

PROJEKTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

Wacław Ludwiczak

61-663 Poznań ul. Winogrody 44
tel.(fax) 0-61 852-30-77
tel. kom. 0-503-975-390
NIP: 972-028-45-62
REGON: 630283622
e-mail: wacławludwiczak@wp.pl



Zdzisław Zieloniecki

60-687 Poznań os. Batorego 6/29
tel.kom. 0-604-839-318
NIP: 972-078-06-92
REGON: 630283639
e-mail: geologzz@2gb.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

***Kanalizacja deszczowa i nawierzchnia jezdni w Czerwonaku,
w ulicach Jeżynowej, Poziomkowej, Malinowej i Jagodowej***

Zamawiający. **A C H T sp. z o.o.**
ul.Prosta 8, 62-010 Pobiedziska

Dokumentował:

Projektant
w zakresie geologii inżynierskiej
mgr Wacław Ludwiczak
upr. geolog. CUG 070935

Poznań, październik 2017 r

zawartość teczki

t e k s t

- 1. W s t ę p*
- 2. Położenie terenu*
- 3. Warunki geologiczno-gruntowe*
- 4. Warunki wodne*
- 5. W n i o s k i*
- 6. Wykorzystane materiały*

z a ł ą c z n i k i

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000*
- 2. Przekroje geotechniczne*
- 3. Legenda do przekrojów geotechnicznych*
- 4. Parametry geotechniczne*
- 5. Wykresy sondowania*
- 6. Karty dokumentacyjne wierceń*
- 7. Wykresy uziarnienia*
- 8. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych*

1. Wstęp

Dokumentacja została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 IV 2012r., poz.463).

Cel badań: określenie warunków gruntowo-wodnych, fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu i chemicznych wody gruntowej oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego w zakresie wyznaczonym przez Zamawiającego.

Projektowane obiekty: kanalizacja deszczowa i nawierzchnia jezdni.

Prace terenowe:

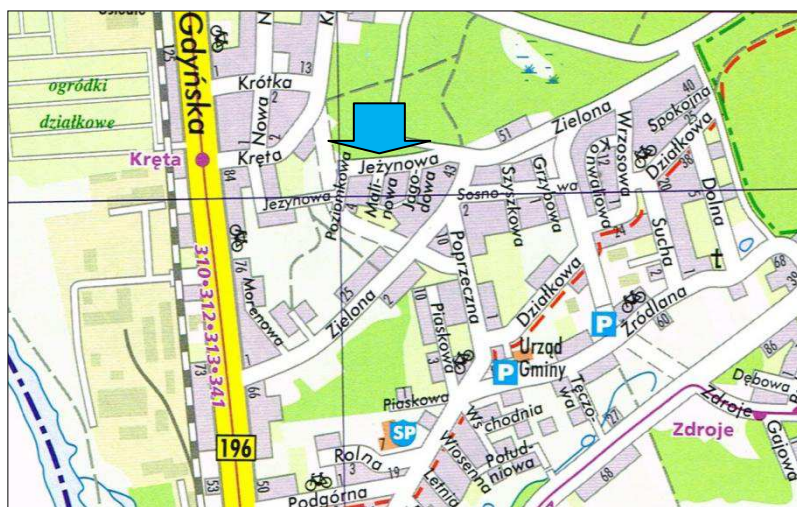
- 6 otworów rozpoznawczych, wykonanych do głębokości 5,0 m,
- badania makroskopowe gruntu,
- 2 sondowania udarowe, wykonane sondą lekką,
- tyczenie i niwelacja geodezyjna wierceń.

Badania laboratoryjne:

- analiza sitowa sześciu prób gruntu niespoistego pod kątem uziarnienia i wodoprzepuszczalności,
- analiza wody gruntowej pod kątem agresywności wobec betonu.

2. Położenie terenu

Plan Czerwonaka w skali 1:15 000



Teren badań znajduje się w północnej części Czerwonaka i rozciąga się wzdłuż ulic Jeżynowej, Poziomkowej, Malinowej i Jagodowej.

Pod względem geomorfologicznym teren jest położony w obrębie pagórków moreny czołowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Rzeźba terenu jest bardzo urozmaicona. Powierzchnia terenu jest wyniesiona 75,5-86,0 m n.p.m. Hydrologicznie teren jest drenowany na zachód do przepływającej w odległości ok.0,7 km rzeki Warty.

