęszczenia tej warstwy  $I_D = 0,46$ .

### **WARSTWA III**

Zaliczono do niej grunty spoiste w postaci glin w stanie plastycznym. Stopień plastyczności tej warstwy  $I_L = 0,31$ .

## WARSTWA IV

Zaliczono do niej słabonośne grunty organiczne w postaci namulów w stanie miękkoplastycznym.

Stopień plastyczności tej warstwy  $I_L = 0,59$ .

### Warunki hydrogeologiczne

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej. Głębokość jej występowania przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Śączenie m. ppt	Swobodne zwierciadło wody gruntowej m. ppt	Napięte zwierciadło	
			Nawiercone	Ustabilizowane
1	1,50-6,00	1,20		
2	1,70-6,00	1,20		
3	2,30-6,00	1,20		
4	1,40-6,00	0,90		
5	1,00-2,20 2,60-6,00		2,20	1,10
6	1,80-6,00	1,10		
7	2,60-6,00	1,10		
8	2,50-6,00	1,10		
9	2,80-6,00	1,10		
10	2,20-6,00	1,20		
11	2,20-6,00	1,20		
12	2,20-6,00	1,30		

Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulec wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

**Budowę geologiczną omawianego terenu** wraz z podziałem podłoża na warstwy geotechniczne przedstawiono na profilach analitycznych otworów badawczych - Zał. Nr 3 oraz na przekrojach geotechnicznych –Zał. Nr 4.

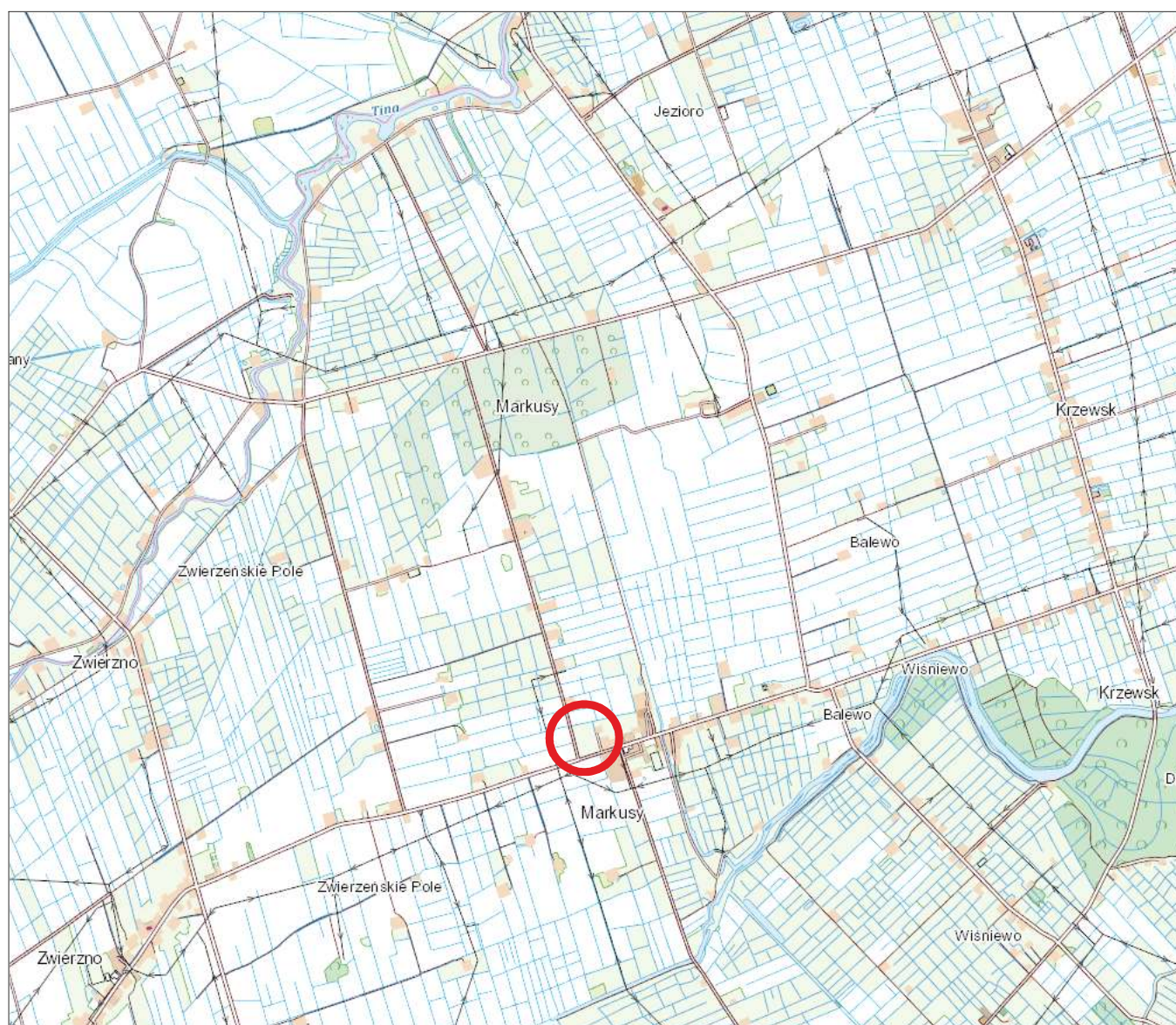
## III WNIOSKI

- Warunki geotechniczne należy uznać za mało korzystne do bezpośredniego posadowienia na ławach fundamentowych.
- Grunty nośne stanowią:
  - średnio zagęszczone piaski średnie (warstwa nr II b i II c)
  - gliny w stanie plastycznym (warstwa nr III)
- Grunty słabonośne stanowią:
  - grunty próchniczne (warstwa nr I)
  - namuły w stanie miękkoplastycznym (warstwa nr IV)
  - luźne piaski drobne (warstwa nr II a)

