

Nr dok. 3474



ZAKŁAD
BADAN
GEOTECHNICZNYCH
GEOTEST

WIERCENIA BADAWCZE
DOKUMENTACJE I EKSPERTYZY
KONTROLA ZAGĘSZCZENIA
BADANIE ZANIECZYSZCZEŃ

ul. Wita Stwosza 23
02-661 Warszawa
tel. 0 -22 844 39 66
www.geotest.pl

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

WARKA
ul. Pułaskiego 24

Centrum Edukacyjno - Muzealne

1. Przedmiot i zakres prac

1.1. Podstawa prawna

Podstawą prawną jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Urz. nr 70, poz. 6182).

1.2. Przedmiot i zakres prac

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA DOTYCZĄCA WARUNKÓW WODNO - GRUNTOWYCH PANUJĄCYCH W WARCE PRZY ULICY PUŁASKIEGO 24 W MIEJSCU PROJEKTOWANEJ BUDOWY CENTRUM EDUKACYJNO - MUZEALNEGO

Celem jest wykonanie badań geotechnicznych i pomiarów parametrów wodno-gruntowych w celu określenia warunków wodno-gruntowych na obszarze planowanej inwestycji.

1.3. Zakres prac

Zakresem prac jest wykonanie badań geotechnicznych i pomiarów parametrów wodno-gruntowych w celu określenia warunków wodno-gruntowych na obszarze planowanej inwestycji.

2. Podstawa techniczna i normy

2.1. Normy i wytyczne

2.1.1. PN-89-02000-01:2000 - Geotechnika

2.1.2. PN-89-02000-02:2000 - Geotechnika

2.1.3. PN-89-02000-03:2000 - Geotechnika

2.1.4. PN-89-02000-04:2000 - Geotechnika

2.1.5. PN-89-02000-05:2000 - Geotechnika

2.1.6. PN-89-02000-06:2000 - Geotechnika

2.1.7. PN-89-02000-07:2000 - Geotechnika

2.1.8. PN-89-02000-08:2000 - Geotechnika

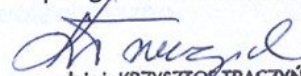
2.1.9. PN-89-02000-09:2000 - Geotechnika

2.1.10. Dokumentacja geotechniczna budowlana - warunki wodno-gruntowe w Warszawie przy ul. Pułaskiego wydana w styczniu 2009 r.

3. Wyniki badań

Wyniki badań geotechnicznych i pomiarów parametrów wodno-gruntowych przedstawiono w załącznikach do niniejszej dokumentacji.

Opracowali:
dr inż. Krzysztof Traczyński
upr. geol. nr 071067


dr inż. KRZYSZTOF TRACZYŃSKI
Nr 071067
Warszawa, dnia 24/26 m.8

mgr Joanna Sawicka
upr. geol. nr VII-1309



Warszawa, lipiec 2009

1. Przedmiot i zakres opracowania

1.1. Podstawa formalna

Podstawą formalną opracowania niniejszej dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy Zleceniodawcą: **Starostwo Powiatowe w Grójcu**, ul. Piłsudskiego 59, a Zleceniobiorcą: Zakład Badań Geotechnicznych „**GEOTEST**” - Warszawa ul. Ursynowska 24/26 m 8, reprezentowany przez dr inż. Krzysztofa Traczyńskiego. Biuro firmy: 02-661 Warszawa ul. Wita Stwosza 23.

1.2. Przedmiot dokumentacji

Przedmiotem dokumentacji są warunki wodno - gruntowe panujące w Warce przy ulicy Pułaskiego 24, na terenie projektowanej budowy Centrum Edukacyjno - Muzealnego.

1.3. Cel dokumentacji

Celem dokumentacji jest określenie warunków wodno - gruntowych panujących na w/w terenie i podanie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw gruntów nośnych w zakresie umożliwiającym zaprojektowanie fundamentów projektowanego budynku.

1.4. Zakres opracowania

Zgodnie ze zleceniem Zleceniodawcy Zleceniobiorca zobowiązał się wykonać 9 otworów badawczych o maksymalnej głębokości 20 metrów. Przyjęto, że parametry geotechniczne zostaną określone metodą korelacyjną (metoda B - PN 81/ B - 03020, pkt.3,2)), na podstawie stopnia zagęszczenia określonego przez sondowanie i stopnia plastyczności obliczonego w oparciu o wyznaczone granice konsystencji i badania makroskopowe.

2. Podstawy techniczne opracowania

2.1. Mapy sytuacyjno – wysokościowe terenu w skali 1 : 500.

2.2. Informacje przekazane przez Zleceniodawcę i Projektanta.

2.3. Notatki i szkice sporządzone w czasie wizji terenowej.

2.4. Wyniki własnych badań terenowych.

2.5. Wyniki własnych pomiarów geodezyjnych.

2.6. Polska Norma PN 86/B - 02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.

2.7. Polska Norma PN – B - 04452 maj 2002 Geotechnika. Badania polowe.

2.8. Polska Norma PN 81/B - 03020 Posadowienie bezpośrednio budowli.

2.9. Polska Norma PN 98/B - 02479 Dokumentowanie geotechniczne.

2.10. Literatura fachowa, mapy geologiczne.

2.11. Dokumentacja archiwalna dotycząca warunków wodno – gruntowych panujących w Warce przy ul. Wysockiego wykonana w styczniu 2002 roku przez Geotest (nr arch. 1403).

3. Budowa geologiczna

Pod względem budowy geologicznej omawiany obszar znajduje się w obrębie Niecki Mazowieckiej, którą stanowi obniżenie powierzchni kredy górnej, wypełnione utworami kenozoicznymi, tworzące tzw. mazowiecki bądź warszawski basen artezyjski.

Według Mapy Geologiczno – Inżynierskiej Polski w skali 1 : 50 000, działka na której prowadzono rozpoznanie położona jest w obrębie wysoczyzny morenowej. Występują tu gliny i piaski gliniaste oraz piaski lodowcowe i wodnolodowcowe.

Warunki geologiczno – inżynierskie są tu średnie lub dobre, z możliwością pogorszenia w miejscu przejścia gruntu w stan plastyczny.

Według danych archiwalnych [2.11] na terenie położonym przy ulicy Wysockiego z Warce w podłożu występują następujące rodzaje gruntów:

Otwór archiwalny nr 4. Rzędna 122.35 m n.p.m.