3. Warunki geologiczno-gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe – plejstoceny, wykształcone w postaci dwóch poziomów glin zwałowych zlodowaceń środkowo i północnopolskiego oraz piasków i żwirów akumulacji wodnolodowcowej. Od powierzchni, zalega nasyp niekontrolowany.

Warunki gruntowe określone zostały na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych oraz prac kameralnych, zgodnie z normą PN-81/B-03020 - metodami B i A.

Grunty nasypowe zostały stwierdzone do głębokości 0,3-1,9 m p.p.t. W ich składzie przeważają średnio zagęszczone piaski mineralne oraz luźne piaski próchniczne.

Grunty rodzime są zróżnicowane pod względem rodzaju i stanu. Wydzielono trzy grupy geotechniczne:

➤ **grupa I** – grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_d = 0,6$. W zależności od składu mechanicznego wyróżniono trzy warstwy geotechniczne:

- ✚ **warstwa Ia** - piaski drobne – wilgotne,
- ✚ **warstwa Ib** - piaski średnie i grube – wilgotne i nawodnione,
- ✚ **warstwa Ic** - żwiry – wilgotne i nawodnione.

- **grupa II** – grunty spoiste, morenowe – nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania B – głównie średnio spoiste *gliny piaszczyste* oraz lokalnie - mało spoiste *piaski gliniaste*. Wśród nich, w zależności od stopnia plastyczności (I_L), wydzielono dwie warstwy geotechniczne:
- **warstwa IIa** – grunty plastyczne o uogólnionym $I_L=0,30$
 - **warstwa IIb** – grunty twardoplastyczne o uogólnionym $I_L=0,20$
- **grupa III** – grunty spoiste, morenowe – skonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania A – średnio spoiste *gliny piaszczyste* w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

Przestrzenne różnicowanie warunków geologicznych i gruntowych obrazują przekroje geotechniczne na załącznikach nr 2.

4. Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w październiku 2017 r panowały średnie stany wód gruntowych.

Woda gruntowa została stwierdzona w otworach nr 3, 4 i 6. W otworach nr 3 i 6 swobodny poziom wody zalegał w przepuszczalnych gruntach niespoistych na głębokości 1,70-2,70 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 79,90-81,42 m n.p.m. W otworze nr 4 stwierdzono wodą naporową, występującą w międzyglinowych piaskach grubych. Warstwę napinającą, nawierconą na głębokości 3,30 m p.p.t. (80,05 m n.p.m.), stanowi spąg gruntów gliniastych. Woda tego poziomu stabilizowała się na głębokości 1,40 m p.p.t. (81,95 m n.p.m.). Przewiduje się okresowe wahania wody gruntowej do ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego.

W celu określenia agresywności wody wobec betonu zbadano próbę, pobraną z otworu nr 3.

ANALIZA WODY GRUNTOWEJ NA AGRESYWNOSĆ WOBEC BETONU

wskazniki jakościowe	jednostka	wartość
- odczyn	pH	7,2
- amoniak	mg NH_4 /dm ³	0,66
- agresywny dwutlenek węgla	mg CO_2 / dm ³	0,0
- chlorki	mg Cl/ dm ³	59,4
- siarczany	mg SO_4 / dm ³	152,6
- wapń	mg Ca/ dm ³	67,5
- magnez	mg Mg/ dm ³	34,8

Zgodnie z PN-EN 206-1:2003, woda gruntowa jest środowiskiem chemicznie czystym wobec betonu (XA0).

5. Wnioski

- Nie nadają się do posadowienia bezpośredniego grunty nasypowe.
- Grunty rodzime, zaliczone do grup I-III, wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego. Stanowią je grunty spoiste (zwałowe) w stanie plastycznym i twardoplastycznym oraz piaszczysto-żwirowe w stanie średnio zagęszczonym.

Warunki wodne są urozmaicone ze względu na zróżnicowaną rzeźbę terenu oraz litologię. Woda gruntowa w postaci swobodnej i napiętej została stwierdzona w otworach nr 3, 4 i 6 i stabilizowała się na głębokości 1,40-2,70 m p.p.t. (79,90-81,95 m n.p.m.). Przewiduje się okresowe wahania do ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego.

W rejonach występowania wody powyżej posadowienia kanalizacji zajdzie konieczność jej czasowego obniżenia przy użyciu igłofiltrów (w gruntach niespoistych) oraz przez bezpośrednie pompowanie z dna wykopu (w gruntach gliniastych).

