



- **GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C.**
ul. Żwirki i Wigury 93, 02 - 089 Warszawa
NIP: 701-038-47-09, REGON: 146731992
Tel. 662-662-242, www.geotechnika-mazowsze.pl

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
DLA BUDOWY BUDYNKU WIELORODZINNEGO
NA DZ. NR 117/2 i 120/1, OBRĘB 4-10-06
PRZY UL. RADZYMIŃSKIEJ W WARSZAWIE
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE**

Zlecniodawca:

TBS Warszawa Północ Sp. z o.o.

**Ul. Pełczyńskiego 30
01-471 Warszawa
NIP: 522-25-92-920**

Opracowali:

.....

mgr Marcin Kołpaczyński

upr. geol. V – 1715 i VI – 0416

mgr Agata Majszyk

upr. geol. V – 1756 i VII - 1648

Warszawa, styczeń 2015 r.

SPIS TREŚCI.

A. CZĘŚĆ TEKSTOWA

	str.
1. WSTĘP	3.
2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH, SPOSÓB INTERPRETACJI I PRZEDSTAWIENIA WYNIKÓW	3.
2.1. Wiercenia badawcze	3.
2.2. Sondowania DPL	4.
2.3. Badania laboratoryjne	4.
2.4. Sposób udokumentowania wyników	4.
3. POŁOŻENIE, UKSZTAŁTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU	4.
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	4.
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	4.
6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH	5.
7. PODSUMOWANIE	6.

B. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE I TABELARYCZNE.

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.....	zał.1.
2. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach	zał. 2.
3. Legenda do przekrojów i parametry geotechniczne gruntów	zał. 3.
4. Przekroje geotechniczne	zał. 4.1 – 4.8.
5. Karty wyników badań sondą lekką DPL	zał. 5.1 – 5.2.
6. Analizy sitowe	zał. 6.1 – 6.2.

1.WSTĘP.

1.1 Zleceniodawca i cel badań.

Niniejszą dokumentację opracowano na zlecenie: TBS Warszawa Północ Sp. z o.o., ul.

Pełczyńskiego 30, 01-471 Warszawa.

Celem niniejszej dokumentacji jest określenie parametrów fizyczno – mechanicznych gruntów występujących na badanym obszarze. Zakres prac i badań został określony w porozumieniu ze zleceniodawcą. Planowana jest budowa budynku wielorodzinnego z kondygnacją podziemną. Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. - Dz. U. z 27.04.2012 r. Poz. 463, obiekt zaliczony będzie do II kategorii geotechnicznej.

2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH, SPOSÓB INTERPRETACJI I PRZEDSTAWIENIA WYNIKÓW.

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykonano:

1. wiercenia badawcze,
2. sondowania DPL
3. badania laboratoryjne
4. opracowanie kameralne.

Wytyczenie punktów badawczych w terenie dokonano w dowiązaniu do istniejących szczegółów. Rzędne wysokościowe otworów badawczych określono na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej udostępnionej przez zleceniodawcę.

Lokalizację punktów wierceń pokazano na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.), natomiast wysokości poszczególnych punktów podano na przekrojach geotechnicznych (zał. 4.1 – 4.8).

2.1. Wiercenia badawcze.

Wiercenia badawcze wykonane zostały za pomocą wiertnicy mechanicznej o średnicy 120 mm. Wykonano 12 otworów do głębokości maks. 10,0 m. p. p.t. - łącznie 100,0 mb wierceń. Wiercenia oraz związane z nimi badania prowadzone były pod stałym dozorem osoby posiadającej uprawnienia w zakresie dozoru prac geologicznych. W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej. Wykonane otwory, po przeprowadzeniu projektowanych pomiarów i badań likwidowano poprzez zasypanie urobkiem, ubijanym warstwami. Profile wykonanych wierceń przedstawiono graficznie (zał. 4.1 – 4.8 – przekroje geotechniczne).

2.2. Sondowanie gruntu lekką sondą dynamiczną „DPL”.

Sondowania wykonane zostały obok otworów wiertniczych nr 7 i 11, w strefie głębokości od 0,0 do maks. 10,0 m p. p. t. - łącznie 18,0 mb sondowań.

Wyniki sondowania interpretowane wg **PN-B- 04452 - maj 2002**, przedstawiono na zał. 5.1-5.2.

2.3. Badania laboratoryjne gruntów i wód.

W laboratorium Geotechniki Mazowsze przebadano 2 próby gruntów niespoistych. Wykonano 2 analizy sitowe (zał. 6.1 – 6.2).

2.4. Sposób udokumentowania wyników.

W oparciu o wyniki wykonanych badań terenowych (wierceń, sondowań), oraz posiadanych materiałów archiwalnych, opracowana została wynikowa dokumentacja badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki graficzne wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

Dokumentacja została wykonana w 4 egzemplarzach.

3. POŁOŻENIE, UKSZTAŁTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na działkach nr 117/2 i 120/1 przy ul. Radzywińskiej w Warszawie. Powierzchnia terenu jest wyrównana. Rzędne wysokościowe wahają się od 5,8 do 6,8 m n.”0” Wisły. Aktualnie działki te są w większości niezagospodarowane, poza parkingiem o nawierzchni asfaltowej w północno – zachodniej części działki 117/2..

4. BUDOWA GEOLOGICZNA.

We wszystkich otworach badawczych pod 0,6 - 2,2 m warstwą nasypów niekontrolowanych zbudowanych głównie z piasków drobnych i średnich z gruzem ceglanym oraz humusem, występują holocenijskie osady rzeczne, wykształcone jako piaski drobne, średnie, grube oraz (w otworach nr 2,3 i 5) gliny pylaste przewarstwione pyłem, miejscami z domieszką humusu. Otworów piaszczystych nie przewiercono do głębokości rozpoznania.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Podczas wykonywania wierceń (2 styczeń 2015) we wszystkich otworach badawczych stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód podziemnych w obrębie piasków średnich i grucych na gł. 3,1 - 3,8 m p.p.t. Na skutek długotrwałych opadów bądź ich braku oraz w okresie wiosennych roztopów istnieje możliwość wahań się poziomu wód podziemnych o około 1m. Obecny stan należy zaliczyć do stanów średnich.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH.

Uwzględniając zalecenia normy **PN-81/B- 03020**, grunty występujące w podłożu podzielono na:

- warstwę nasypów niekontrolowanych
- **3 warstwy geotechniczne** w obrębie gruntów rodzimych, nieskalistych, mineralnych.

Grunty mineralne rodzime

Parametry geotechniczne dla wydzielonych w podłożu warstw gruntów mineralnych rodzimych określono wg w/w. normy, metodą „A” i „B” w odniesieniu do cechy wiodącej.