0.00 ÷ 0.70 m ppt. – Grunt nasypowy (piasek średni z gliniastym);

0.70 ÷ 1.40 m ppt. – Gлина pylasta, twaroplastyczna $I_L=0.20$;

1.40 ÷ 2.10 m ppt. – Gлина piaszczysta, twaroplastyczna $I_L=0.20$;

2.10 ÷ 5.00 m ppt. – Piasek drobny, zagęszczony $I_D=0.70$, wilgotny.

4. Opis terenu

Działka będąca przedmiotem niniejszej opinii położona jest w Warce przy ulicy Pułaskiego 24 na terenie parku przy Muzeum im. Kazimierza Pułaskiego. Granicę północną i wschodnią wyznacza ogrodzenie, od zachodu działka graniczy z budynkiem mieszczącym garaże, natomiast od południa ograniczona jest skarżą o wysokości przeszło 15 metrów. Na terenie badań znajduje się budynek gospodarczy, przewidziany do rozbiórki. Budynek nie jest podpiwniczony. Na ścianach widoczne są liczne pęknięcia. Płaska powierzchnia terenu wokół budynku jest utwardzona. Pod ziemią znajduje się uzbrojenie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na rysunku nr 1.

Na opisanym terenie projektuje się budowę Centrum Edukacyjno – Muzealnego. Dwukondygnacyjny budynek nie będzie podpiwniczony. Projektuje się posadowienie na głębokości około 1.0 metr ppt.

5. Badania terenowe

Uwzględniając warunki projektowe oraz ogólną charakterystykę budowy geologicznej przyjęto, że dla oceny terenu konieczne jest rozpoznanie podłoża do głębokości maksymalnej 20.0 metrów ppt.

W lipcu 2009 roku na terenie opisanym powyżej wykonano wiertnicą mechaniczną i systemem ręcznym 9 otworów badawczych w tym: 5 otworów o głębokości 5.0 metrów, 2 otwory o głębokości 6.00 metrów oraz po 1 otworze o głębokości 10.0 i 20.0 metrów. Wykonano więc łącznie 67 metrów otworów badawczych. Plan rozmieszczenia otworów badawczych przedstawiono na rys. nr 2.

Otwory wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów stałych i zniwelowano przyjmując jako reper roboczy pokrywę studzienki kanalizacyjnej o rzędnej 119.75 m n.p.m. zlokalizowaną na terenie badań.

W czasie wiercenia prowadzono stałe analizę makroskopową, w ramach której określono rodzaj, wilgotność i barwę gruntu. Stan gruntów sypkich pomierzono przy użyciu sondy lekkiej. Stan gruntów spoiwych określono na podstawie metody makroskopowej, a także w oparciu o oznaczone granice konsystencji gruntu. Wyniki rozpoznania gruntów przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich rys. nr 3 ÷ 8.

5.1. Warunki gruntowe

Jak to przedstawiono na przekrojach geologiczno – inżynierskich, w otworach

wykonanych na wysoczyźnie, poniżej **gruntów nasypowych** występujących do maksymalnej głębokości 3.00 m ppt. nawiercono piaski drobne i średnie, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D=0.50$. Poniżej piasków występują zastoiskowe gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe, twaroplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0.10 \div 0.25$. Grunty te przykrywają strop morenowych glin piaszczystych, twaroplastycznych o stopniu plastyczności $I_L=0.10 \div 0.20$. Poniżej gruntów spoistych nawiercono strop zagęszczonych i średnio zagęszczonych piasków pylastych i drobnych o stopniu zagęszczenia $I_D=0.70$ i $I_D=0.60$. Piaski przewarstwione są spoistymi gruntami zastoiskowymi – pyłami piaszczystymi, łąkami i glinami pylastymi oraz morenowymi glinami piaszczystymi.

W otworach wykonanych poniżej skarpy pod przypowierzchniowym humusem nawiercono piaski rzeczne – pylaste i drobne, lokalnie grube, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D=0.40 \div 0.60$. W otworze 8 piaski przykryte są warstwą glin piaszczystych.

Poniżej przedstawiono profile geotechniczne wybranych otworów:

Otwór nr 1. Rzędna 119.80 m n.p.m.

0.00 ÷ 0.20 m ppt. – Trylinka;

0.20 ÷ 0.80 m ppt. – Grunt nasypowy (piasek średni);

0.80 ÷ 2.00 m ppt. – Piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.50$, wilgotny;

2.00 ÷ 3.00 m ppt. – Gлина pylasta zwięzła, twaroplastyczna $I_L=0.20$;

3.00 ÷ 4.10 m ppt. – Gлина pylasta zwięzła, twaroplastyczna $I_L=0.10$;

4.10 ÷ 4.60 m ppt. – Gлина piaszczysta, twaroplastyczna $I_L=0.20$;

4.60 ÷ 5.00 m ppt. – Gлина piaszczysta, twaroplastyczna $I_L=0.10$;

Otwór nr 7. Rzędna 119.35 m n.p.m.

0.00 ÷ 0.50 m ppt. – Grunt nasypowy (piasek średni z drobnym);

0.50 ÷ 1.40 m ppt. – Grunt nasypowy (piasek gliniasty);

1.40 ÷ 2.00 m ppt. – Grunt nasypowy (żużel);

2.00 ÷ 3.00 m ppt. – Grunt nasypowy (piasek gliniasty z gruzem);

3.00 ÷ 4.00 m ppt. – Gлина pylasta zwięzła, twaroplastyczna $I_L=0.10$;

4.00 ÷ 6.40 m ppt. – Gлина piaszczysta, twaroplastyczna $I_L=0.10$;

6.40 ÷ 7.00 m ppt. – Piasek drobny zapyłony, zagęszczony $I_D=0.70$, wilgotny;

7.00 ÷ 7.90 m ppt. – Piasek pylasty, zagęszczony $I_D=0.70$, wilgotny;

7.90 ÷ 8.90 m ppt. – Pył piaszczysty z gliną pylastą, twaroplastyczna $I_L=0.20$;

8.90 ÷ 9.20 m ppt. – Piasek pylasty, zagęszczony $I_D=0.70$, wilgotny;

9.20 ÷ 11.3 m ppt. – Piasek pylasty, zagęszczony $I_D=0.70$, mokry;

11.3 ÷ 11.5 m ppt. – Pył piaszczysty z gliną pylastą $I_L=0.25$;

11.5 ÷ 12.0 m ppt. – łą, półzwarty $I_L=0.00$;

12.0 ÷ 12.5 m ppt. – Gлина pylasta, twaroplastyczna $I_L=0.20$;

12.5 ÷ 12.8 m ppt. – Piasek drobny z pylastym, średnio zagęszczony $I_D=0.60$, mokry;

12.8 ÷ 14.0 m ppt. – Gлина piaszczysta, twaroplastyczna $I_L=0.10$;

14.0 ÷ 20.0 m ppt. – Piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.60$, mokry.