Ze względu na bliskie sąsiedztwo budynków oraz z uwagi na dość wysokie współczynniki wodorzpuszczalności, obniżenie wody powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Nie należy dopuścić do wymycia gruntu spod fundamentów.

Uśrednione współczynniki filtracji, obliczone z krzywych uziarnienia, metodą USBSC (patrz zał. 7-8), wynoszą:

- dla piasków drobnych – 6,0 m/d,
- dla piasków średnich – 15,6 m/d,
- dla piasków grubych – 41,0 m/d,
- dla żwirów – 132,3 m/d.
- Zaleca się wykonanie robót tzw metodą „od czoła” tj od miejsca najniższego, wykorzystując już ułożony rurociąg do odwodnienia wykopów.
- Do zasypki kanalizacji w ciągach drogowych należy stosować zagęszczalne grunty niespoiste.
- W rejonach występowania gruntów nasypowych w strefie posadowienia korpusu drogowego zaleca się dogęszczenie nasypów piaszczystych do wymaganej nośności. Nasypy próchniczne należy wymienić na zagęszczoną podsypkę piaszczystą.
- Piaski drobne oraz grunty gliniaste w stanie plastycznym należą do wysadzinowych. W rejonach występowania tych gruntów na głębokości ułożenia korpusu drogowego należy je wymienić na niewysadzinowe (co najmniej piaski średnie).
- Parametry geotechniczne na zał. 4, zgodnie z normą PN-81/B-03020, wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich w rodzimych gruntach mineralnych.
- Geotechniczne warunki posadowienia kwalifikują się do I kategorii w prostych warunkach gruntowych.

6. Wykorzystane materiały:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.



OPINIA GEOTECHNICZNA

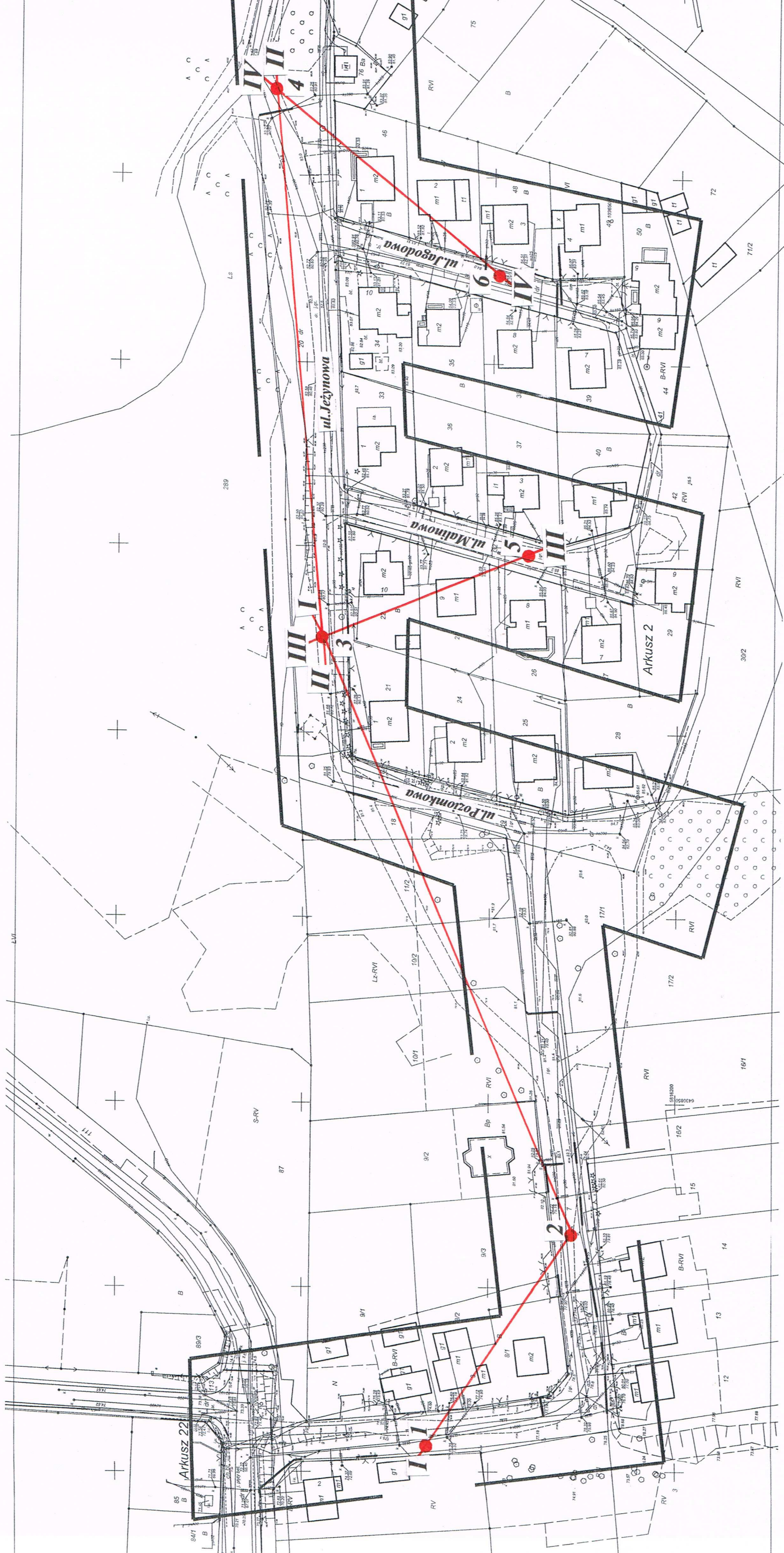
Kanalizacja deszczowa i nawierzchnia jezdni w Czerwonaku,
w ulicach Jeżynowej, Poziomkowej, Malinowej i Jagodowej