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

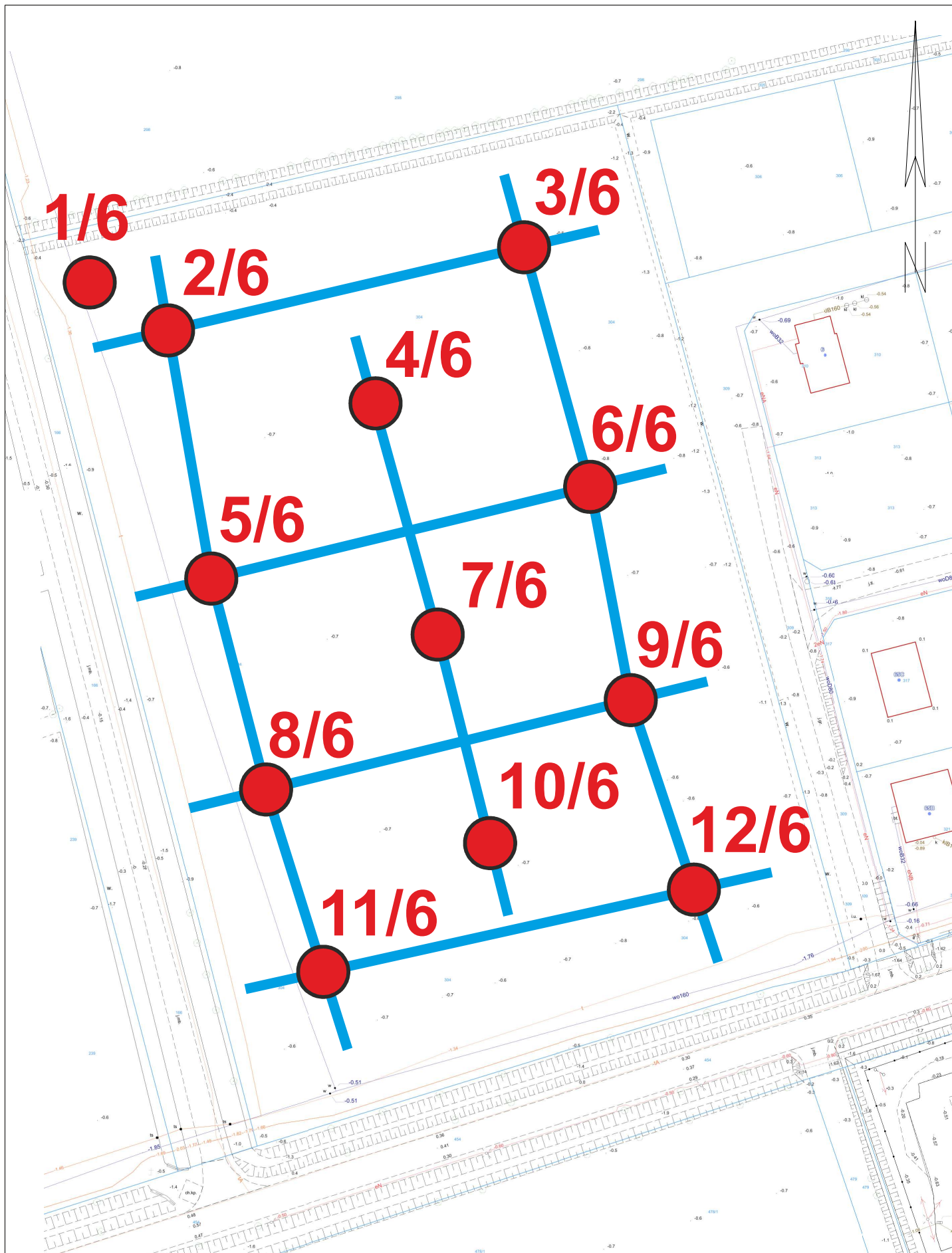
4. Prace ziemne i fundamentowe, szczególnie w glinach należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu. Grunty spoiste są wrażliwe na dodatkowe zawilgocenie oraz przemarzanie, co prowadzi do obniżenia ich właściwości mechanicznych, a co za tym idzie, do obniżenia nośności podłoża. Z uwagi na możliwość uplastycznienia tych gruntów należy chronić dno wykopu fundamentowego przed zalewaniem wodami opadowymi. Po wykonaniu wykopów fundamentowych do docelowej rzędnej powierzchni należy niezwłocznie stabilizować chudym betonem. Aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury tych gruntów, ostatnią warstwę należy usunąć ręcznie bezpośrednio przed betonowaniem.
5. Budynki zaleca się posadowić na płycie fundamentowej.
6. Prace ziemne wiązać się mogą z koniecznością obniżenia lustra wody gruntowej. W tym celu zastosować należy igłofiltry.
7. Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem geologa.
8. Grunty spoiste warstwy geotechnicznej Nr III są gruntami wysadzinowymi.
9. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie przeprowadzonych badań terenowych. Ulega on jednak wahaniom w zakresie zmiany wilgotności naturalnej i może być inny w trakcie prowadzenia robót ziemnych
10. Podane wartości parametrów  $I_D$  oraz  $I_L$  charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej.
11. Dla wszystkich charakterystycznych parametrów geotechnicznych należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego).
12. Zakłada się możliwość występowania różnic w litologii gruntów w zakresie składu oraz miąższości poszczególnych wydzieli. W trakcie prac ziemnych należy ciągle kontrolować zgodność gruntu w wykopie z opisem powyżej. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości, co do zgodności gruntu występującego w wykopie z gruntem przyjętym do obliczeń posadowienia należy wykonać odbiór dna wykopu przez geologa.
13. Wszelkie drenaże odkryte w trakcie wykonywania wykopów należy odtworzyć lub wykonać ich obejścia. Nie wolno ich zaślepić lub zrywać.
14. Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli Zał. 7.
15. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m ppt.
16. Nośność podłoża gruntowego oraz technologię prowadzenia robót ziemnych ustali projektant - konstruktor w oparciu o przedstawioną charakterystykę warunków geotechnicznych.

## LOKALIZACJA TERENU BADAŃ



teren objęty badaniami





**Skala 1 : 1000**

**Objaśnienia:**

● **2/6** lokalizacja otworu  
badawczego /  
głębokość otworu

— linia przekroju  
geotechnicznego

Elbląskie  
Przedsiębiorstwo Geologiczne  
mgr inż. Daniel Kochanowski  
82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4

Rodzaj opracowania: **OPINIA GEOTECHNICZNA**

Opracowali:  
mgr Krzysztof Zieliński  
Up. CUG Nr 070874  
mgr inż. Daniel Kochanowski