Otwór nr 9. Rzędna 102.00 m n.p.m. /otwór wykonany u podnóża skarpy/.

0.00 ÷ 0.20 m ppt. – Humus;

0.20 ÷ 1.50 m ppt. – Piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.45$, wilgotny;

1.50 ÷ 3.00 m ppt. – Piasek drobny ze średnim, średnio zagęszczony $I_D=0.45$, mokry;

3.00 ÷ 5.00 m ppt. – Piasek pylasty, średnio zagęszczony $I_D=0.60$, mokry.

5.2. Warunki wodne

Na badanym terenie nawiercono wodę gruntową o zwierciadle swobodnym na głębokości 1.50 ÷ 9.30 m ppt. tj. na rzędnych 100.50 ÷ 110.65 m n.p.m. Zaznacza się wyraźny spadek lustra wody w kierunku skarpy. Lokalnie zwierciadło wody napięte jest przez warstwy gruntów spoistych.

W otworze 6 na głębokości 2.70 m ppt. tj. na rzędnej 116.95 m n.p.m. nawiercono wodę gruntową utrzymującą się na stropie gruntów spoistych.

6. Parametry geotechniczne

Parametry geotechniczne podano dla następujących rodzajów gruntów i ich stanów:

- ⇒ piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.40$ (Pd1) mokry;
- ⇒ piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.45$ (Pd2) mokry;
- ⇒ piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.50$ (Pd3) wilgotny;
- ⇒ piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.55$ (Pd4) wilgotny;
- ⇒ piasek drobny, średnio zagęszczony $I_D=0.60$ (Pd5) mokry;
- ⇒ piasek drobny, zagęszczony $I_D=0.70$ (Pd6) mokry;
- ⇒ piasek średni, średnio zagęszczony $I_D=0.40$ (Ps1) mokry;
- ⇒ piasek średni, średnio zagęszczony $I_D=0.45$ (Ps2) mokry;
- ⇒ piasek średni, średnio zagęszczony $I_D=0.50$ (Ps3) mokry;
- ⇒ glina piaszczysta, twardoplastyczna $I_L=0.10$ (Gp1) – symbol geol. konsolidacji „B”;
- ⇒ glina piaszczysta, twardoplastyczna $I_L=0.20$ (Gp2) – symbol geol. konsolidacji „B”;
- ⇒ glina piaszczysta, twardoplastyczna $I_L=0.25$ (Gp3) – symbol geol. konsolidacji „B”;
- ⇒ glina pylasta, twardoplastyczna $I_L=0.10$ (Gπ1) – symbol geol. konsolidacji „B”;
- ⇒ glina pylasta, twardoplastyczna $I_L=0.20$ (Gπ2) – symbol geol. konsolidacji „B”;
- ⇒ glina pylasta, twardoplastyczna $I_L=0.25$ (Gπ3) – symbol geol. konsolidacji „B”.

Parametry geotechniczne podane zostały w tabelach 1, 2 i 3.

Parametry geotechniczne

Tabela 1.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plast. Stopień zagęszcz.	Parametry charakterystyczne			Parametry obliczeniowe			Współczynniki nośności		
		ρ^n	ϕ_u^n	c_u^n	ρ^r	ϕ_u^r	c_u^r	ND	NC	NB
		g/cm ³	stopni	kPa	g/cm ³	stopni	kPa	-	-	-
Pd1	0.40	1.90	29.92	-----	1.71	26.92	-----	13.03	-----	4.58
Pd2	0.45	1.90	30.16	-----	1.71	27.12	-----	13.32	-----	4.73
Pd3	0.50	1.90	30.41	-----	1.71	27.37	-----	13.68	-----	4.92
Pd4	0.55	1.90	30.65	-----	1.71	27.59	-----	14.01	-----	5.10
Pd5	0.60	1.90	30.90	-----	1.71	27.81	-----	14.36	-----	5.28
Pd6	0.70	2.00	31.39	-----	1.80	28.25	-----	15.07	-----	5.66
Ps1	0.40	2.00	32.38	-----	1.80	29.14	-----	16.63	-----	6.53
Ps2	0.45	2.00	32.69	-----	1.80	29.42	-----	17.16	-----	6.83
Ps3	0.50	2.00	33.00	-----	1.80	29.70	-----	17.71	-----	7.14
Gp1	0.10	2.20	20.13	35.48	1.98	18.12	31.93	5.30	13.16	1.05
Gp2	0.20	2.20	18.27	31.54	1.98	16.44	28.39	4.51	11.90	0.78
Gp3	0.25	2.15	17.33	29.73	1.94	15.60	26.76	4.16	11.33	0.66

Parametry geotechniczne

Tabela 1. d.c.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plast. Stopień zagęszcz.	Parametry charakterystyczne			Parametry obliczeniowe			Współczynniki nośności		
		ρ^n	ϕ_u^n	c_u^n	ρ^r	ϕ_u^r	c_u^r	ND	NC	NB
		g/cm ³	stopni	kPa	g/cm ³	stopni	kPa	-	-	-
G π 1	0.10	2.10	20.13	35.48	1.89	18.12	31.93	5.30	13.16	1.05
G π 2	0.20	2.10	18.27	31.54	1.89	16.44	28.39	4.51	11.90	0.78
G π 3	0.25	2.15	17.33	29.73	1.94	15.60	26.76	4.16	11.33	0.66

Uwaga: Ciężar gruntu pod wodą należy zmniejszyć o wypór.

1) Dla piasków pylastych i grubych wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować odpowiednio jak dla piasków drobnych i średnich o analogicznym stopniu zagęszczenia.