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:1000

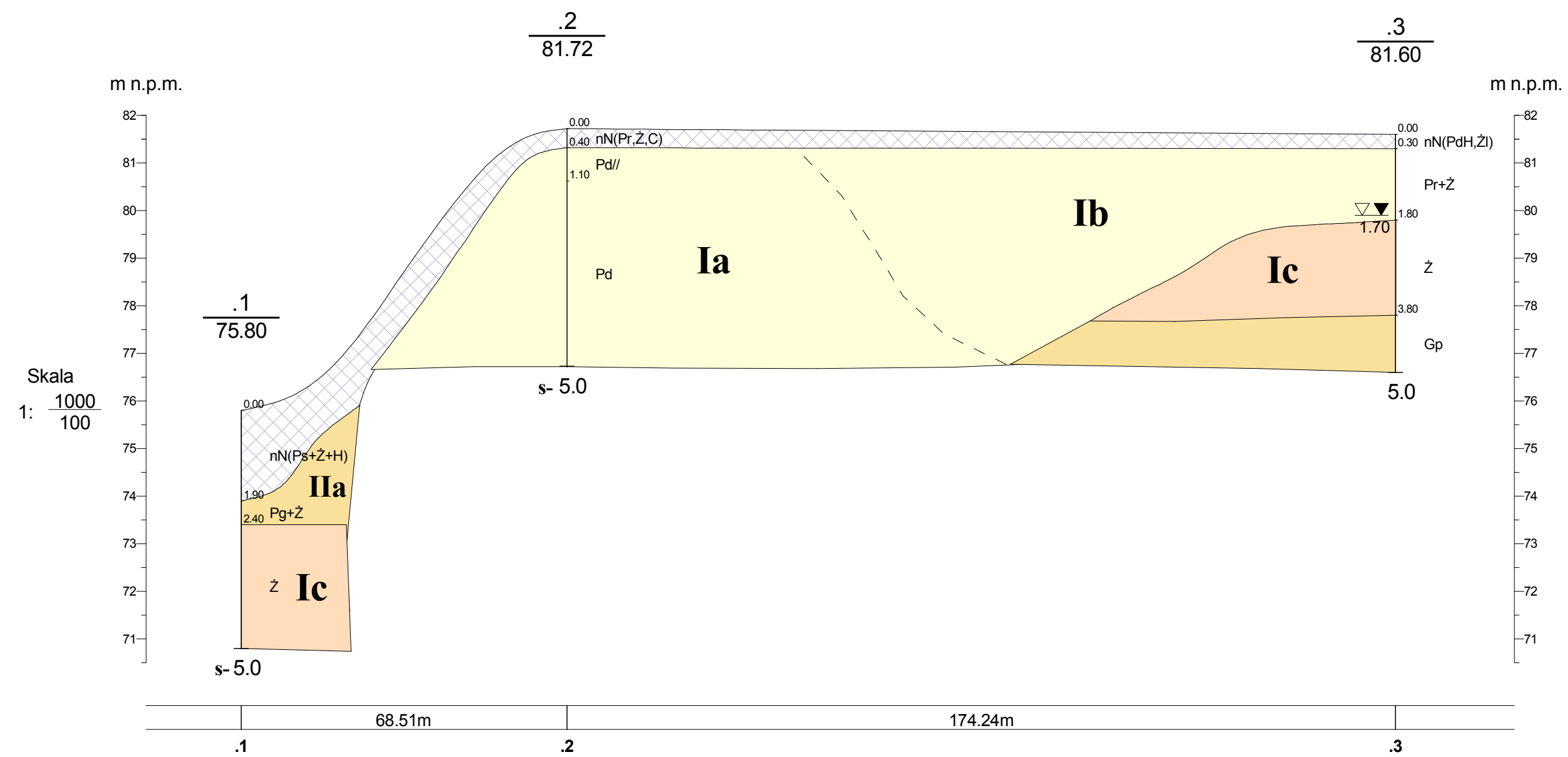
LEGENDA

- 2 - miejsce i numer otworu geotechnicznego
- II - linia i numer przekroju geotechnicznego