**Zabudowa mieszkaniowa  
w miejscowości Markusy (dz. nr 304)**

**MAPA DOKUMENTACYJNA**


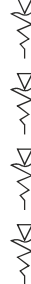

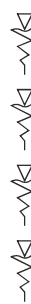

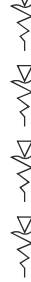
**Zał. Nr 2**

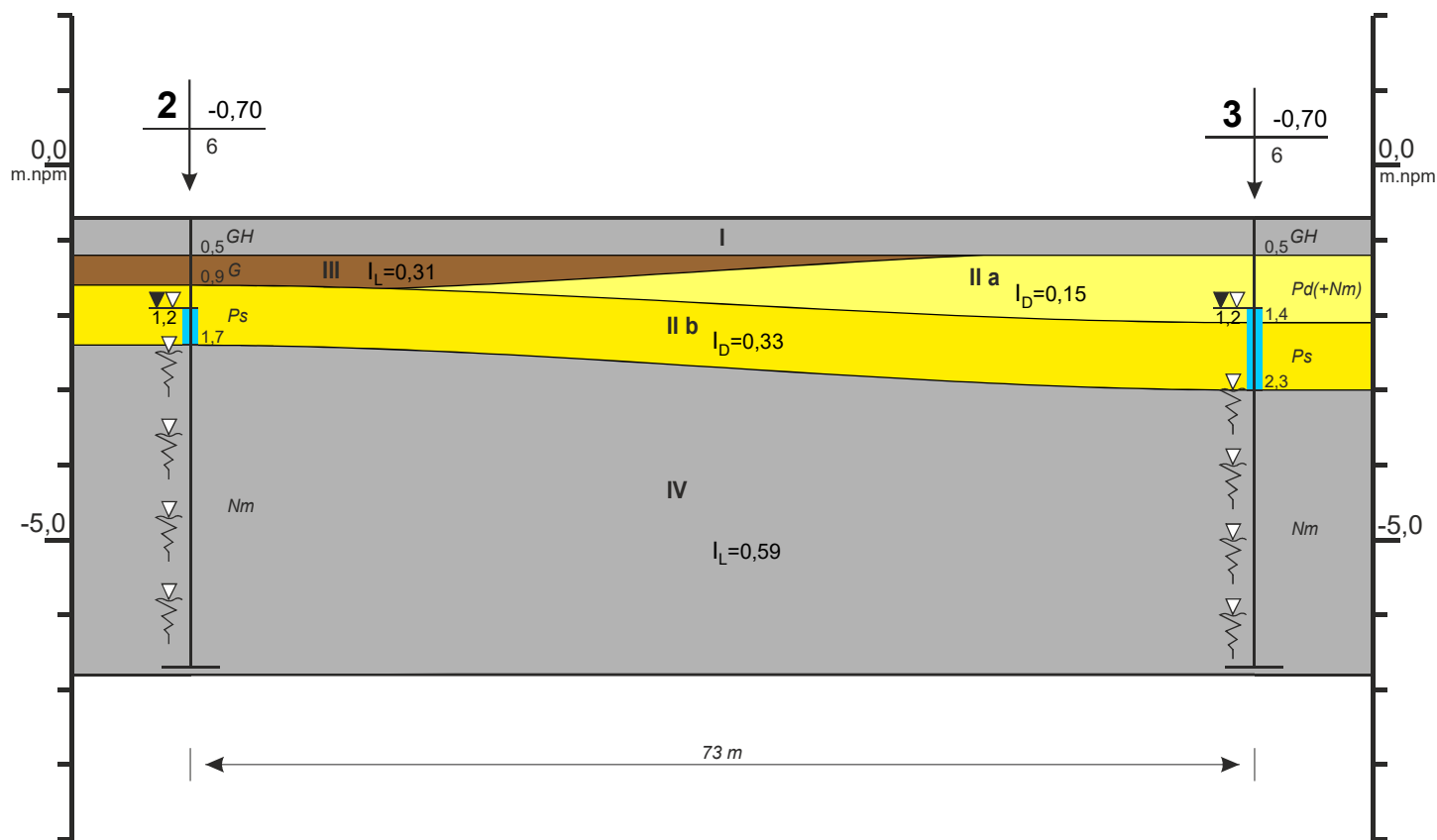


Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski						Profile analityczne otworów			Zał. Nr 3.1	
Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)										
Numer warstwy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Stan i konsystencja gruntu	Waleczkowanie	Opróbowanie	Profil litologiczny	Metraż	Przelot	Opis litologiczny warstw	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							Otwór Nr 1			
							Rzędna wysokościowa Z = -0,70 m.npm.			
I		w	—	—		GH	1	0,5 1,0 1,5	Glina próchnicza	
III I <sub>L</sub> =0,31		w	pl	—		G			Glina	
II b I <sub>D</sub> =0,33		w	szg	—		Ps			Piasek średni	
		m								
IV I <sub>L</sub> =0,59							2			
							3			
		w	mpl	—		Nm	4	Namuł		
							5			
							6			
							Otwór Nr 2			
							Rzędna wysokościowa Z = -0,70 m.npm.			
I		w	—	—		GH	1	0,5 0,9 1,7	Glina próchnicza	
III I <sub>L</sub> =0,31		w	pl	—		G			Glina	
II b I <sub>D</sub> =0,33		w	szg	—		Ps			Piasek średni	
		m								
IV I <sub>L</sub> =0,59							2			
							3			
		w	mpl	—		Nm	4	Namuł		
							5			
							6			
							Otwór Nr 3			
							Rzędna wysokościowa Z = -0,70 m.npm.			
I		w	—	—		GH	1	0,5 1,4 2,3	Glina próchnicza	
II a I <sub>D</sub> =0,15		w	ln	—		Pd(+Nm)			Piasek drobny z domieszką namułu	
II b I <sub>D</sub> =0,33		m	szg	—		Ps			Piasek średni	
IV I <sub>L</sub> =0,59							3			
							4	Namuł		
		w	mpl	—		Nm	5			
							6			

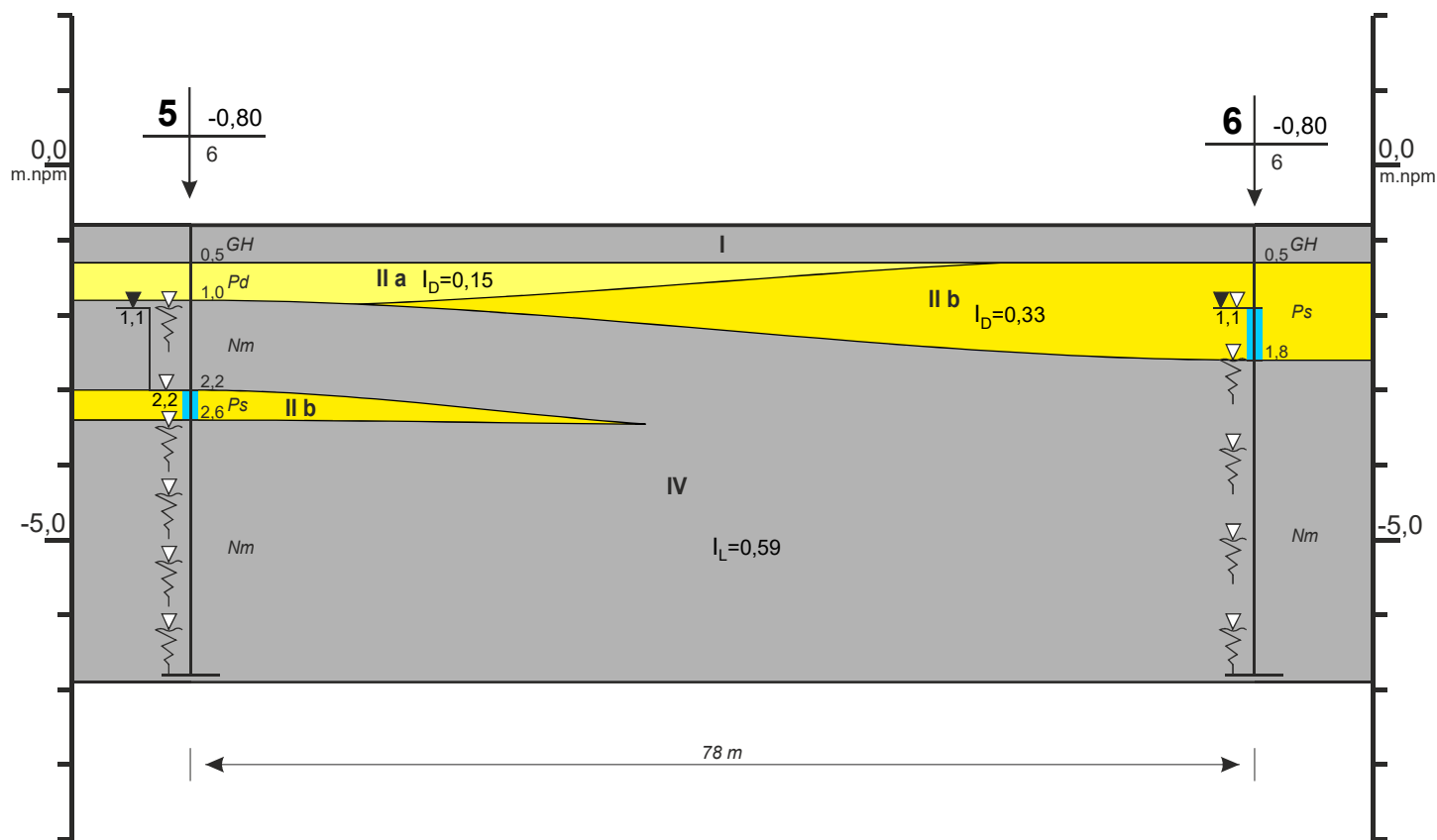
Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski						Profile analityczne otworów			Zał. Nr 3.2	
Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)										
Numer warstwy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Stan i konsystencja gruntu	Waleczkowanie	Opróbowanie	Profil litologiczny	Metraż	Przelot	Opis litologiczny warstw	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Otwór Nr 4 Rzędna wysokościowa Z = -1,00 m.npm.										
I		w	—	—		GH	1 2 3 4 5 6	0,5 1,4	Gлина próchniczna  Piasek drobny przewarstwiony namulem    Namuł	
II a $I_D=0,15$		w	In	—		Pd//Nm				
		m								
IV $I_L=0,59$		w	mpl	—		Nm				
Otwór Nr 5 Rzędna wysokościowa Z = -0,80 m.npm.										
I		w	—	—		GH	1 2 3 4 5 6	0,5 1,0 2,2 2,6	Gлина próchniczna Piasek drobny  Namuł Piasek średni  Namuł	
II a $I_D=0,15$		w	In	—		Pd				
IV $I_L=0,59$		w	mpl	—		Nm				
II b $I_D=0,33$		m	szg	—		Ps				
IV $I_L=0,59$		w	mpl	—		Nm				
Otwór Nr 6 Rzędna wysokościowa Z = -0,80 m.npm.										
I		w	—	—		GH	1 2 3 4 5 6	0,5 1,8	Gлина próchniczna Piasek średni  Namuł	
II b $I_D=0,33$		w	szg	—		Ps				
		m								
IV $I_L=0,60$		w	mpl	—		Nm				

Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski						Profile analityczne otworów			Zał. Nr 3.3		
Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)											
Numer warstwy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Stan i konsystencja gruntu	Waleczkowanie	Opróbowanie	Profil litologiczny	Metraz	Przelot	Opis litologiczny warstw		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
							Otwór Nr 7				
							Rzędna wysokościowa Z = -0,80 m.npm.				
I		w	—	—		GH			Głina próchnicza		
II c I <sub>D</sub> =0,46		w	szg	—		Ps			1	0,6	Piasek średni
		m				2			2,1	Piasek drobny	
II a I <sub>D</sub> =0,15		m	In	—		Pd			2,6		
IV I <sub>L</sub> =0,59		w	mpl	—	Nm			Namuł			
								3			
								4			
								5			
6											
							Otwór Nr 8				
							Rzędna wysokościowa Z = -0,80 m.npm.				
I		w	—	—		GH			Głina próchnicza		
II b I <sub>D</sub> =0,33		w	szg	—		Ps			1	0,5	Piasek średni
		m				2			2,0	Piasek drobny z domieszką namułu	
II a I <sub>D</sub> =0,15		m	In	—		Pd(+Nm)			2,5		
IV I <sub>L</sub> =0,59		w	mpl	—	Nm			Namuł			
								3			
								4			
								5			
6											
							Otwór Nr 9				
							Rzędna wysokościowa Z = -0,80 m.npm.				
I		w	—	—		GH			Głina próchnicza		
II c I <sub>D</sub> =0,46		w	szg	—		Ps			1	0,6	Piasek średni
		m				2			1,8	Piasek drobny z domieszką namułu	
II a I <sub>D</sub> =0,15		m	In	—		Pd(+Nm)			2,8		
IV I <sub>L</sub> =0,59		w	mpl	—	Nm			Namuł			
								3			
								4			
								5			
6											

Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski						Profile analityczne otworów			Zał. Nr 3.4			
Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)												
Numer warstwy geotechnicznej	Poziom wody gruntowej	Wilgotność	Stan i konsystencja gruntu	Waleczkowanie	Opróbowanie	Profil litologiczny	Metraz	Przełot	Opis litologiczny warstw			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
							Otwór Nr 10					
							Rzędna wysokościowa Z = -0,70 m.npm.					
I		w	—	—		GH	1	0,5	Gлина próchnicza			
II a I <sub>D</sub> =0,15		w	In	—		Pd(+Nm)			Piasek drobny z domieszką namułu			
II c I <sub>D</sub> =0,46		m	szg	—		Ps			Piasek średni			
IV I <sub>L</sub> =0,59			w	mpl		—			Nm	2	1,6	2,2
							Otwór Nr 11					
							Rzędna wysokościowa Z = -0,70 m.npm.					
I		w	—	—		GH	1	0,6	Gлина próchnicza			
II c I <sub>D</sub> =0,46		w	szg	—		Ps			Piasek średni			
IV I <sub>L</sub> =0,59			m						Nm	2	2,2	Namuł
							Otwór Nr 12					
							Rzędna wysokościowa Z = -0,60 m.npm.					
I		w	—	—		GH	1	0,6	Gлина próchnicza			
II a I <sub>D</sub> =0,15		w	In	—		Pd//Nm			Piasek drobny przewarstwiony namulem			
IV I <sub>L</sub> =0,59			m						Nm	2	3,2	Namuł