Moduły ścisłości

Tabela 2.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plastyczności Stopień zagęszczenia	Moduły ścisłości	
		Mo	M
		MPa	MPa
Pd1	0.40	51	63
Pd2	0.45	56	70
Pd3	0.50	61	76
Pd4	0.55	67	83
Pd5	0.60	74	92
Pd6	0.70	88	110
Ps1	0.40	79	87
Ps2	0.45	86	95
Ps3	0.50	94	104
Gp1	0.10	48	64
Gp2	0.20	36	48
Gp3	0.25	32	42
G π 1	0.10	48	64
G π 2	0.20	36	48
G π 3	0.25	32	42

Moduły odkształceń gruntu Tabela nr 4.

Rodzaj gruntu (symbol)	Stopień plastyczności Stopień zagęszczenia	Moduły odkształceń gruntu	
		Eo	E
		MPa	MPa
Pd1	0.40	38	47
Pd2	0.45	42	52
Pd3	0.50	46	57
Pd4	0.55	50	62
Pd5	0.60	55	68
Pd6	0.70	65	81
Ps1	0.40	66	73
Ps2	0.45	73	81
Ps3	0.50	79	87
Gp1	0.10	36	48
Gp2	0.20	28	37
Gp3	0.25	24	32
Gπ1	0.10	36	48
Gπ2	0.20	28	37
Gπ3	0.25	24	32

7. Obliczeniowy opór podłoża gruntowego

Stosownie do uwarunkowań I-go stanu granicznego obciążenie Q_r dla przyjętych wymiarów fundamentów musi spełniać warunek 4 normy 2.8.

$$Q_r \leq m * Q_f$$

/ 1 /

w którym :

Q_r = obliczeniowa wartość działającego obciążenia w kN

Q_f = obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego przeciwdziałający obciążeniu Q_r wyznaczony wg wzoru nr.2 w kN

m = współczynnik korekcyjny $m = 0.9 * 0.9 = 0.81$

$$Q_f = B' * L' * [(1 + 0.3 * B' : L') * N_c * c_u^r * ic + (1 + 1.5 * B' : L') * N_d * \rho_D * g * D_{min} * id + (1 - 0.25 * B' : L') * N_B * \rho_B * g * B' * ib] \quad /2/$$

w którym:

B' , L' = zastępcza szerokość i długość fundamentu obliczona ze wzorów

$$B' = B - 2e_B; \quad L' = L - 2e_L$$

e_B , e_L = mimośrodowość przyłożenia sił / w przypadku sił działających osiowo /

$$e_B = e_L = 0$$

N_c , N_d , N_B = współczynniki nośności wg tabeli 1

c_u^r = obliczeniowa wartość spójności gruntu zalegającego bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia fundamentów, podana w tabeli 1.

ρ_D , ρ_B = gęstość objętościowa gruntu odpowiednio powyżej i poniżej poziomu

- posadowienia fundamentów wartości obliczeniowe, wg tabeli 1.
- g = przyspieszenie ziemskie
- D_{min} = głębokość posadowienia fundamentu mierzona od najniższego poziomu terenu
- i_d, i_c, i_b = współczynniki wpływu nachylenia wypadkowej obciążenia w przypadku sił działających pionowo $i_d = i_c = i_b = 1.0$

8. Wnioski i zalecenia

- 8.1. Na terenie objętym rozpoznaniem poniżej gruntów nasypowych o maksymalnej miąższości 3.00 m ppt. występują grunty **nośne**, przydatne dla projektowanej budowy. Możliwe jest bezpośrednie posadowienie budynku na stopach i ławach fundamentowych pod warunkiem zapewnienia stateczności zbocza obciążonego budowlą.
- 8.2. Na projektowanej głębokości posadowienia fundamentów tj. na głębokości 1.0 metr ppt. występują średnio zagęszczone piaski drobne i średnie, o stopniu zagęszczenia $I_D=0.50$. Lokalnie w dnie wykopów występują grunty nasypowe nie nadające się do posadowienia fundamentów.
- 8.3. Grunty nasypowe występujące w dnie wykopów należy usunąć a w ich miejsce wbudować piasek różnoziarnisty stabilizowany cementem. Piasek należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0.96$.
- 8.4. Na badanym terenie nawiercono wodę gruntową o zwierciadle swobodnym na głębokości 1.50 ÷ 9.30 m ppt. tj. na rzędnych 100.50 ÷ 110.65 m n.p.m. Lokalnie zwierciadło wody napięte jest przez warstwy gruntów spoistych. Zwierciadło wody gruntowej jest nachylone ze spadkiem w kierunku skarpy. W otworze 6 na głębokości 2.70 m ppt. tj. na rzędnej 116.95 m n.p.m. nawiercono wodę gruntową utrzymującą się na stropie gruntów spoistych.
- 8.5. Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów nośnych podane zostały w punkcie 6 niniejszego opracowania.
- 8.6. Fundamenty obiektów muszą być zaprojektowane w ten sposób, aby spełniony był warunek 1 podany w punkcie 7.
- 8.7. Grunt znajdujący się w wykopie należy chronić przed opadami atmosferycznymi i przemarzaniem.
- 8.8. Ostatnie 10 ÷ 20 centymetrów wykopów należy wykonać ręcznie lub koparkami wyposażonymi w gładką łyżkę tak aby nie nastąpiło rozluźnienie gruntu zalegającego w dnie.
- 8.9. Należy zlecić odbiór gruntu w wykopach uprawnionemu geotechnikowi. Geotechnik określi strefę koniecznej wymiany gruntu.

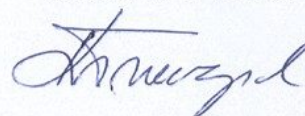
8.10. Należy chronić skarpe przed dopływem wód opadowych. Wokół budynku należy stworzyć system zbierający wody opadowe spływające z terenu. Szczególnie istotne jest aby wody opadowe nie przedostawały się do podłoża przez zasypkę wykopu.

8.11. W dokumentacji geologiczno – inżynierskiej przedstawione zostaną obliczenia stateczności skarpy obciążonej projektowanym budynkiem.

8.12. Dla potwierdzenia przyjętego układu warstw należy wykonać dodatkowy otwór /otwory/ na skarpie.

8.13. Projektowany obiekt należy do **drugiej kategorii geotechnicznej**, w podłożu panują złożone warunki gruntowo-wodne. W związku z powyższym niezależnie od dokumentacji geotechnicznej będzie wykonana dokumentacja geologiczno – inżynierskiej sporządzona w oparciu o zatwierdzony „Projekt prac geologicznych”. Dokumentacja geotechniczna zgodnie z obowiązującymi przepisami nie podlega zatwierdzeniu.