zał. 1

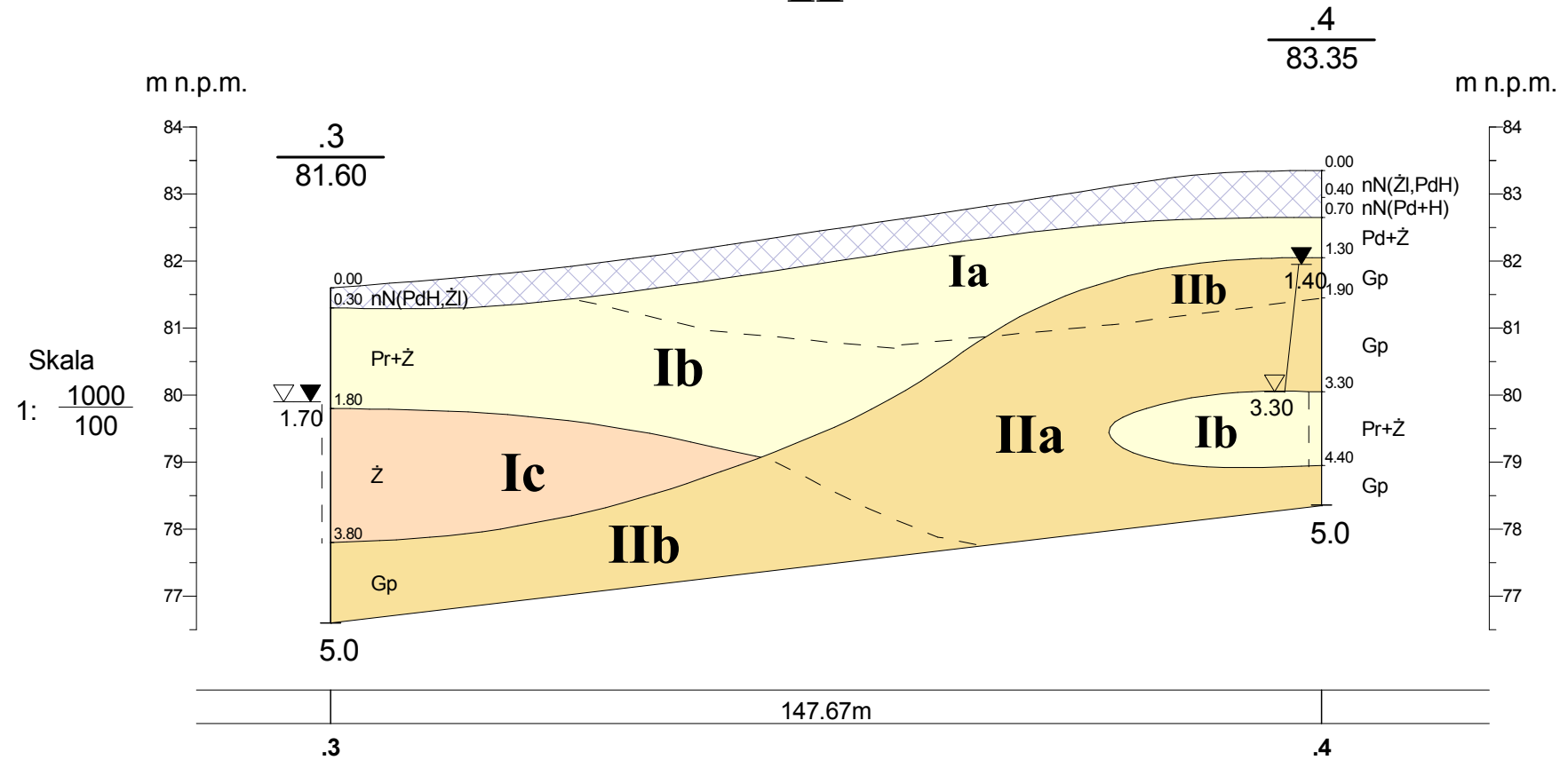


I