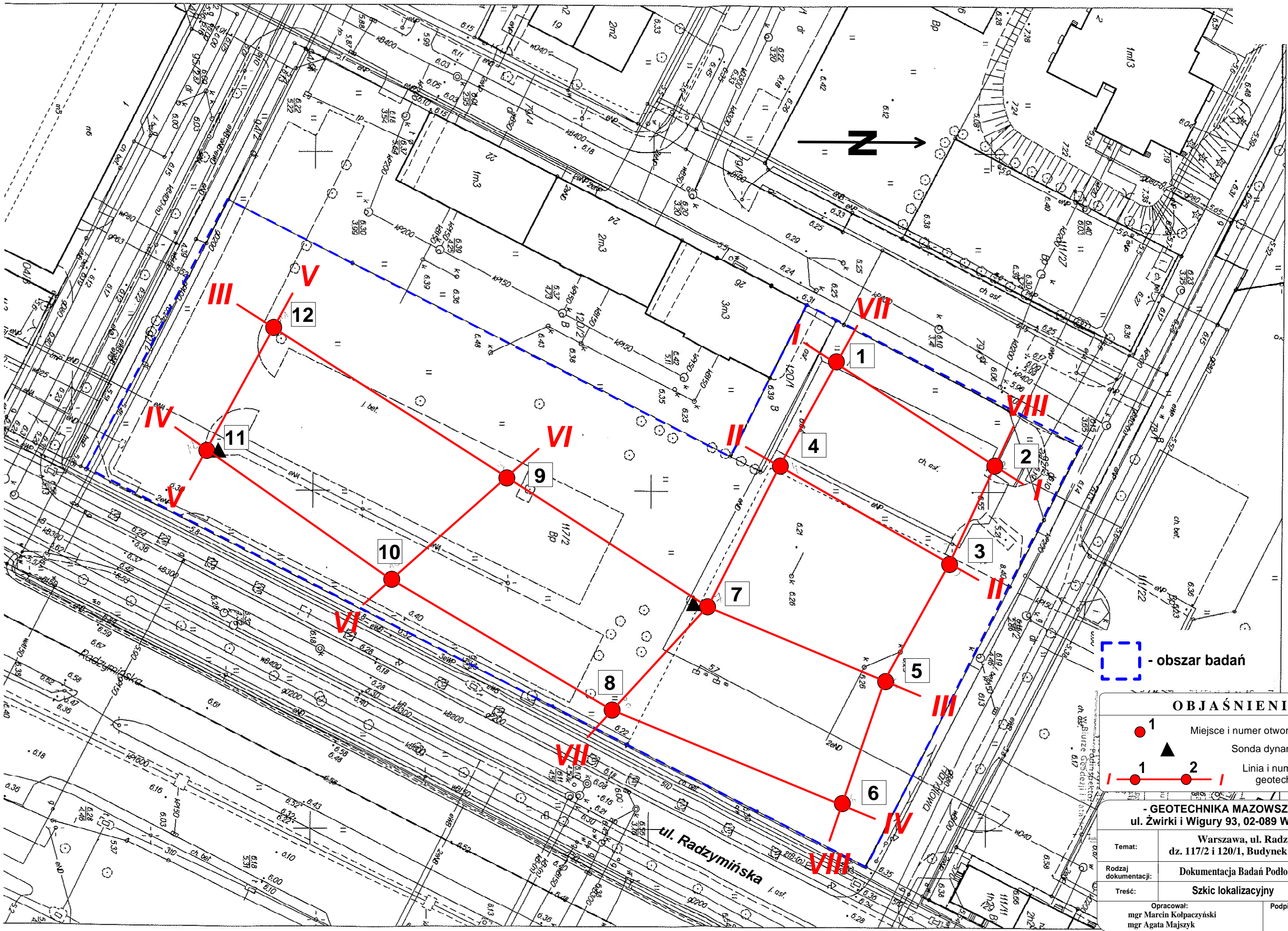
Jako cechę wiodącą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności „**I_L**” a dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia „**I_D**” określone na podstawie sondowań DPL, a także na podstawie badań polowych, laboratoryjnych i posiadanych materiałów archiwalnych.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

Warstwa Ia	to holocenijskie, rzeczne, gliny pylaste przewarstwione pyłem, miejscami z domieszką humusu, wilgotne, plastyczne, o charakterystycznej wartości normowej stopnia plastyczności I_L = 0.30 . Symbol geologicznej konsolidacji „C”. Zaliczono je do utworów wysadzinowych (grupa „C” wg.Z.Wiłuna-„Zarys Geotechniki”) oraz rozmakających po dodatkowym nawilgoceniu.
Warstwa Ib	to holocenijskie, rzeczne, piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone, o charakterystycznej wartości normowej stopnia zagęszczenia I_D = 0.50 .
Warstwa Ic	to holocenijskie, rzeczne, piaski średnie i grube, miejscami z domieszką żwiru bądź na pograniczu pospółek, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone, o charakterystycznej wartości normowej stopnia zagęszczenia I_D = 0.50 .

7. PODSUMOWANIE.

- 7.1. Podłoże gruntowe poniżej warstwy nasypów tworzą grunty mineralne rodzime. Są to grunty spoiste warstwy Ia oraz niespoiste warstw Ib i Ic.
- 7.2. Obliczenia statyczne bezpośredniego posadowienia należy wykonać wg zaleceń normy **PN - 81/B-03020** przyjmując parametry geotechniczne podane w zał. 3.
- 7.3. Na podstawie kryteriów w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. - Dz. U. z 27.04.2012 r. Poz. 463.) obiekt zaliczony jest do II kategorii geotechnicznej. Podłoże gruntowe, charakteryzuje się złożonymi warunkami geologicznymi. Jest to podłoże warstwowe.
- 7.4. Podczas wykonywania wierceń (2 styczeń 2015) we wszystkich otworach badawczych stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód podziemnych w obrębie piasków średnich i gruch na gł. 3,1 - 3,8 m p.p.t. Na skutek długotrwałych opadów bądź ich braku oraz w okresie wiosennych roztopów istnieje możliwość wahaniasię poziomu wód podziemnych o około 1m. Obecny stan należy zaliczyć do stanów średnich.
- 7.5. Głębokość strefy przemarzania w tym rejonie wynosi 1m p.p.t.
- 7.6. Prace ziemne i budowlane należy wykonywać stosując się do zaleceń norm **PN - 81/B-03020** i **PN - B-02480**.



- obszar badań

OBJAŚNIENIA

1 Miejsce i numer otworu badawczego

▲ Sonda dynamiczna DPL

1-2 Linia i numer przekroju geotechnicznego

- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C.
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa

Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek Wielorodzinny	
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego	
Treść:	Szkic lokalizacyjny	Skala: 1:500
Opracował: mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk	Podpis:	Data: Styczeń 2015r.

**OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA KARTACH
OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH I PRZEKROJACH**

**SYMBOLE GEOTECHNICZNE
GRUNTÓW WG. NORMY
PN-86/B-02480**

1
6,70

numer wiercenia
rzędna wiercenia w m n. "0" Wisły

GRUNTY NASYPOWE

nN nasyp niebudowlany
nB nasyp budowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $I_{om} > 30\%$

**GRUNTY MINERALNE RODZIME
(NIESKALISTE)**

KO	otoczaki	
Ż	zwir	
Żg	zwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
P_π	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	drobnoziarniste
Π	pył	spoiste
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
G_π	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
G_{πz}	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
I_π	ił pylasty	

**INNE GRUNTY NIETYPOWE
NIEOBJĘTE NORMĄ**

Kr kreda
Gy gytia **młode osady jeziorne**
Łbi łupki bitumiczne

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU**

+ domieszki
/ na pograniczu dwóch gruntów
// przewarstwienia
[] w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące
składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych.

**OZNACZENIA WODY
W WIERCENIU**

piezometryczny poziom ZWG
ustalony w czasie wiercenia
- głębokość w m p. p. t.

nawiercony poziom ZWG
ustalony w czasie wiercenia
- głębokość w m p. p. t.

grunt nawodniony
piezometryczny poziom ZWG nawiercony i ustalony
w czasie wiercenia - głębokość w m p. p. t.

piezometryczny poziom ZWG nawiercony
w czasie wiercenia, niestabilizowany
- głębokość w m p. p. t.

sączenie wody

w - wilgony
nw - nawodniony

**OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ
I SONDOWAŃ**

strefa przebadana sondą DPL

OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_D = 0,50$ stopień zagęszczenia

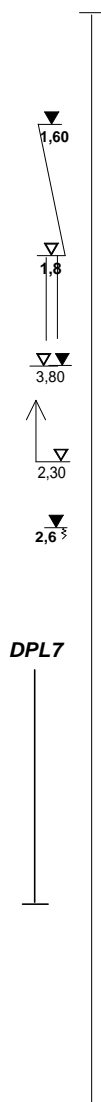
$I_L = 0,30$ stopień plastyczności

pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwarty
szg - średniozagęszczony
zg - zagęszczony