KRZYSZTOF TRACZYŃSKI
WARSZAWA, LIPIEC 2009



Rys. 1 - Mapa sytuacyjna
LOKALIZACJA TERENU BADAŃ
Miejsce, ul. Powiśle
Opis dr. inż. Krzysztof Traczyński
lipiec 2009



Rys. 1 skala skażona
LOKALIZACJA TERENU BADAŃ
Warka, ul. Pułaskiego
Opr: dr inż. Krzysztof Traczyński
lipiec 2009

Zakład Badań Geotechnicznych
GEOTEST
02-605 Warszawa, Ursynowska 24/26
tel/fax (022) 844 39 66



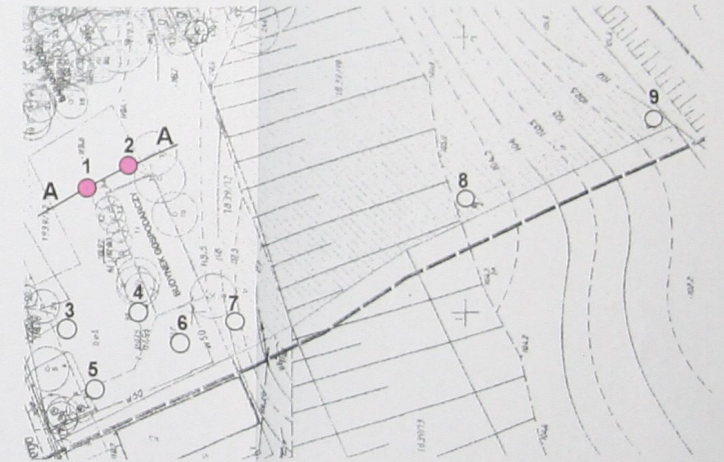
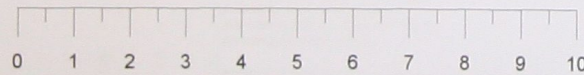
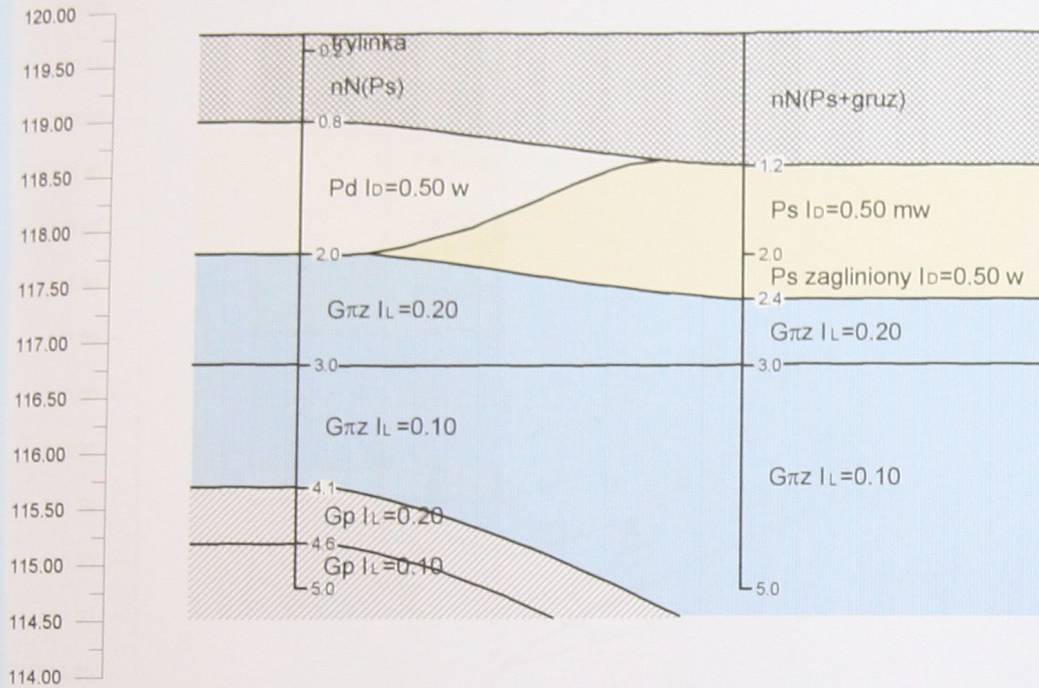
Rys. 2 skala 1 : 500
**PLAN ROZMIESZCZENIA OTWORÓW
 BADAWCZYCH**
 Warka, ul. Pułaskiego
 Opr: dr inż. Krzysztof Traczyński
 lipiec 2009

Zakład Badań Geotechnicznych
GEOTEST
 02-605 Warszawa, Ursynowska 24/26
 tel/fax (022) 844 39 66

1
119.80

2
119.80

m n.p.m.