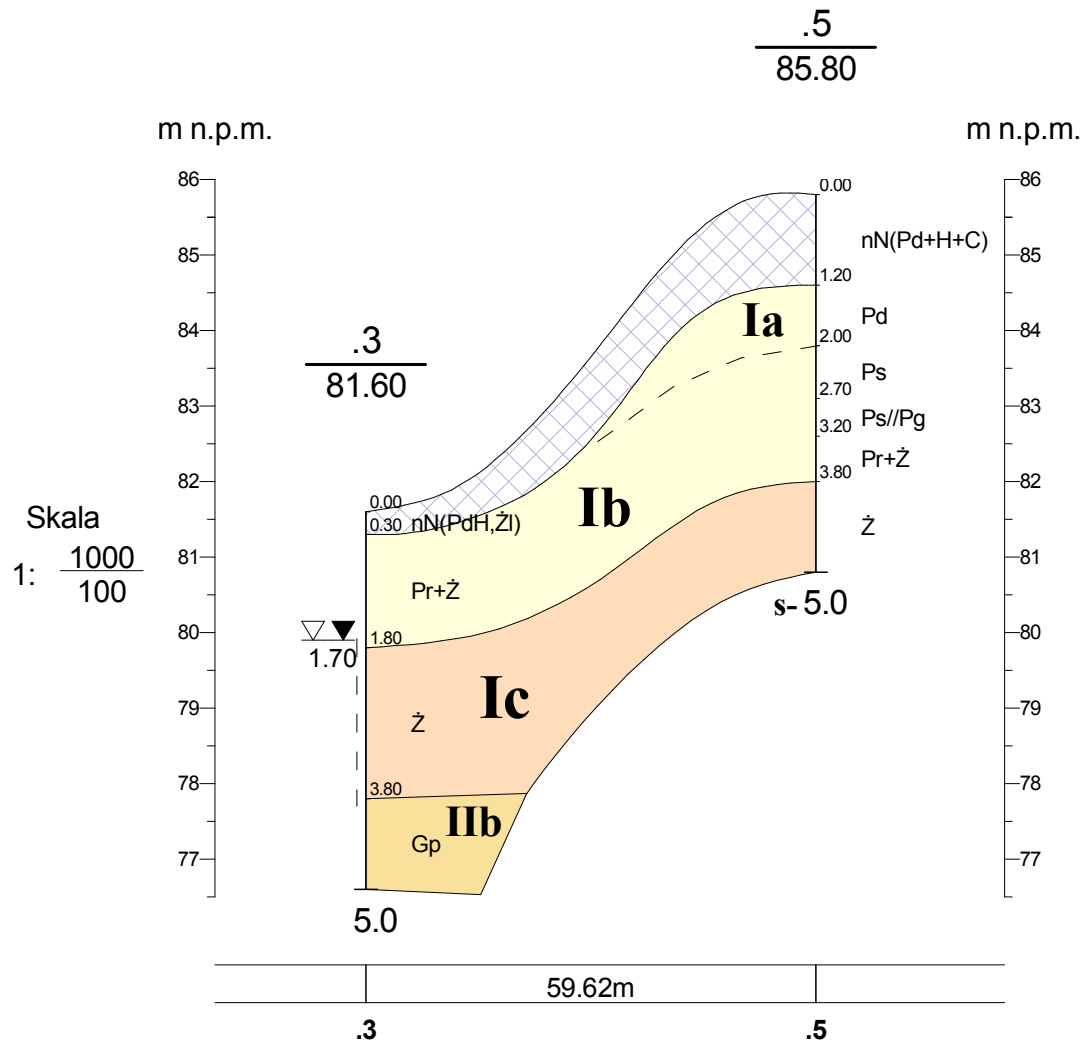
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I