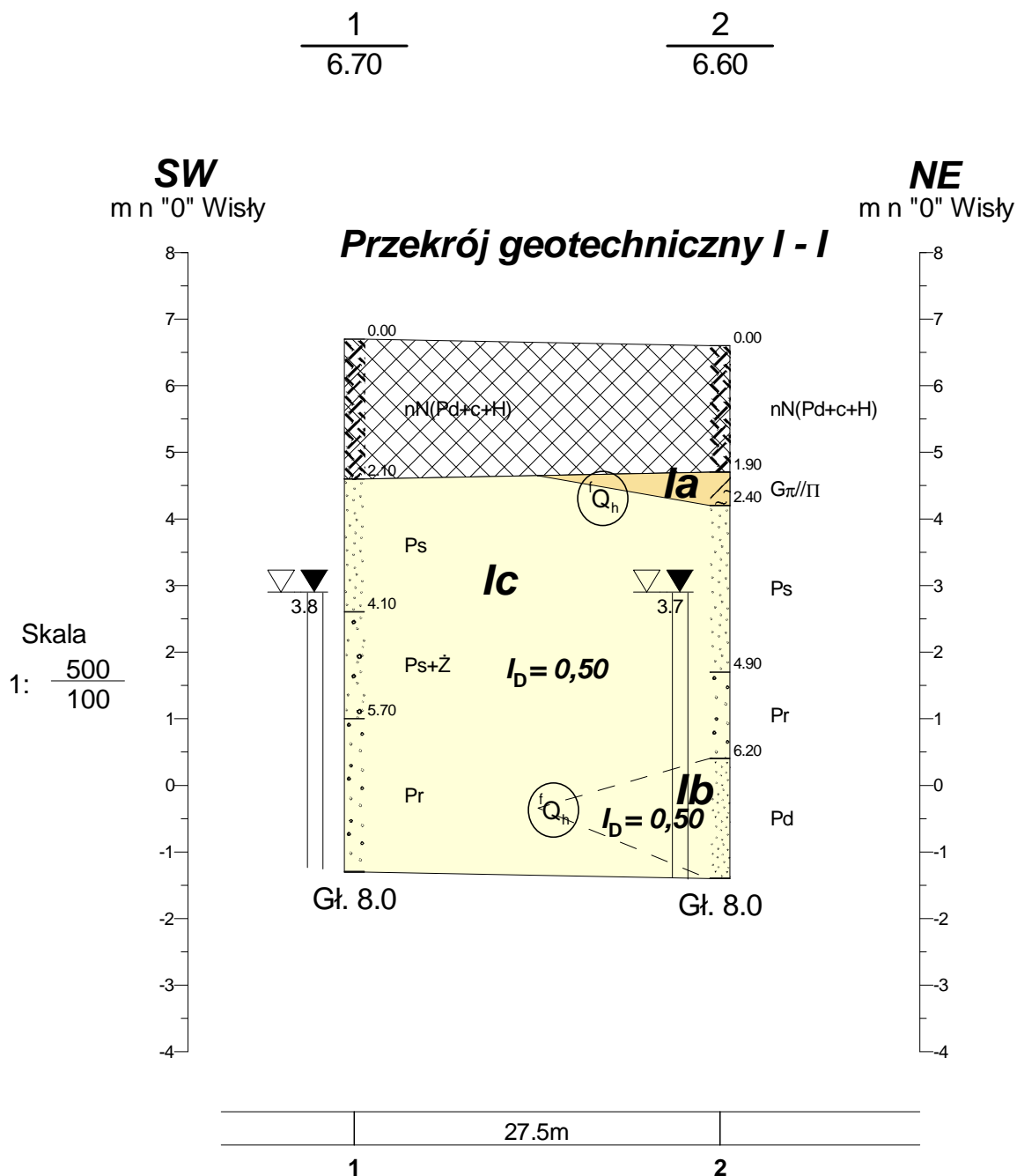
INNE OZNACZENIA

podstawowe granice
litologiczno - stratygraficzne

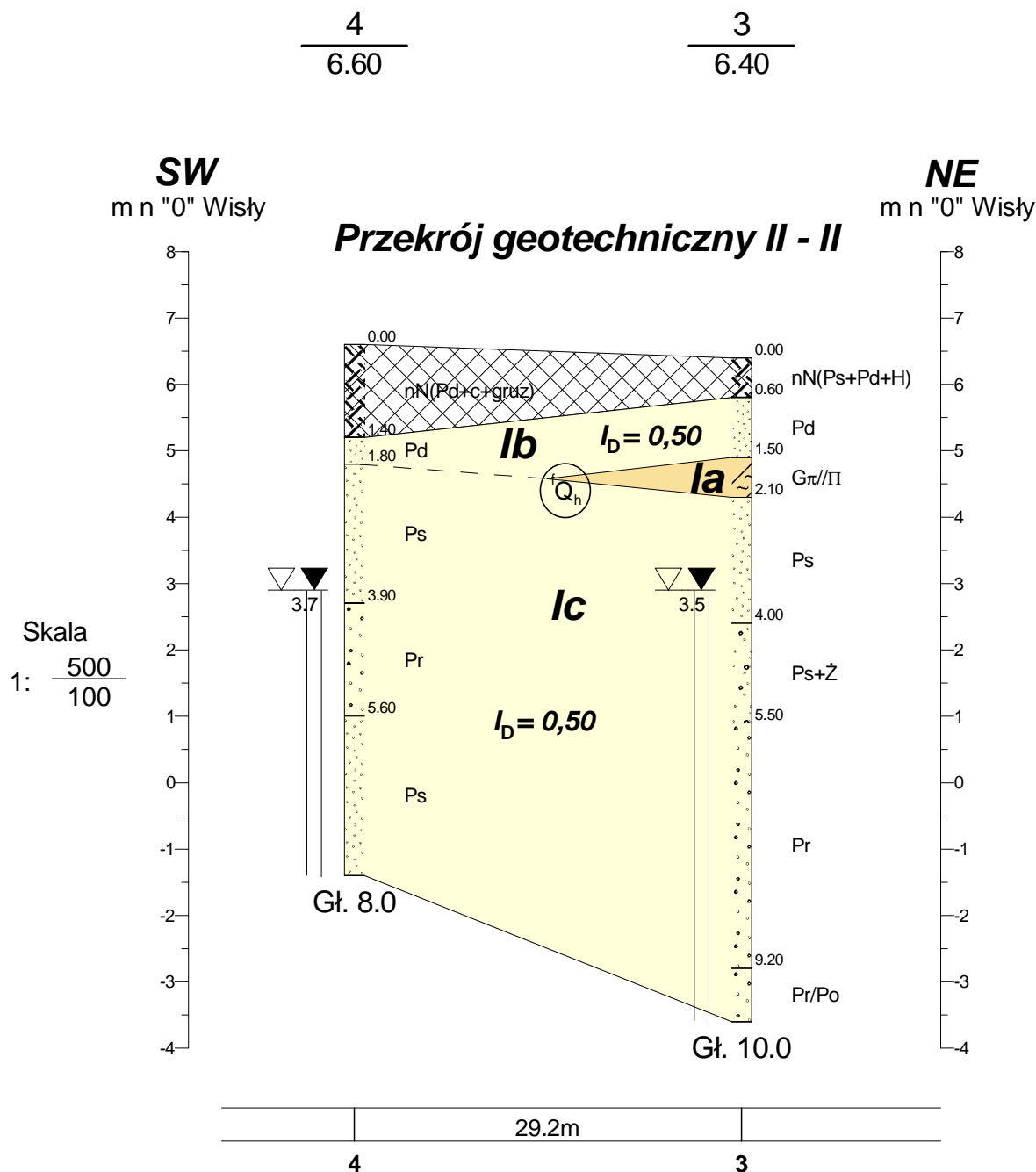
la numer warstwy geotechnicznej



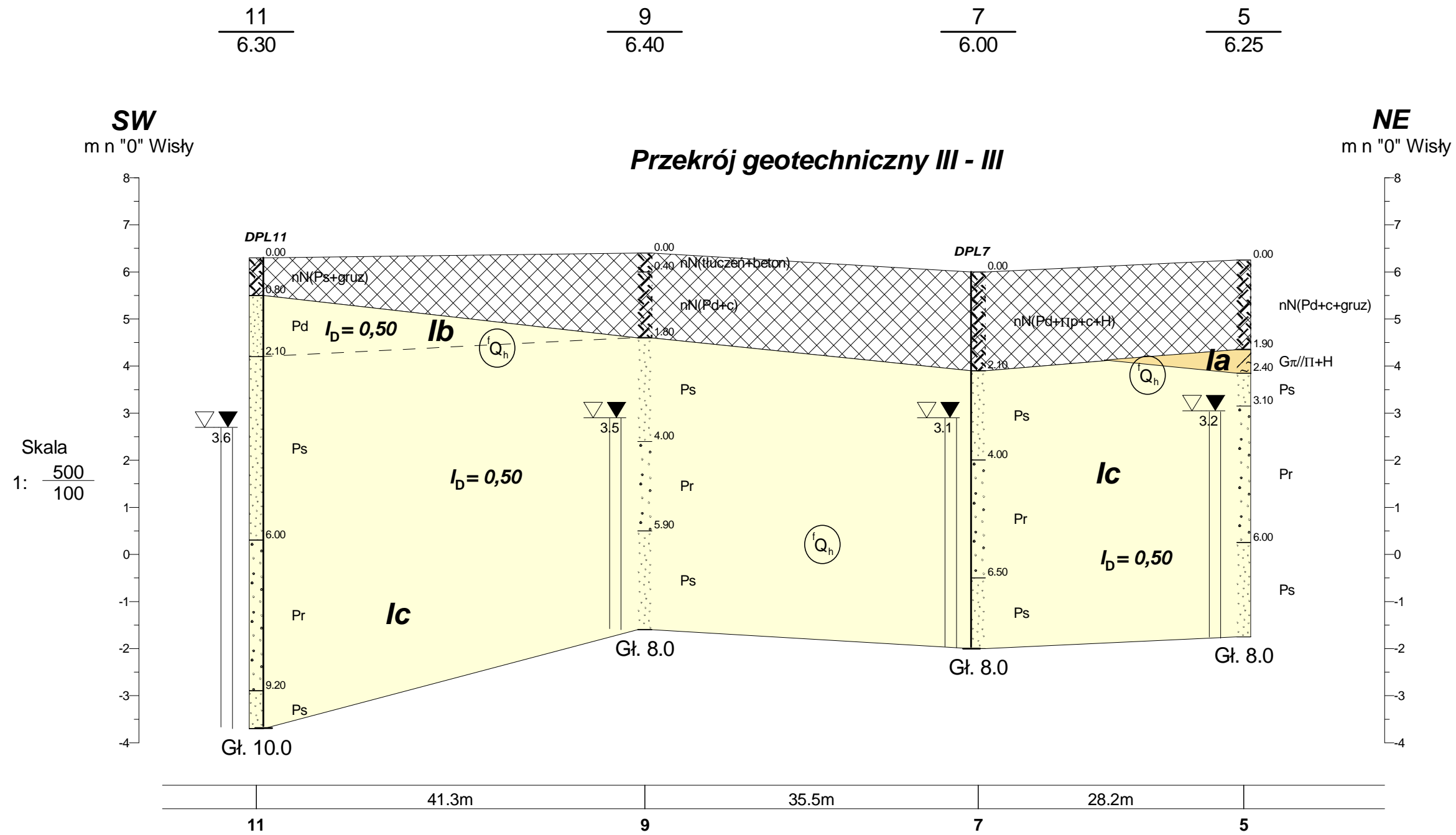
<div>GEOTECHNIKA MAZOWSZE</div>				LEGENDA DO PRZEKROJÓW ORAZ PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW														
OBIEKT:			Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek Wielorodzinny							Opracowali: Marcin Kołpaczynski - upr. geol. V - 1715 i VI - 0416 Agata Majczyk - upr. geol. V - 1756 i VII - 1648								
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE					Parametry geotechniczne - wg PN-81/B-03020 i PN-83/B-02480													
					wartość charakterystyczna		$X^{(n)}$		* Wartość określona na podstawie badań laboratoryjnych i polowych					grunty wilgotne / grunty nawodnione				
					współczynnik materiałowy		γ_m											
					wartość obliczeniowa		$X^{(r)}$											
Profil stratygraficzno-litologiczno-genetyczny			Opis litologiczno-genetyczny		Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł ogólnego odkształcenia		
								Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórne	
								I_D	I_L					W_N (%)	ρ (g/cm ³)	c_u (kPa)	Φ_U (°)	M_o (kPa)
CZWARTORZĘD	holocen		nasypy	utwory antropogeniczne	-	nN	Utwory słabonośne, niejednorodne, parametrów nie określano											
			gliny pyłaste	utwory rzeczne	Ia	Gπ, Gπ/II	C	-	*0,30 0,90 -	25,00 1,10 -	2,00 0,90 1,80	13,33 0,9 12,00	13,20 0,90 11,88	23 600	39 400	16 500	27 600	
			piaski		Ib	Pd	-	*0,50 0,90 -	-	16,0/24,0 1,10 -	1,75/1,90 0,90 1,58/1,71	-	30,41 0,90 27,37	61 900	77 400	46 200	57 800	
					Ic	Ps, Ps+Ż, Pr, Pr/Po	-	*0,50 0,90 -	-	14,0/22,0 1,10 -	1,85/2,00 0,90 1,66/1,80	-	33,00 0,90 29,70	94 700	102 500	79 900	88 800	



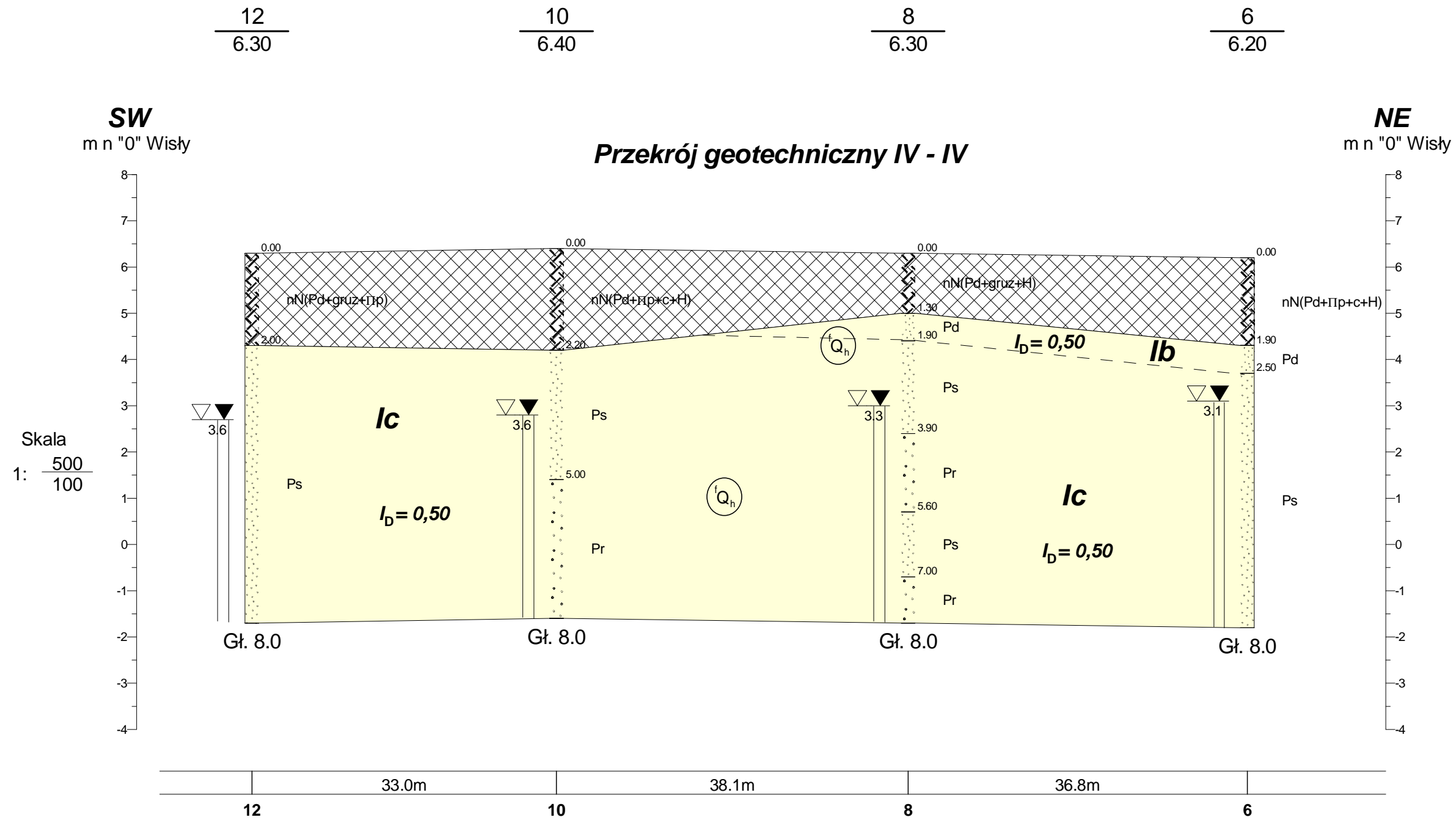
- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa		
Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny	
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego	
Treść:	Przekrój geotechniczny I - I	Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100
Opracował: mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk	Podpisy:	Data: Styczeń 2015r.