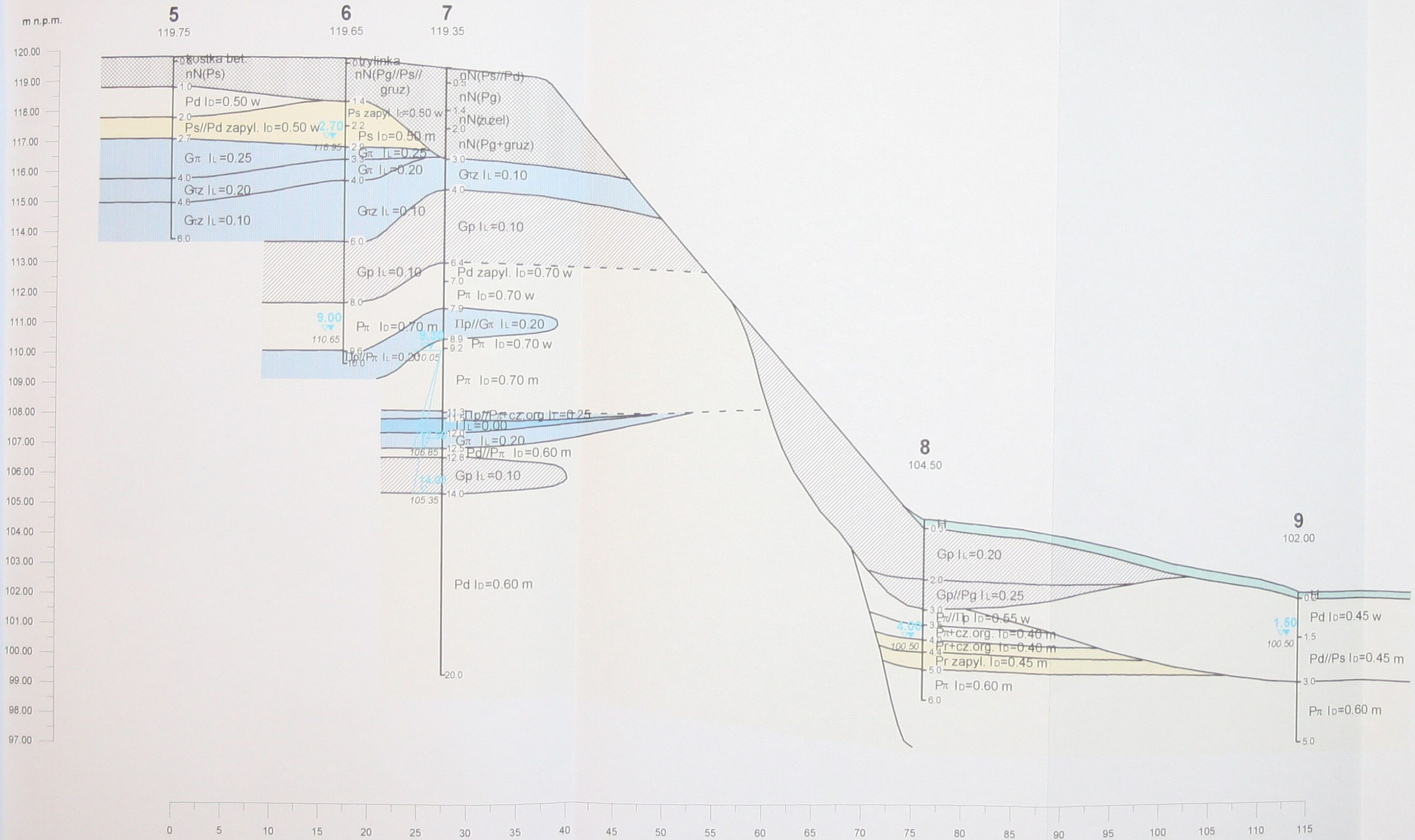


Uwaga:
Przebieg warstw geotechnicznych
pomiędzy otworami badawczymi
jest interpolowany i może odbiegać
od rzeczywistego układu.

Rys. 3 skala pozioma 1:100
skala pionowa 1:50

Warszawa, ul. Pułaskiego
Opr: dr inż. Krzysztof Traczyński
lipiec 2009





Uwaga:
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

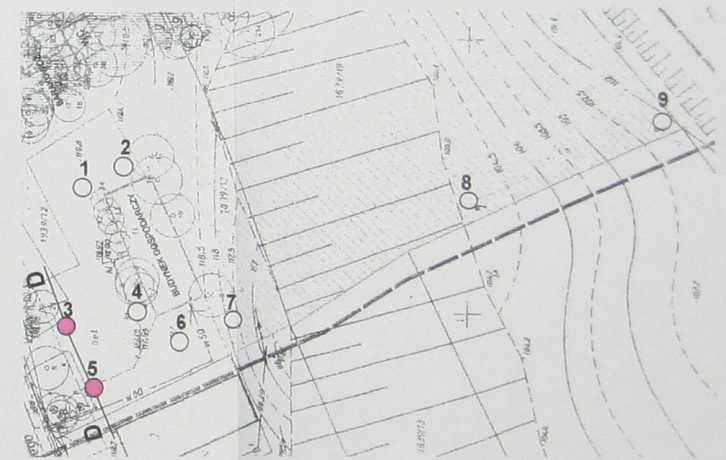
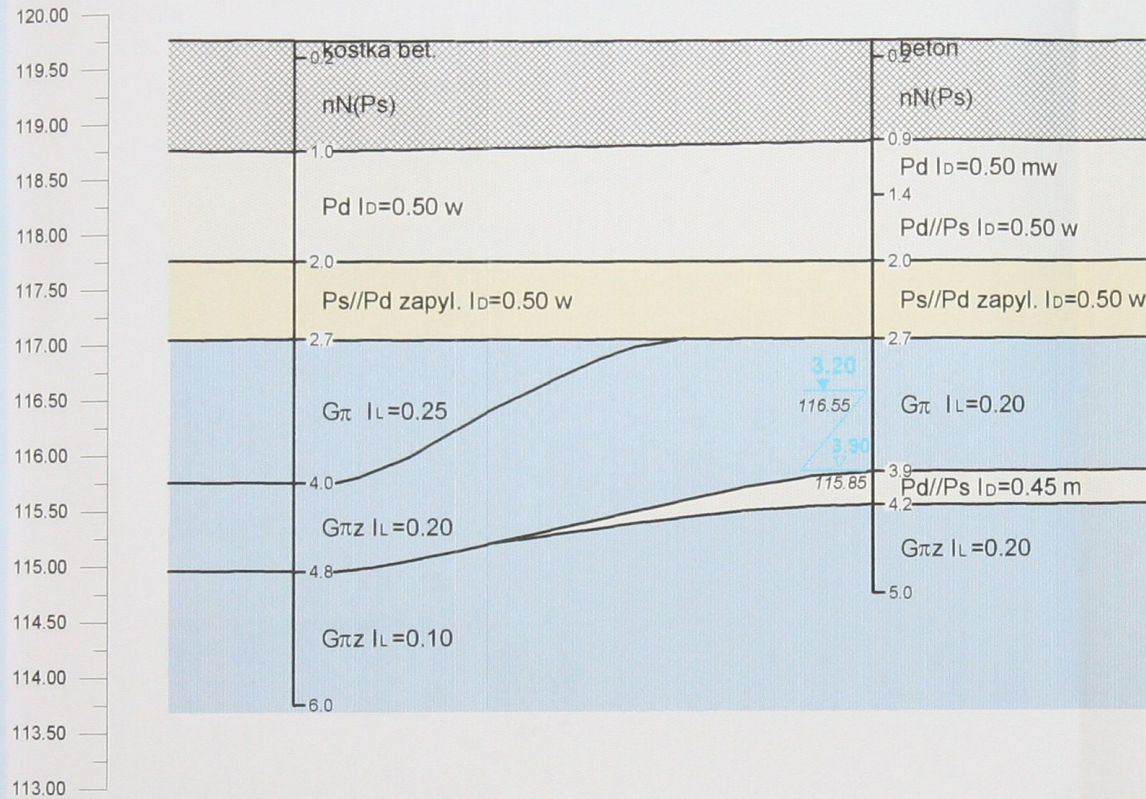
Rys. 5 skala pozioma 1:300
skala pionowa 1:100
Warka, ul. Pułaskiego
Opr. dr inż. Krzysztof Traczyński
lipiec 2009



5
119.75

3
119.75

m n.p.m.