II



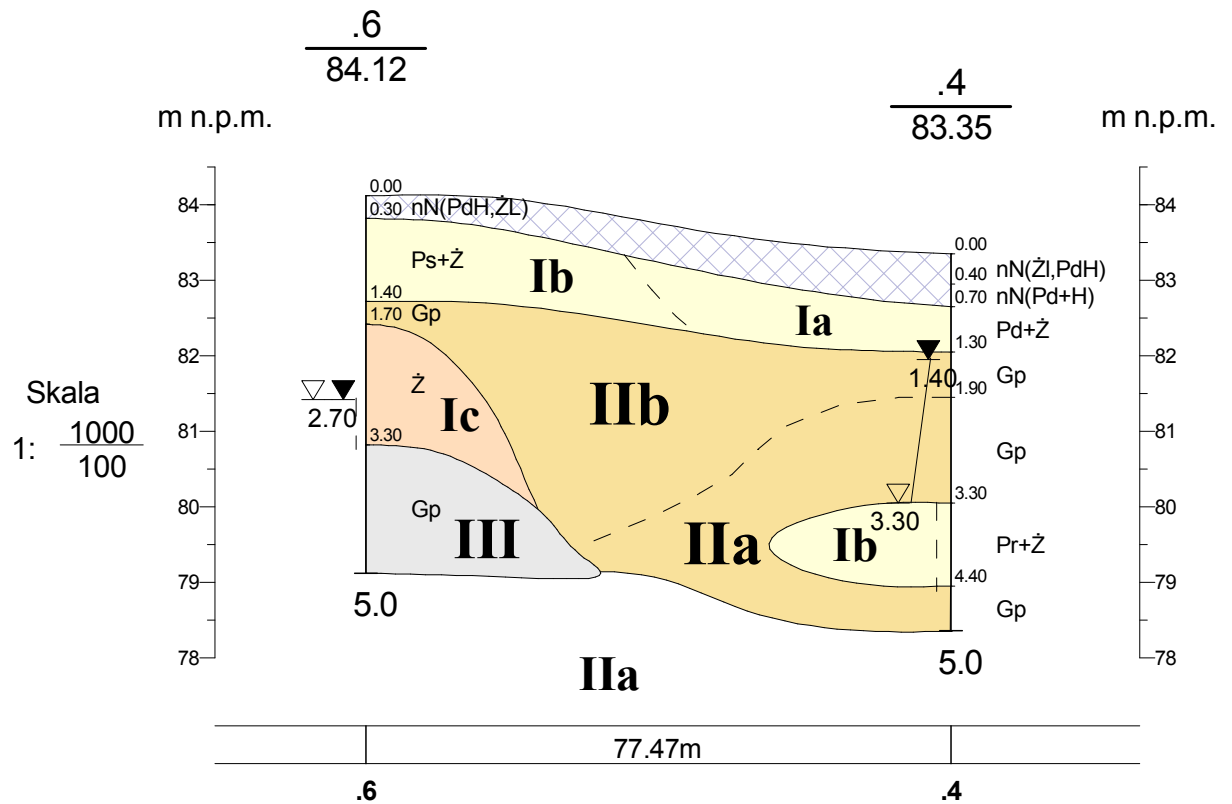
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II

III



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III

IV



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV

OPIS GEOLOGICZNY ORAZ OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB - nasyp budowlany
 nN - nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
 C - gruz ceglany
 B - gruz betonowy
 Żł - żużel