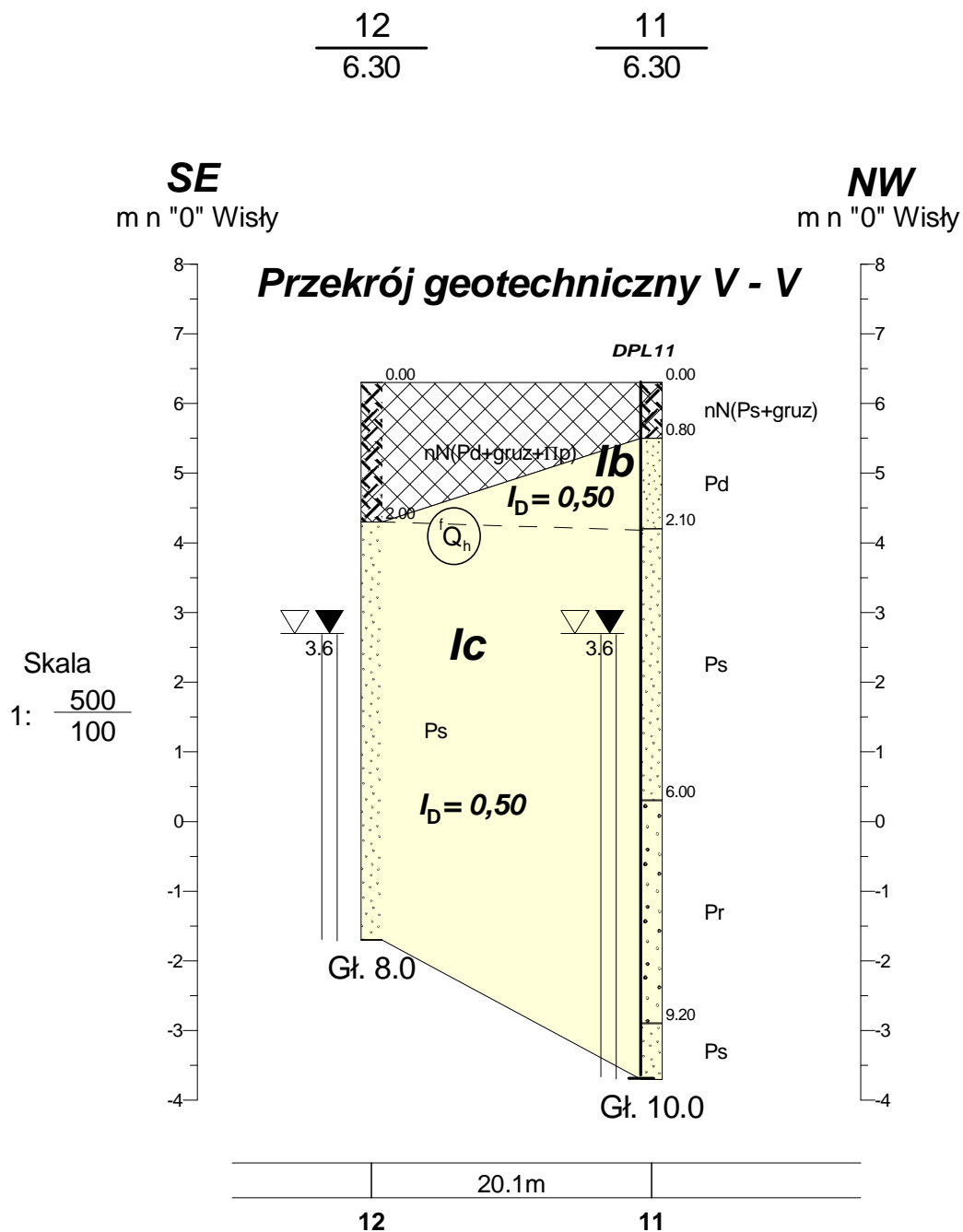
- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa		
Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny	
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego	
Treść:	Przekrój geotechniczny II - II	Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100
Opracował: mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk		Podpisy: Data: Styczeń 2015r.



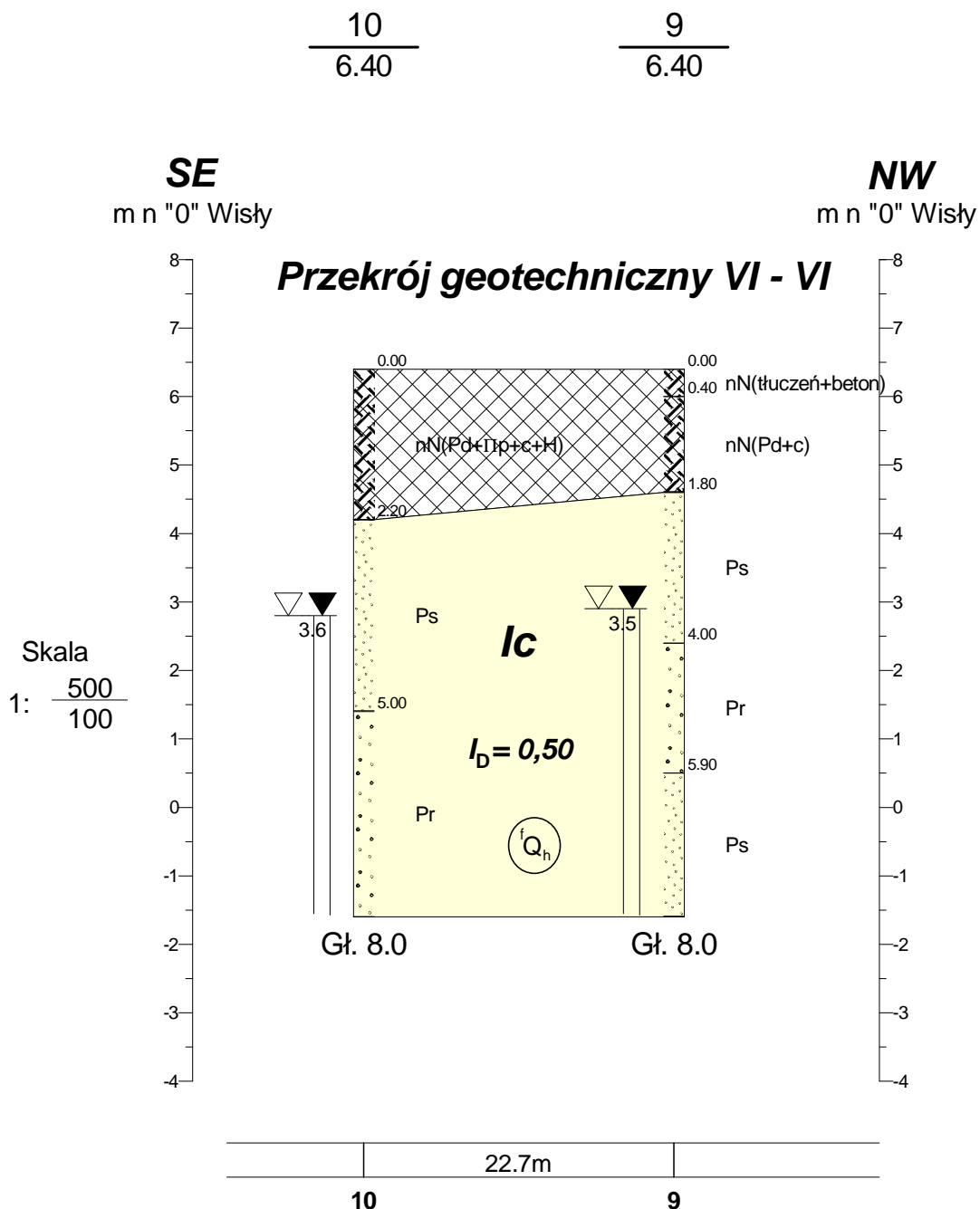
<p align="center">- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa</p>		
Temat:	<p align="center">Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny</p>	
Rodzaj dokumentacji:	<p align="center">Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego</p>	
Treść:	<p align="center">Przekrój geotechniczny III - III</p>	<p>Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100</p>
<p>Opracował:</p> <p align="center">mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk</p>		<p>Podpisy:</p> <p align="center">Data: Styczeń 2015r.</p>