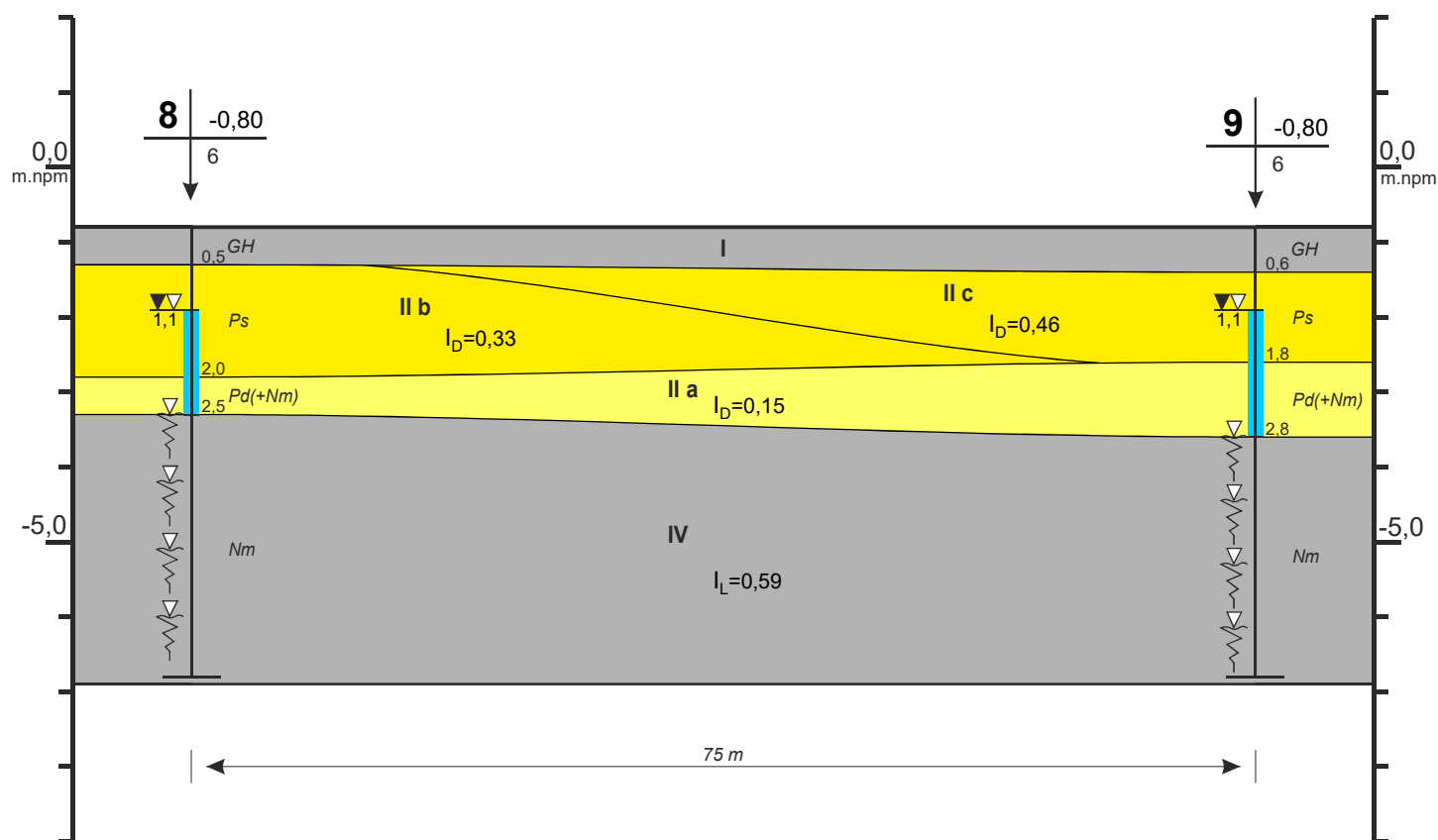


<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b>	<b>Zał. Nr 4.1</b>

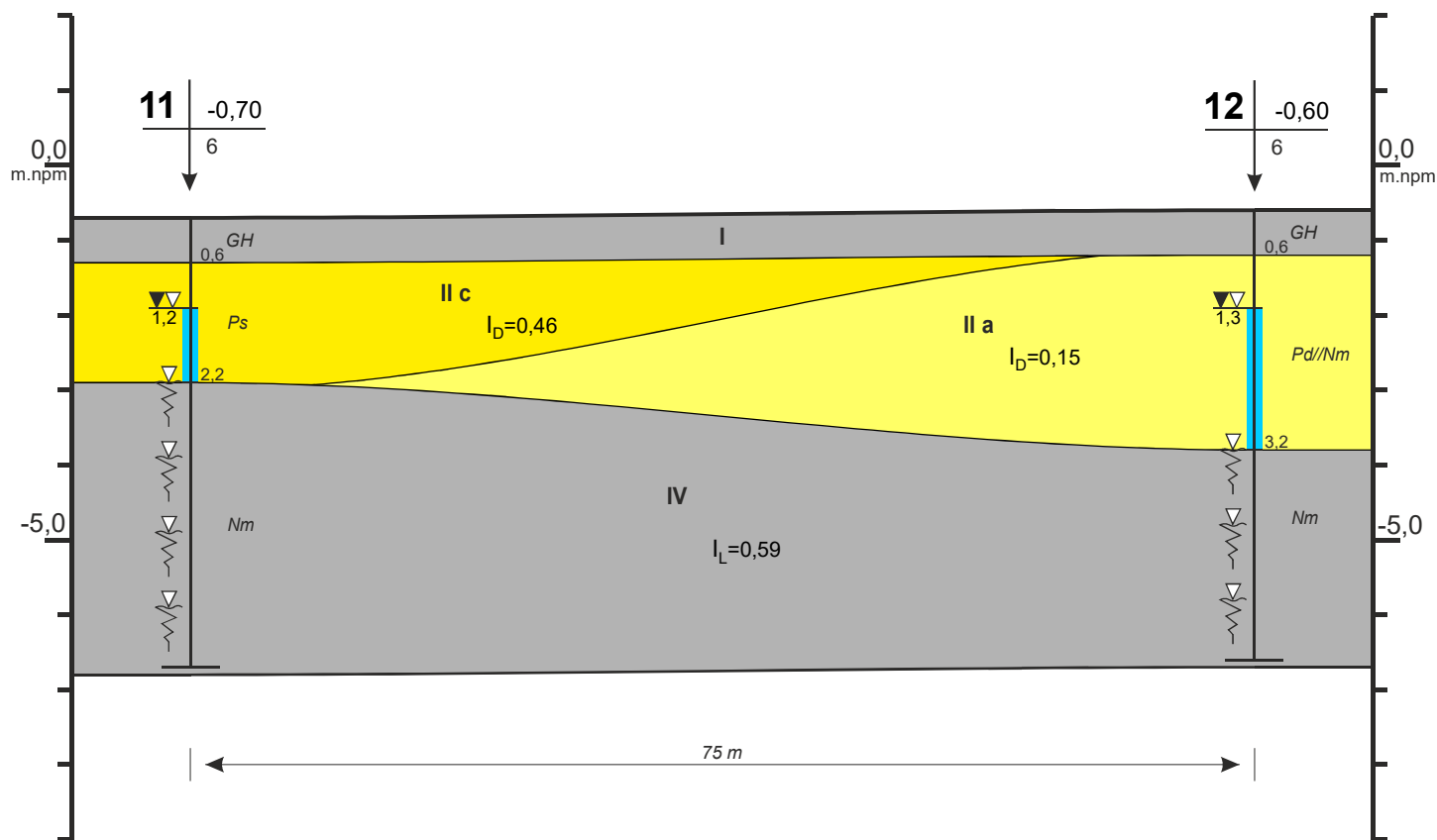


<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<p><b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b></p>	<p><b>Zał. Nr 4.2</b></p>