Uwaga:
Przebieg warstw geotechnicznych
pomiędzy otworami badawczymi
jest interpolowany i może odbiegać
od rzeczywistego układu.

Rys. 6 skala pozioma 1:100
skala pionowa 1:50

Warka, ul. Pułaskiego
Opr: dr inż. Krzysztof Traczyński
lipiec 2009



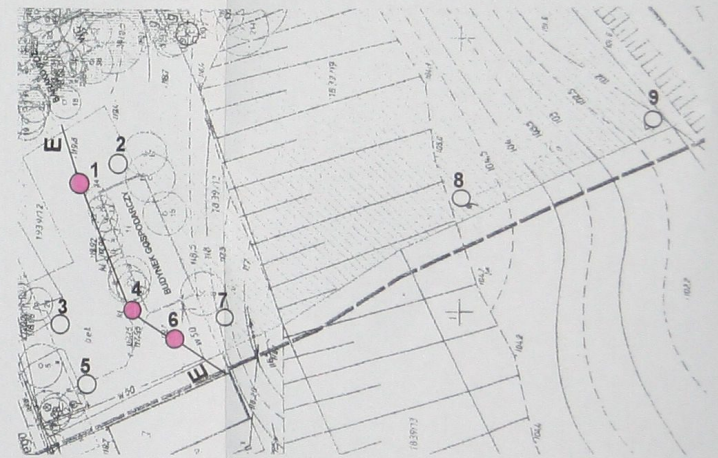
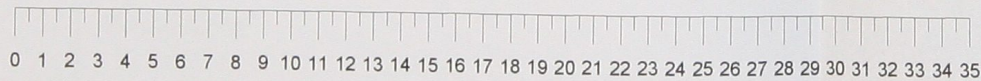
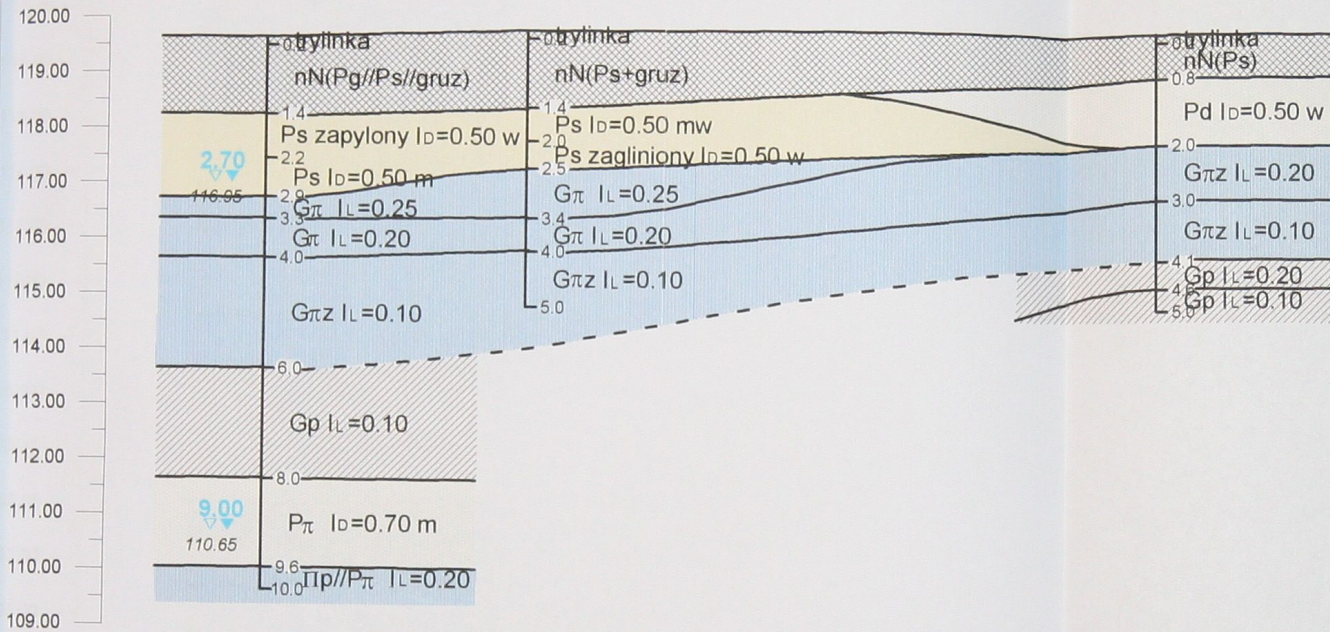
ul. Wita Stwosza 13
60-201 Warkę
tel. 0 22 766 30 40

m n.p.m.