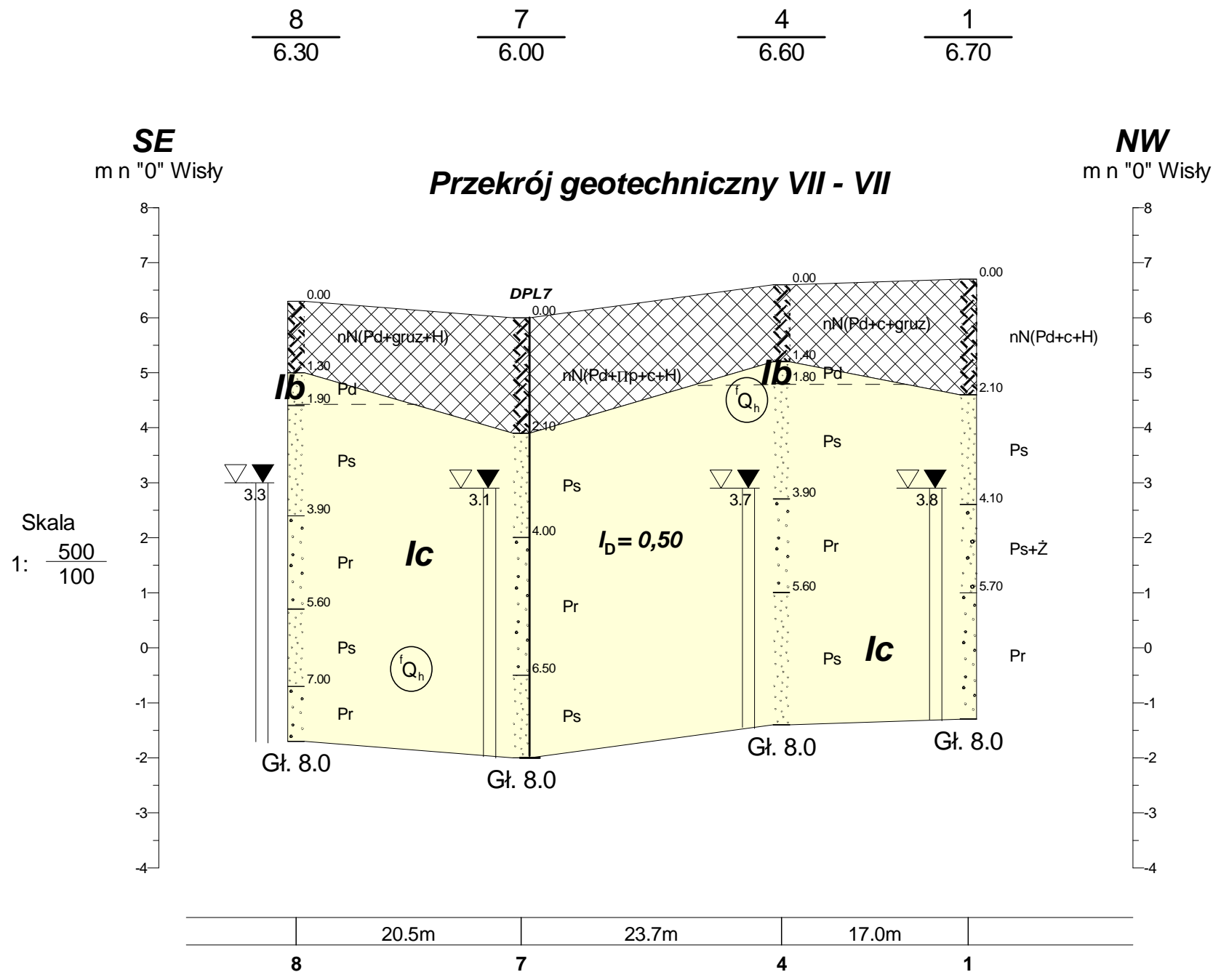
<p align="center">- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa</p>		
Temat:	<p align="center">Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny</p>	
Rodzaj dokumentacji:	<p align="center">Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego</p>	
Treść:	<p align="center">Przekrój geotechniczny IV - IV</p>	<p>Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100</p>
<p>Opracował:</p> <p align="center">mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk</p>		<p>Podpisy:</p> <p align="center">Data: Styczeń 2015r.</p>



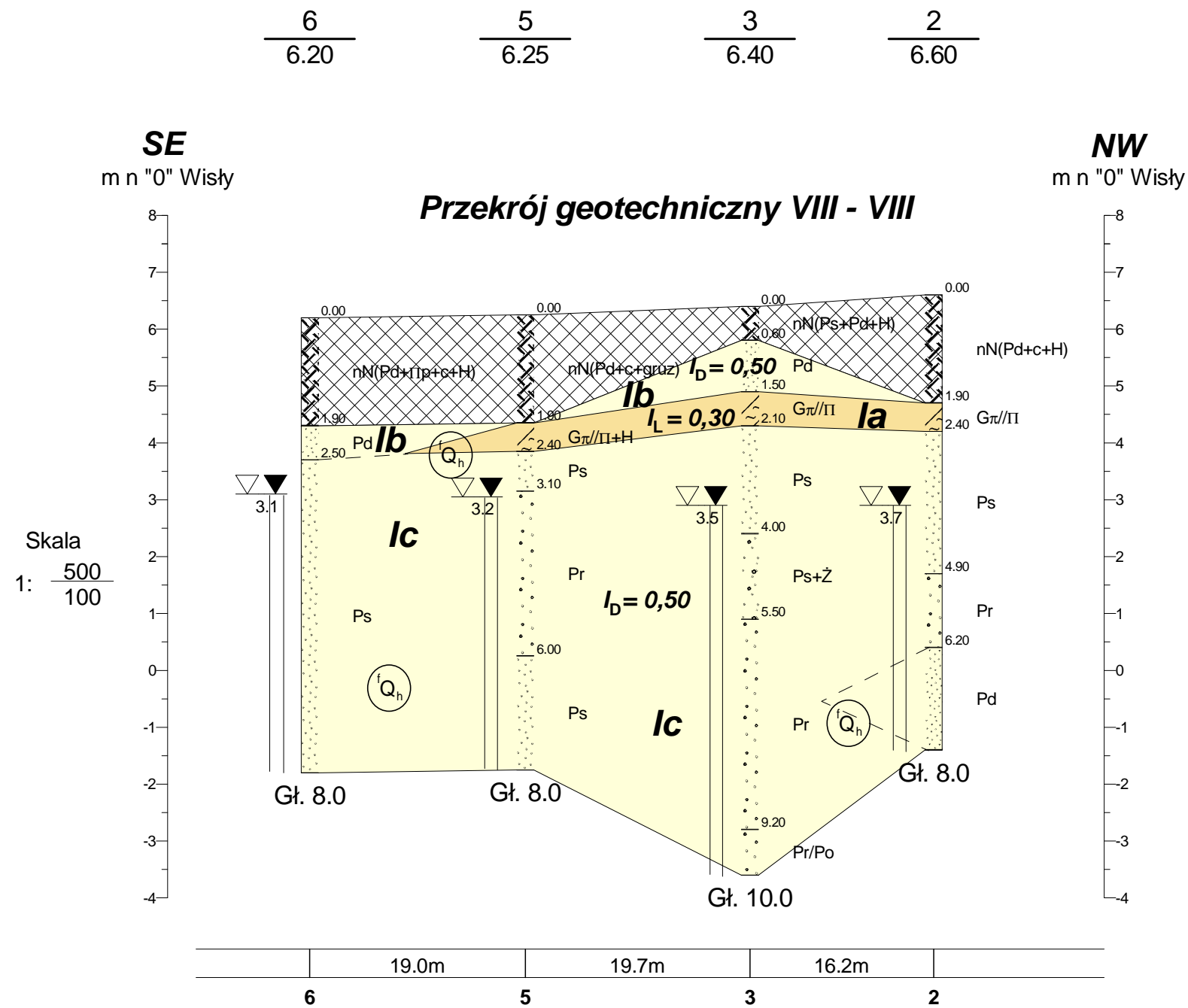
- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa			
Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny		
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego		
Treść:	Przekrój geotechniczny V - V		Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100
Opracował: mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk		Podpisy:	Data: Styczeń 2015r.