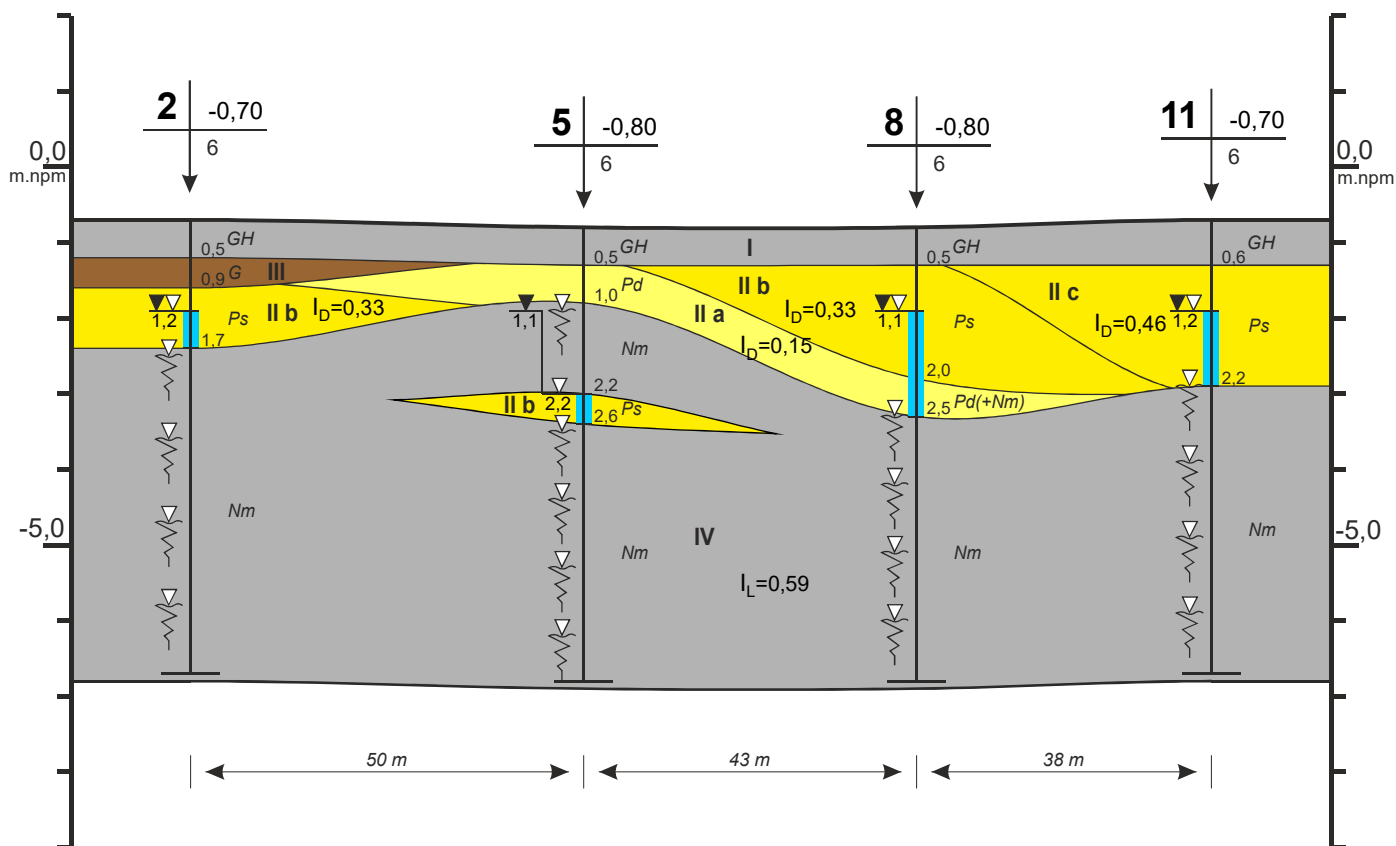




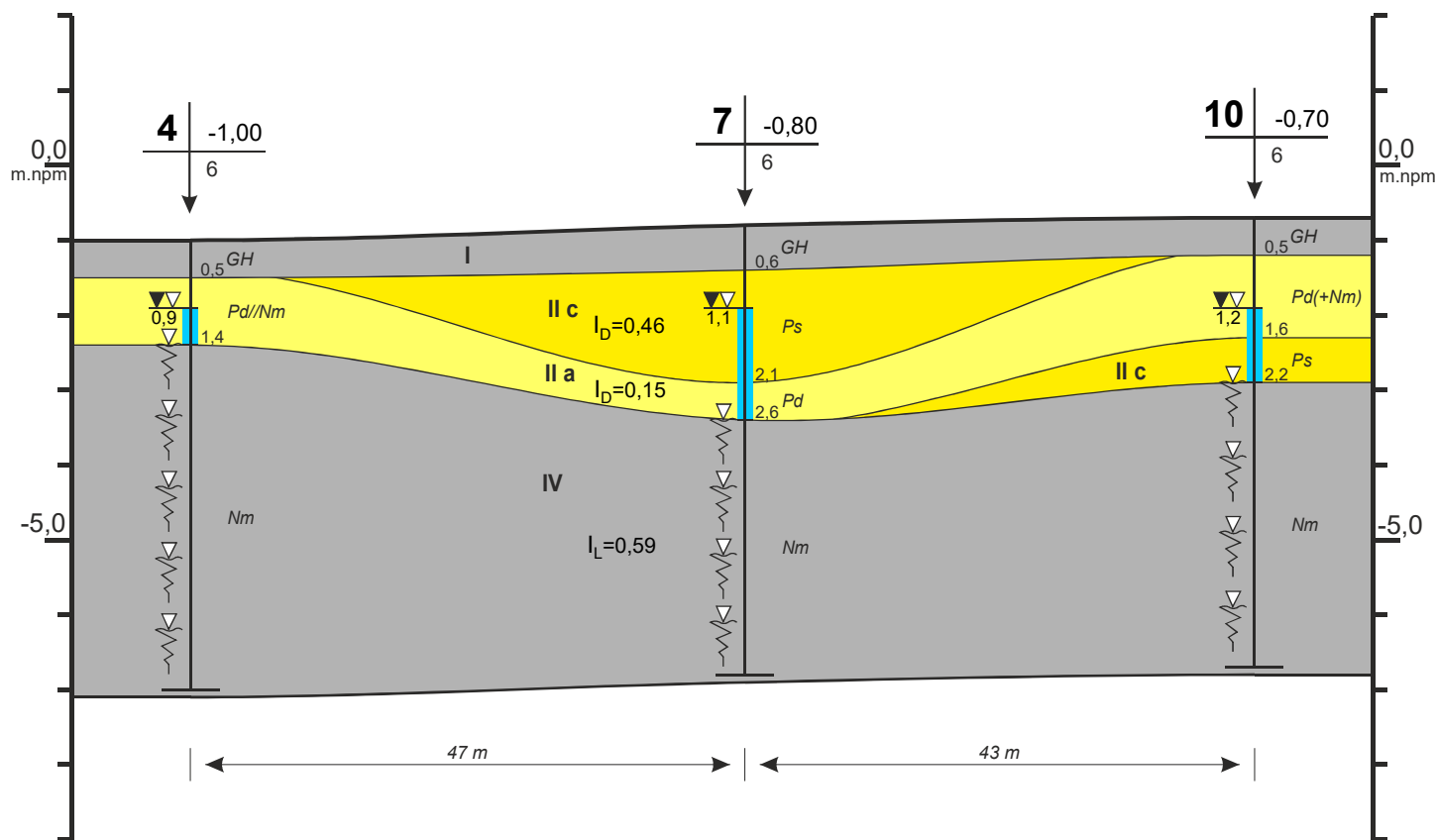
<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr: 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<p><b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b></p>	<p><b>Zał. Nr 4.3</b></p>



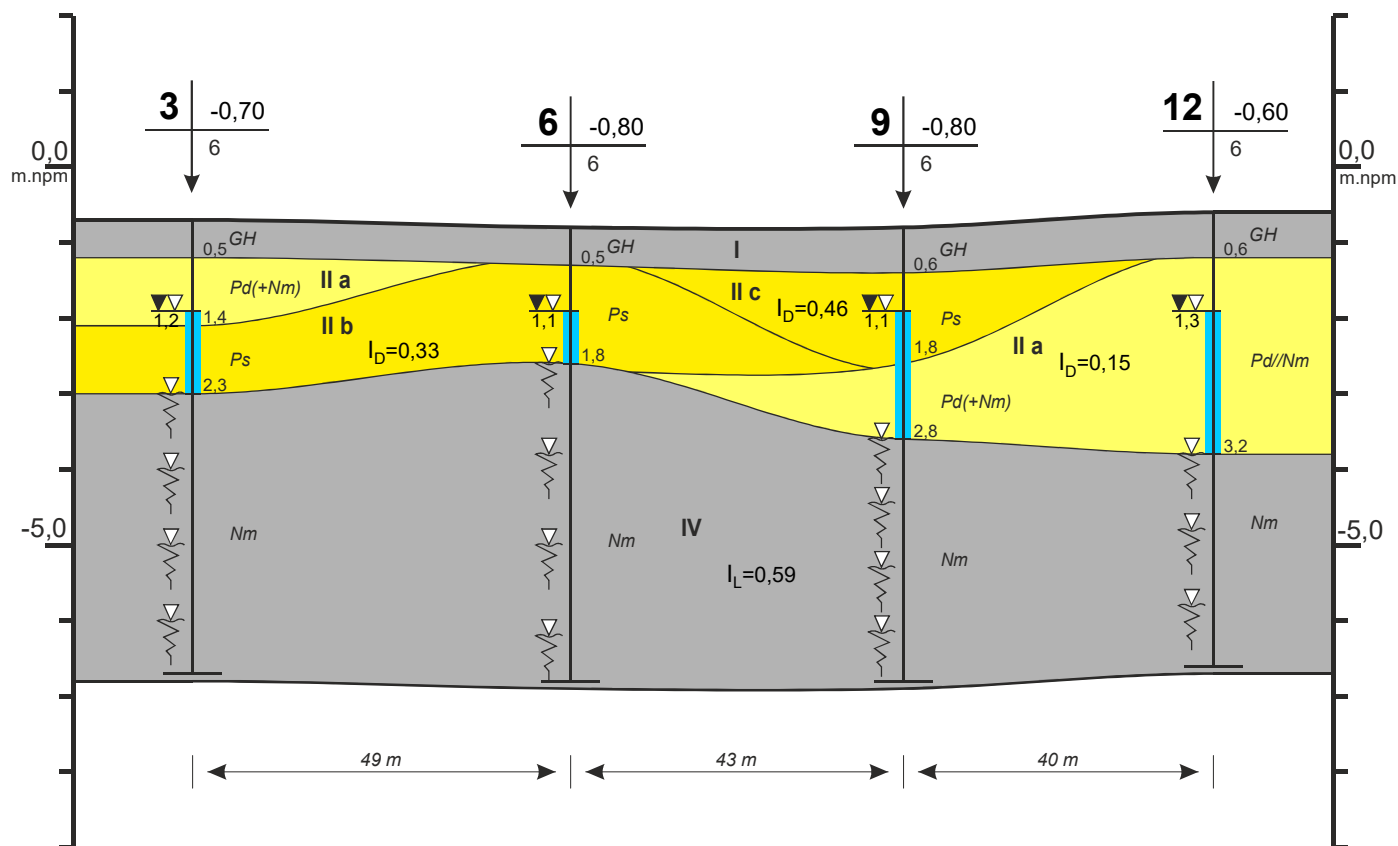
<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr: 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<p><b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b></p>	<p><b>Zał. Nr 4.4</b></p>



<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<p><b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b></p>	<p><b>Zał. Nr 4.5</b></p>



<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr: 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<p><b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b></p>	<p><b>Zał. Nr 4.6</b></p>