6
119.65

4
119.80

1
119.80



Uwaga:
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

Rys. 7 skala pozioma 1:200
skala pionowa 1:100

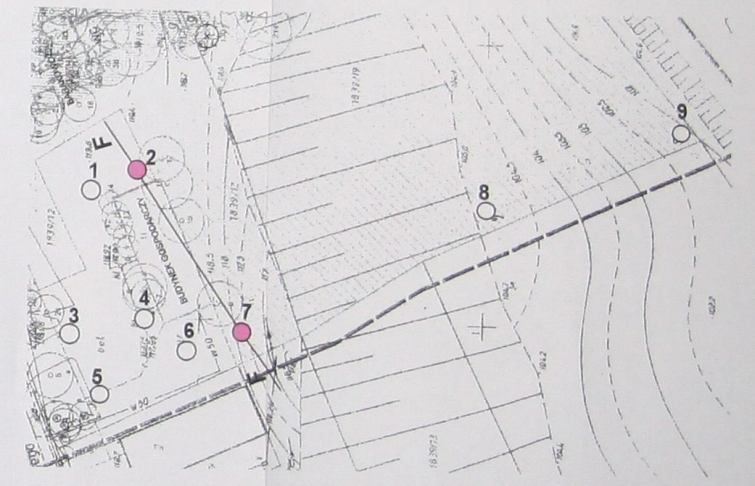
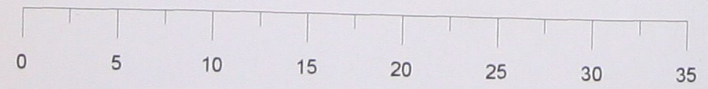
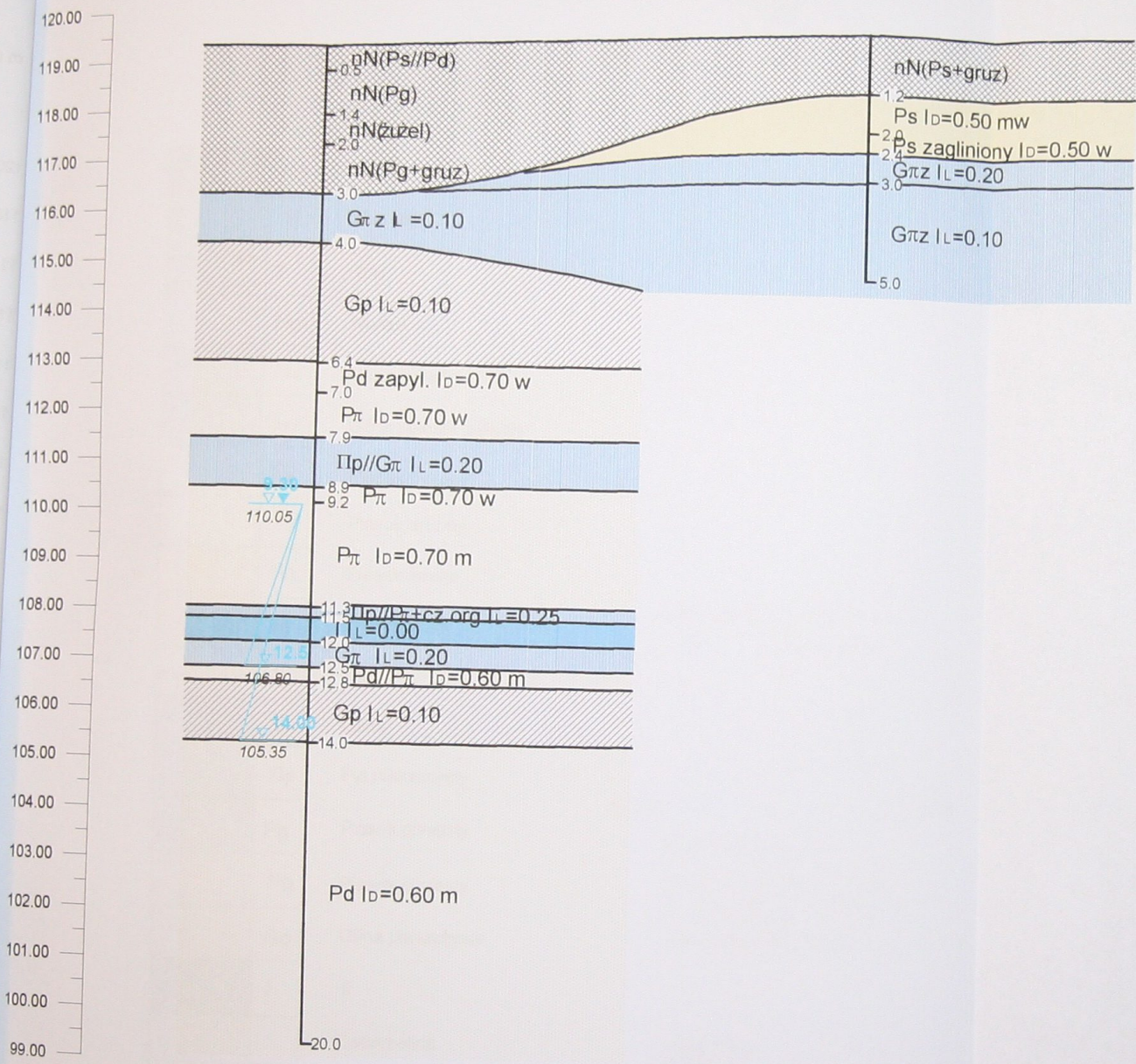
Warka, ul. Pułaskiego
Opr: dr inż. Krzysztof Traczyński
lipiec 2009



7
119.35

2
119.80

m.n.p.m.



Uwaga:
Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy otworami badawczymi jest interpolowany i może odbiegać od rzeczywistego układu.

Rys. 8	skala pozioma 1:300	skala pionowa 1:100
Warka, ul. Pułaskiego Opr: dr inż. Krzysztof Traczyński lipiec 2009		

Zakład Badań Geotechnicznych
ul. Witka Siwickiego 23
02-081 Warszawa
tel. 0 22 644 28 98

Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych



Zakład Badań
Geotechnicznych

ul. Ursynowska 24/26
02-605 Warszawa
tel. 844-39-66

	nN	Nasyp
	H	Humus
	T	Torf
	Nm	Namuł
	G π	Glina pylasta
	G π z	Glina pylasta zwięzła
	P π	Piasek pylasty
	Pd	Piasek drobny
	Ps	Piasek średni
	Pr	Piasek gruby
	Ż	Żwir
	G	Glina
	Πp	Pył piaszczysty
	Pg	Piasek gliniasty
	Pg	Piasek gliniasty
	Gp	Glina piaszczysta
	I	Ił
		Zwierzelina
		Podłoże skaliste

Poziom wody gruntowej:

ustabilizowany

nawiercony

pod ciśnieniem

po 24h pomiar po 24 godzinach

Symbole dodatkowe:

// - drobne przewarstwienia

+ - domieszka innego gruntu

▽ - sondowanie

3/4 - ilość waleczkowań

wilgotność:

suchy - s

mało wilgotny - mw

wilgotny - w

mokry - m

nawodniony - n