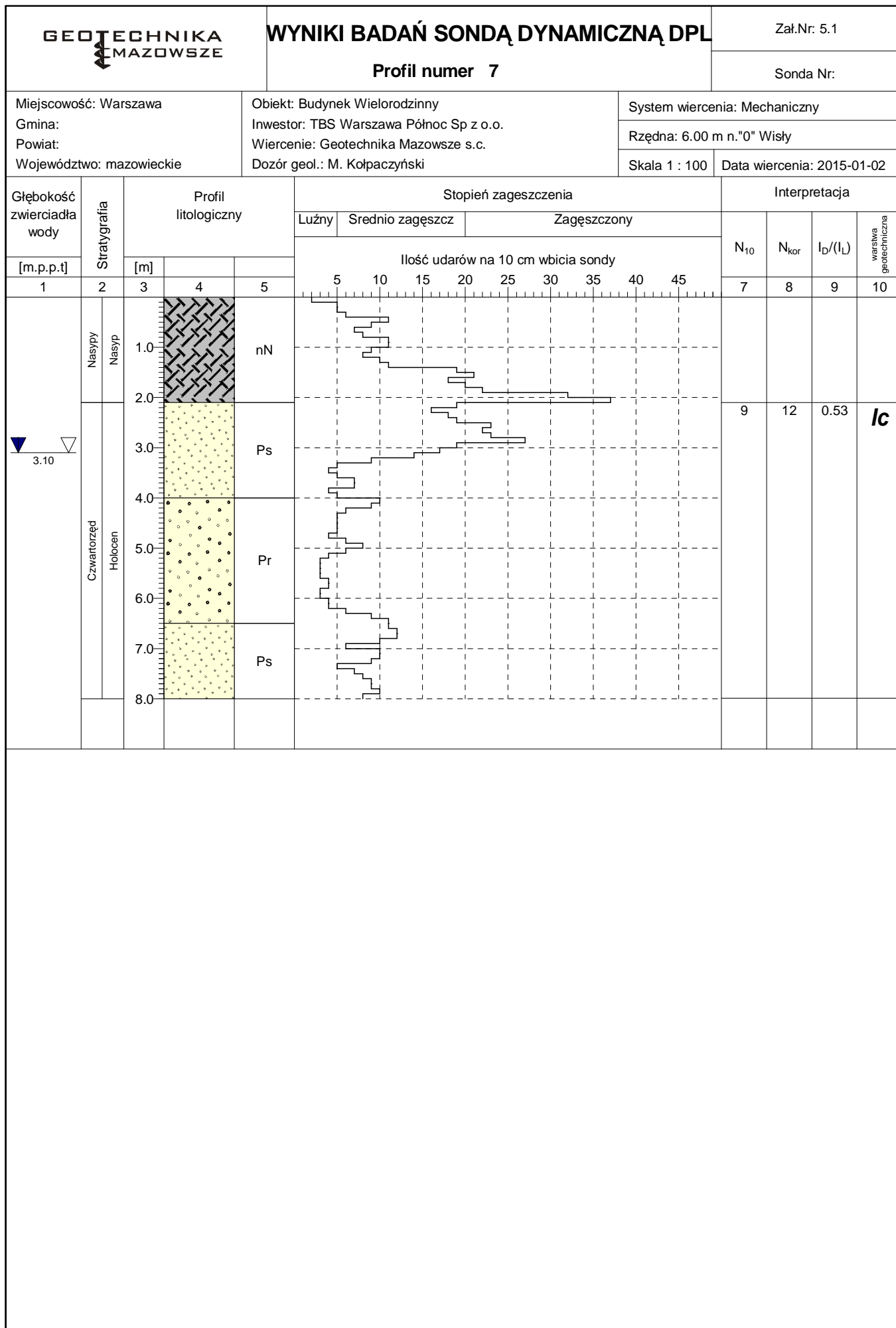
- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa			
Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny		
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego		
Treść:	Przekrój geotechniczny VI - VI	Skala pozioma: 1:500	Skala pionowa: 1:100
Opracował: mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk		Podpisy:	Data: Styczeń 2015r.

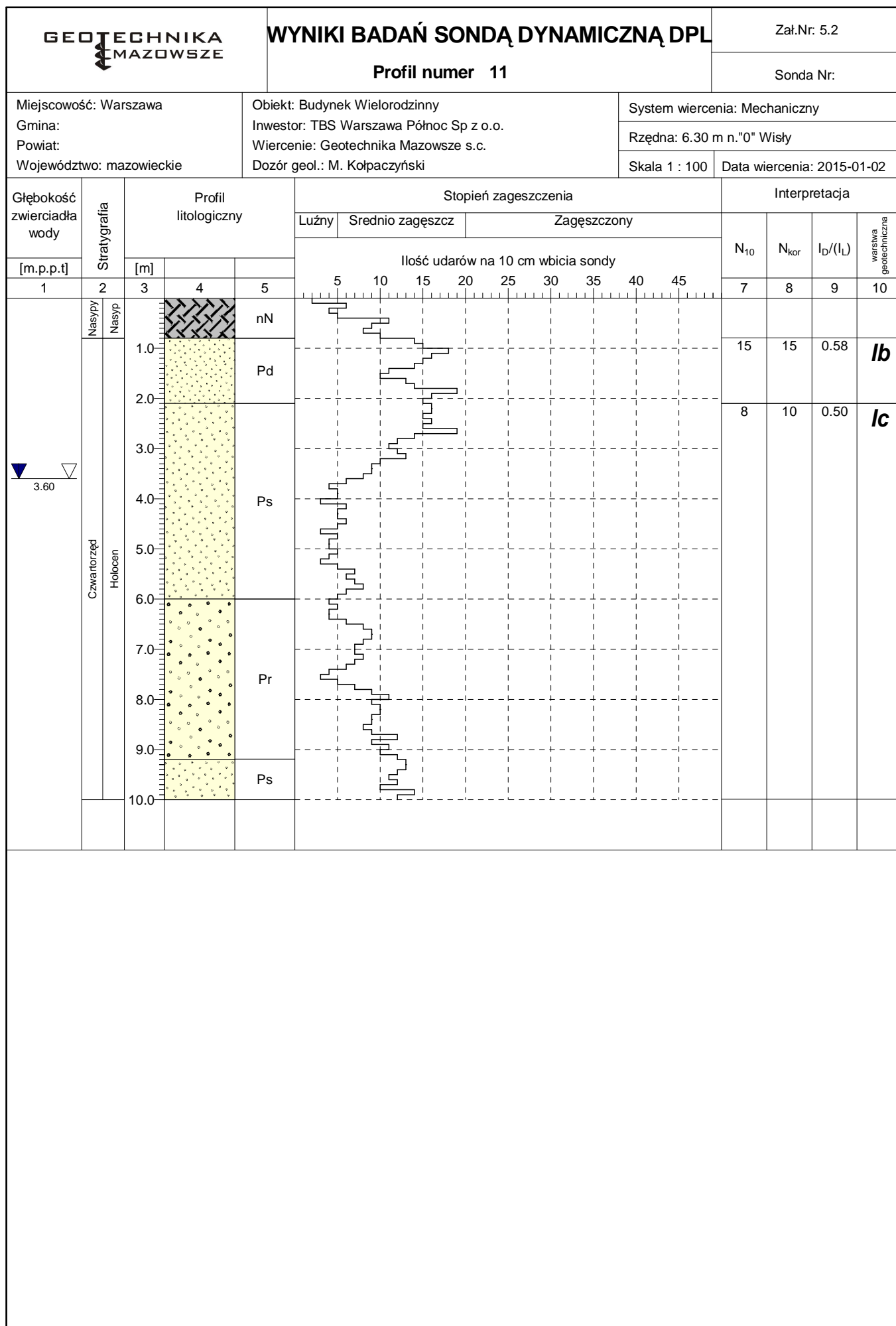


- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa			
Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny		
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego		
Treść:	Przekrój geotechniczny VII - VIII	Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100	
Opracował: mgr Marcin Kołpaczyński mgr Agata Majczyk		Podpisy:	Data: Styczeń 2015r.



- GEOTECHNIKA MAZOWSZE S.C. ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa			
Temat:	Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1, Budynek wielorodzinny		
Rodzaj dokumentacji:	Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego		
Treść:	Przekrój geotechniczny VIII - VIII	Skala pozioma: 1:500 Skala pionowa: 1:100	
Opracował: mgr Marcin Kołpaczynski mgr Agata Majczyk		Podpisy:	Data: Styczeń 2015r.





BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Obiekt:

Warszawa, ul. Radzymińska, dz. 117/2 i 120/1

Analiza makroskopowa

<i>nazwa gruntu</i>	Pd
<i>barwa gruntu</i>	brązowa
<i>ilość wałeczkowań</i>	-
<i>stan gruntu</i>	-
<i>wilgotność</i>	w
<i>zawartość CaCO_3</i>	%

nr otworu 3
głębokość 1,2 m p.p.t

rodzaj gruntu Pd

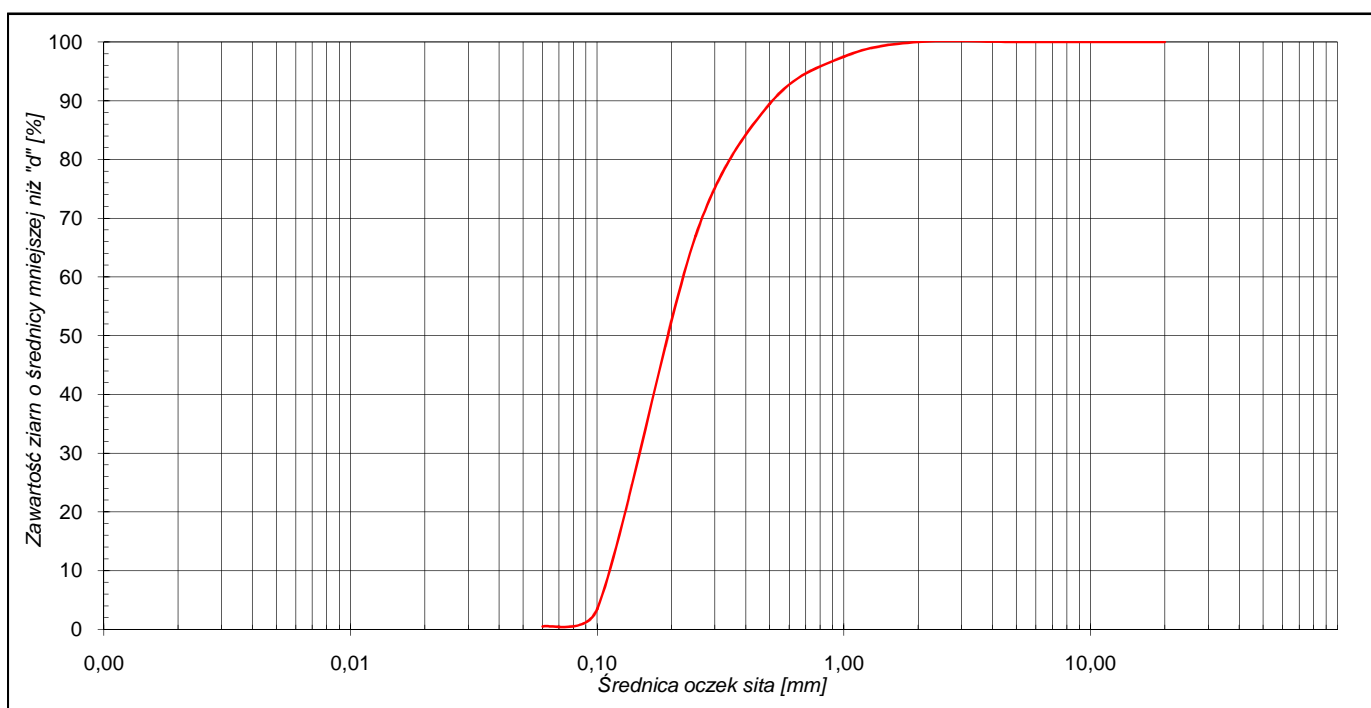
<i>f ziarn</i>	> 2 mm	2,0-0,05 mm	< 0,05 mm
zawart. %	0	99	1

Analiza sitowa

pozostałość z sita [g] 1,0
przesiew [g] 199,0

wymiar oczek	ciężar [g]	zawar. [%]	suma [%]
20,00			
10,00			
5,00			
2,00			
1,00	5,0	2,5	2,5
0,50	16,0	8,0	10,5
0,25	45,0	22,5	33,0
0,10	127,0	63,5	96,5
0,06	6,0	3,0	99,5
SUMA:	199,0		-

*d*₁₀ 0,12
*d*₂₀ 0,13
*d*₆₀ 0,22
U 1,8
*k*₁₀ [m/dobę] 14,43 (wz. Allen-Hazena)
 13,82 (wg. Beyera)
 2,72 (wz. Slichtera)
 2,85 (wz. USBSC amerykański)

Wykres uziarnienia

badanie wykonała- mgr Agata Majczyk

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

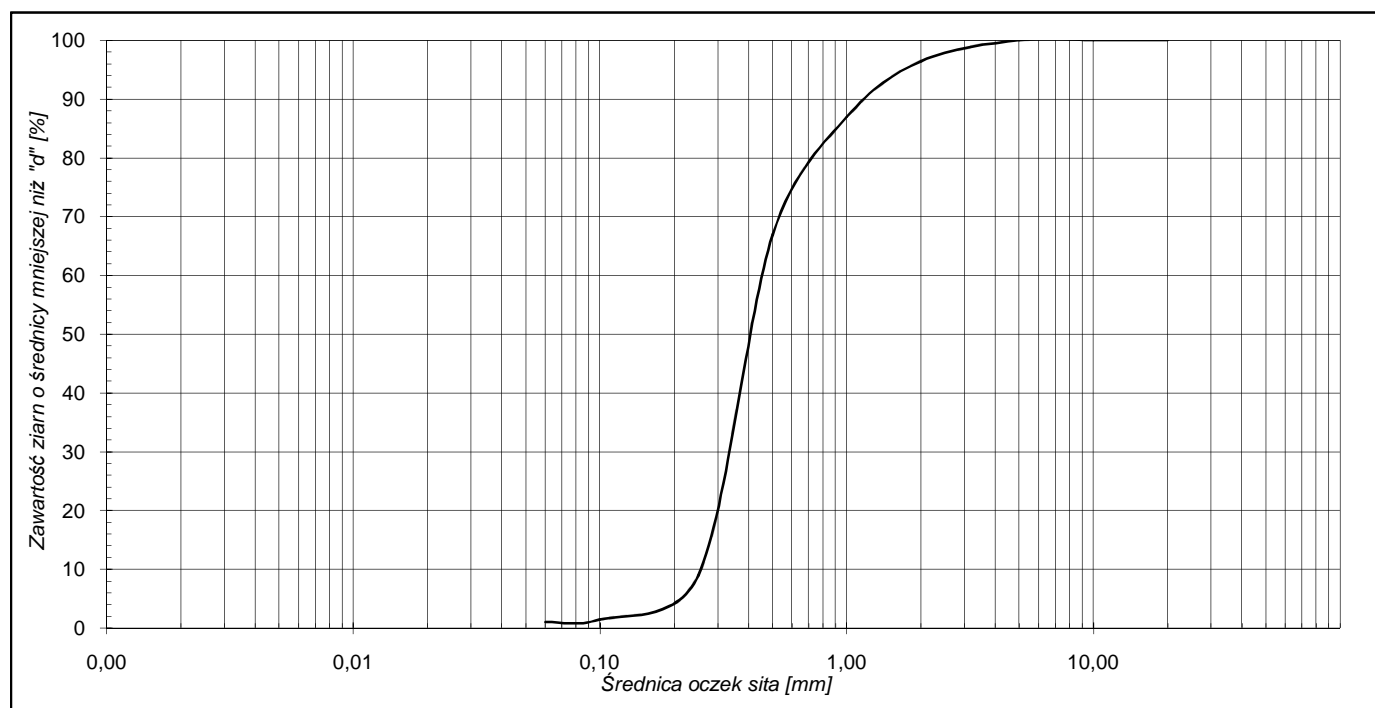
Obiekt:

Warszawa, ul. Radzyńska, dz. 117/2 i 120/1

<u>Analiza makroskopowa</u>		nr otworu 10	
nazwa gruntu Ps		głębokość 4,0 m p.p.t	
barwa gruntu żółta		rodzaj gruntu Ps	
ilość wałeczkowań -			
stan gruntu -			
wilgotność nw			
zawartość $CaCO_3$ %			
		<i>f</i> ziarn	> 2 mm
		zawart. %	0
			2,0-0,05 mm
			100
			< 0,05 mm
			0

<u>Analiza sitowa</u>				d_{10} 0,26	
pozostałość z sita [g] 2,0				d_{20} 0,19	
przesiew [g] 198,0				d_{60} 0,46	
				U 1,8	
wymiar oczek	ciężar [g]	zawar. [%]	suma [%]	k_{10} [m/dobę] 67,75 (wz. Allen-Hazena)	
20,00				63,78 (wg. Beyera)	
10,00				12,77 (wz. Slichtera)	
5,00				6,82 (wz. USBSC amerykański)	
2,00	7,0	3,5	3,5		
1,00	19,0	9,5	13,0		
0,50	40,0	20,0	33,0		
0,25	116,0	58,0	91,0		
0,10	15,0	7,5	98,5		
0,06	1,0	0,5	99,0		
SUMA:	198,0		-		

Wykres uziarnienia



badanie wykonała- mgr Agata Majszyk