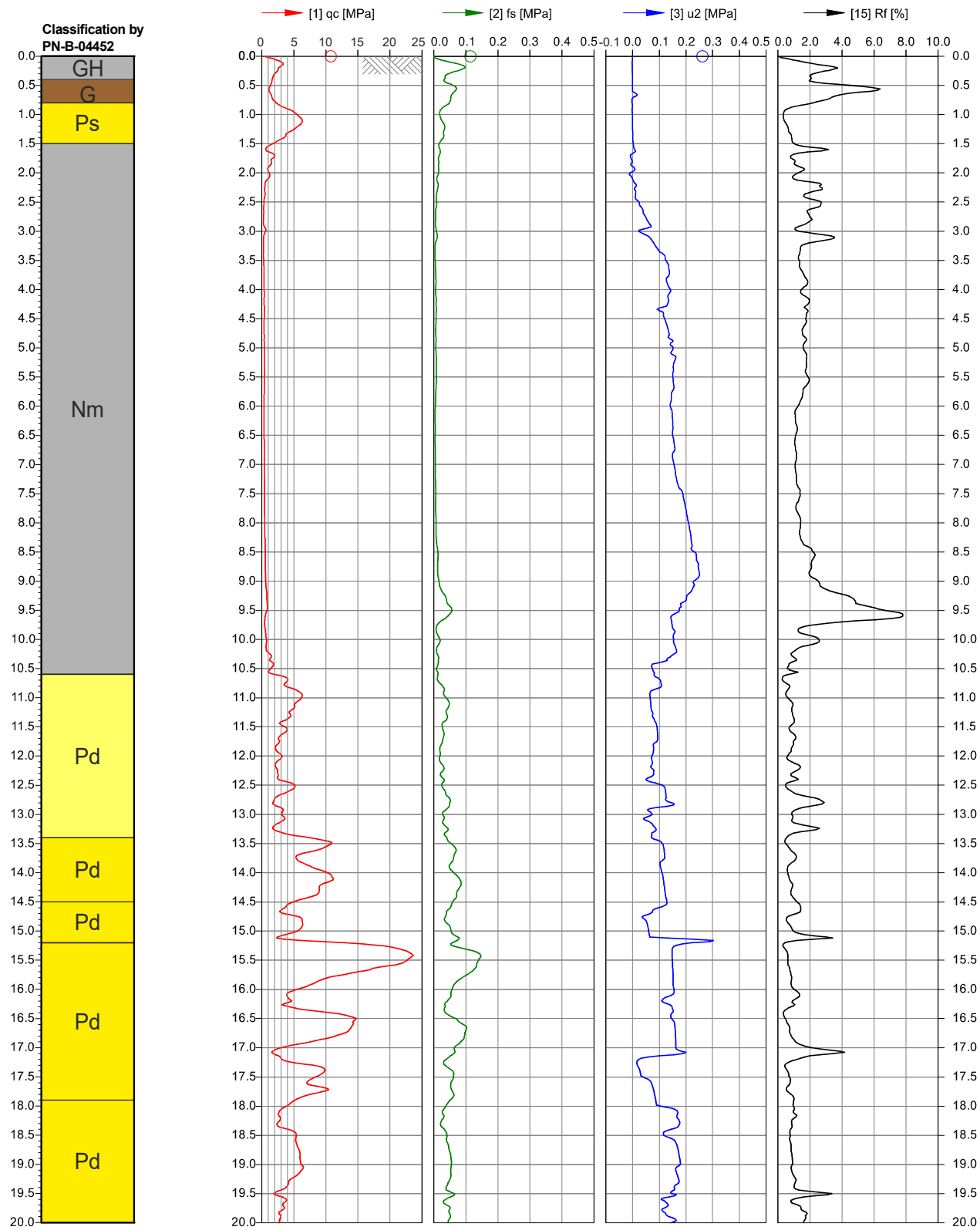


<p>Elbląskie Przedsiębiorstwo Geologiczne mgr inż. Daniel Kochanowski 82-300 Elbląg, ul. Mickiewicza 29/4</p>	
<p>Rodzaj opracowania: <b>OPINIA GEOTECHNICZNA</b></p>	
<p>Opracowali: mgr Krzysztof Zieliński Upz. CUG Nr 070874 mgr inż. Daniel Kochanowski</p>	<p><b>Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)</b></p>
<p><b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b></p>	<p><b>Zał. Nr 4.7</b></p>

Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)

SONDA S1, przy otw. nr 1

Skala 1:100,

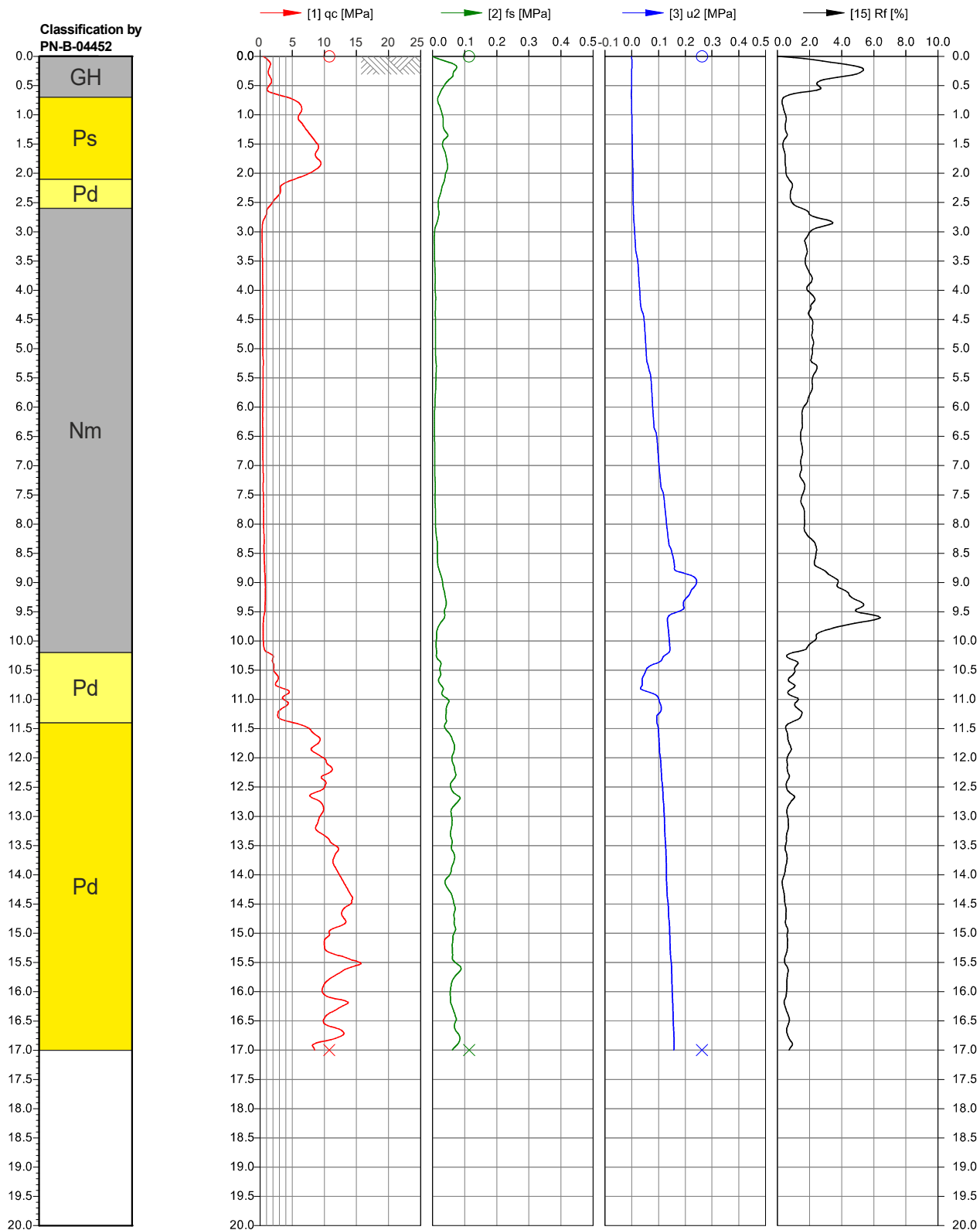




Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)

SONDA S2, przy otw. nr 7

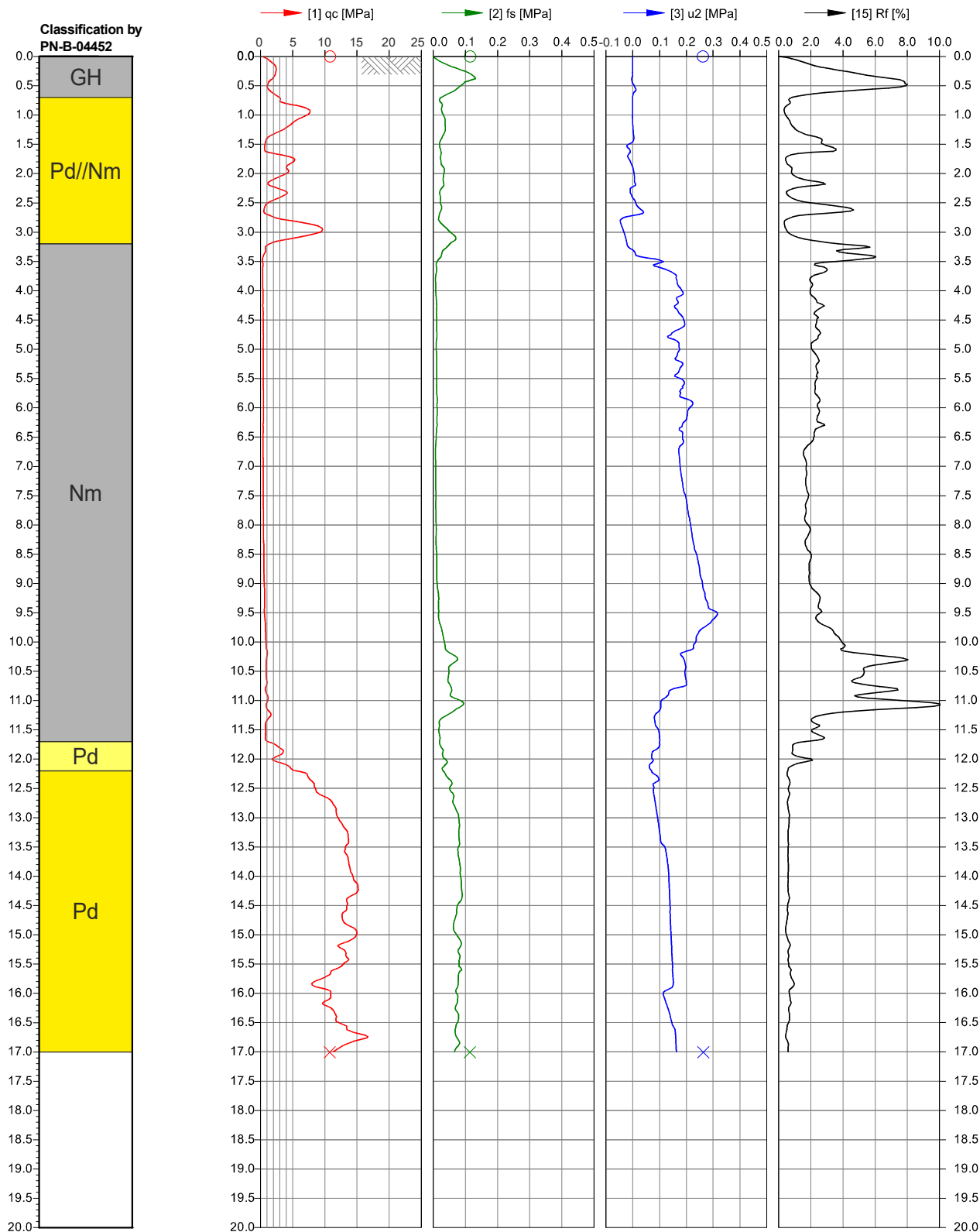
Skala 1:100,



Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)

SONDA S3, przy otw. nr 12

Skala 1:100,



[illegible]

[illegible]

[illegible]

## Zabudowa mieszkaniowa w miejscowości Markusy (dz. nr 304)

[illegible]



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYWANYCH W DOKUMENTACJI

Symbole geotechniczne gruntów wg norm PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2

**wg PN-86/B-02480**

**wg PN-EN ISO 14688-2**

## GRUNTY NASYPOWE

**nN** nasyp niebudowlany  
**nB** nasyp budowlany

**Mg** grunty antropogeniczne (nasytowe)

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny  
**Nmg** namuł organiczny spoisty  
**Nmp** namuł organiczny piaszczysty  
**T** torf

**Or** grunty organiczne  
**saOr** piaszczyste  
**siOr** pylaste  
**clOr** ilaste

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

**KW** zwietrzelnina  
**KWg** zwietrzelnina gliniasta  
**KR** rumosz  
**KRg** rumosz gliniasty  
**KO** otoczaki  
**Ż** żwir  
**Żg** żwir gliniasty  
**Po** pospółka  
**Pog** pospółka gliniasta  
**Pr** piasek gruby  
**Ps** piasek średni  
**Pd** piasek drobny  
**Pπ** piasek pylasty  
**Pg** piasek gliniasty  
**πp** pył piaszczysty  
**π** pył  
**Gπ** glina pylasta  
**G** glina  
**Gp** glina piaszczysta  
**Gpz** glina piaszczysta zwięzła  
**Gz** glina zwięzła  
**Gπz** glina pylasta zwięzła  
**Ip** ił piaszczysty  
**I** ił  
**Iπ** ił pylasty

**Co** otoczaki  
**Gr** żwir  
**clGr** żwir ilasty  
**grSa** piasek żwirowy  
**grclSa** piasek ilasto-żwirowy  
**CSa** piasek gruby  
**MSa** piasek średni  
**FSa** piasek drobny  
**siSa** piasek pylasty  
**clSa** piasek ilasty  
**saSi** pył piaszczysty  
**Si** pył  
**clSi** pył ilasty  
**sacISi** pył piaszczysto - ilasty  
**grsisacI** ił pylasto - piaszczysty z domieszką żwiru  
**sisacI** ił pylasto - piaszczysty  
**sasiCl** ił piaszczysto - pylasty  
**siCl** ił pylasty  
**saCl** ił piaszczysty  
**Cl** ił  
**siCl** ił pylasty

## GRUNTY SKALISTE

**ST** skała twarda  
**SM** skała miękka

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

**+** domieszki  
**//** przewarstwienia  
**/** na pograniczu  
**( )** w nawiasach określenia uzupełniające

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYWANYCH W DOKUMENTACJI

## STRATYGRAFIA

**Q** Czwartorzęd

**Qh** Holocen

**Qp** Plejstocen

**N** Neogen

**Pg** Paleogen

**K** Kreda

**J** Jura

**T** Trias

**I<sub>L</sub>** stopień plastyczności

**I<sub>D</sub>** stopień zagęszczenia

## GENEZA

**fg** osady rzecznotodowcowe

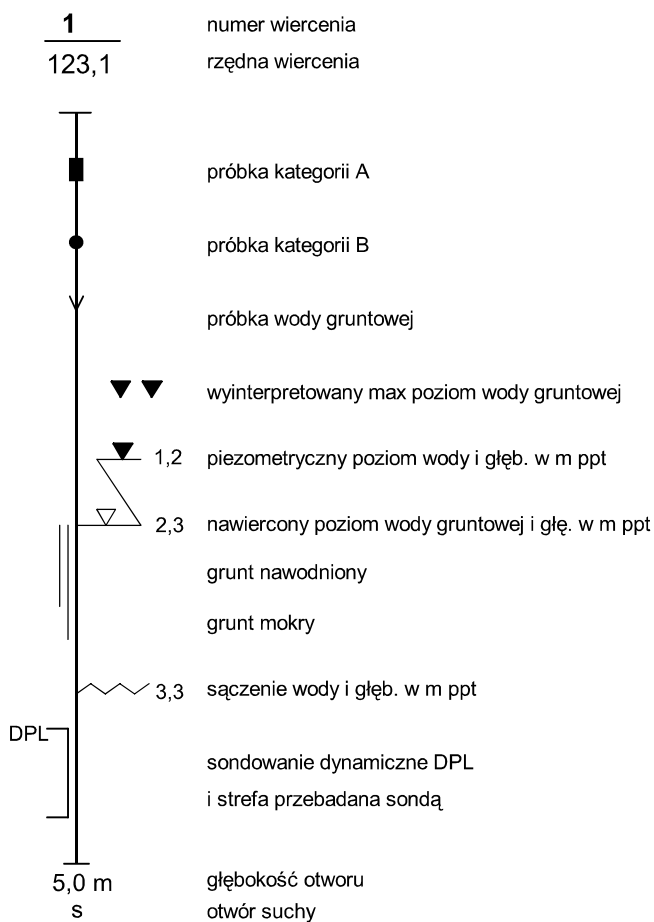
**gl** osady lodowcowe zastoiskowe

**g** osady lodowcowe morenowe

**f** osady rzeczne

**e** osady eoliczne

**li** osady jeziorne



**IV a** numer warstwy geotechnicznej

**— — —** granice litologiczno-stratygraficzne