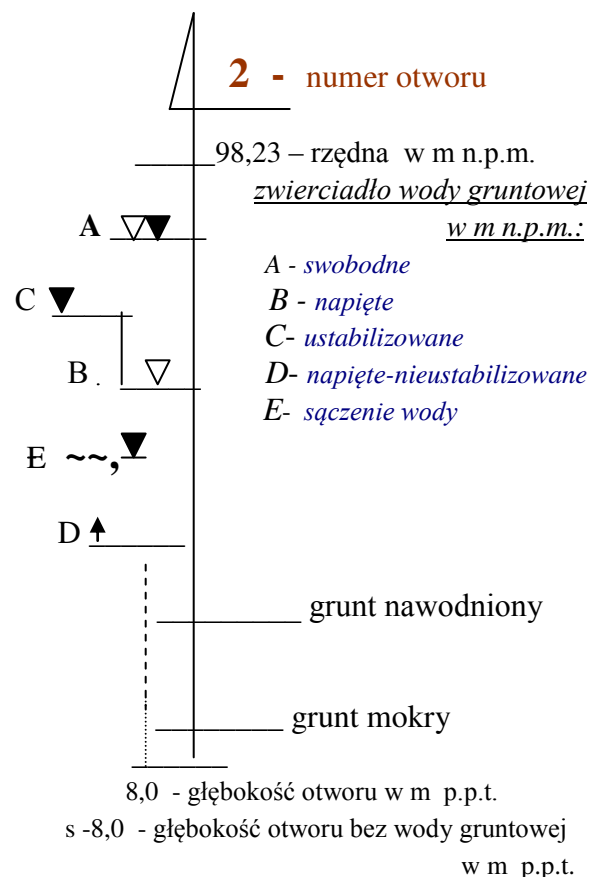
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
 Nmp - namuł piaszczysty $5\% < I_{om} < 30\%$
 Nmg - namuł gliniasty $5\% < I_{om} < 30\%$
 T - torf $30\% < I_{om}$

Gy - gytia
 W - wietrzelnina
 KWg- wietrzelnina gliniasta
 KR - rumosz
 Rg- rumosz gliniasty
 KO,K -otoczaki, kamienie
 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
 Gp – glina piaszczysta
 G - glina
 Gπ – glina pylasta
 Gpz – glina piaszczysta zwięzła
 Gz – glina zwięzła
 Gπz- glina pylasta zwięzła
 Ip – ił piaszczysty
 I – ił
 Iπ - ił pylasty







ZNAKI DODATKOWE

+ - domieszka w gruncie
 // - przewarstwienie w gruncie
 / - pogranicze innego gruntu
 () – w nawiasie – skład nasypu
 — — przypuszczalna granica zalegania nasypu
 ——— linia podziału geologicznego
 - - - linia podziału geotechnicznego
IIa numer warstwy geotechnicznej



INNE GRUNTY NIETYPOWE

CaCO₃ – węglan wapnia
 Gb (PH) - gleba

Objaśnienia geologiczne		
Stratygrafia	Profil stratygraficzny	Opis litograficzno-genetyczny
<i>c z w a r t o r z ę d (Q)</i>	<i>plejstocen (p)</i>	 <i>grunty nasypowe</i>
		 <i>piasek wodnolodowcowy</i>
		 <i>glina zwałowa złodowacenia północnopolskiego</i>
		 <i>piasek wodnolodowcowy</i>
		 <i>żwir wodnolodowcowy</i>
		 <i>glina zwałowa złodowacenia środkowopolskiego</i>

Uogólnione parametry fizyczno-mechaniczne wg PN-81/B-03020											
Grupa/warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol geolog. konsolidacji	Stan gruntu I_L/I_D [-] (z badań terenowych)	Wilgotność naturalna w_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Spójność c_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 [kPa]	Zawartość części organicznych I_{om} [%]	Współczynnik filtracji K_{20} *
<i>Ia</i>	<i>Pd</i>	-	<i>I_D=0,6</i>	<i>15,5</i>	<i>1,78</i>	-	<i>31,0</i>	<i>55 000</i>	<i>75 000</i>	-	<i>6,0</i>
<i>Ib</i>	<i>Ps, Pr</i>	-		<i>13,5/21</i>	<i>1,87/2,02</i>	-	<i>33,6</i>	<i>93 000</i>	<i>110 000</i>	-	<i>Ps=15,6 Pr=41,0</i>
<i>Ic</i>	<i>Ż</i>	-		<i>11,5/17</i>	<i>1,93/2,07</i>	-	<i>39,2</i>	<i>155 000</i>	<i>175 000</i>	-	<i>132,3</i>
<i>IIa</i>	<i>Pg</i>	<i>B</i>	<i>I_L=0,30</i>	<i>16</i>	<i>2,10</i>	28	<i>16,4</i>	<i>22 000</i>	<i>30 000</i>	-	-
				<i>17</i>						-	-
<i>IIb</i>	<i>Gp</i>		<i>I_L=0,20</i>	<i>14</i>	<i>2,17</i>	32	<i>18,3</i>	<i>28 000</i>	<i>36 500</i>	-	-
<i>III</i>		<i>A</i>				40	<i>21,5</i>	<i>38 000</i>	<i>45 000</i>	-	-

* - z badań laboratoryjnych

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

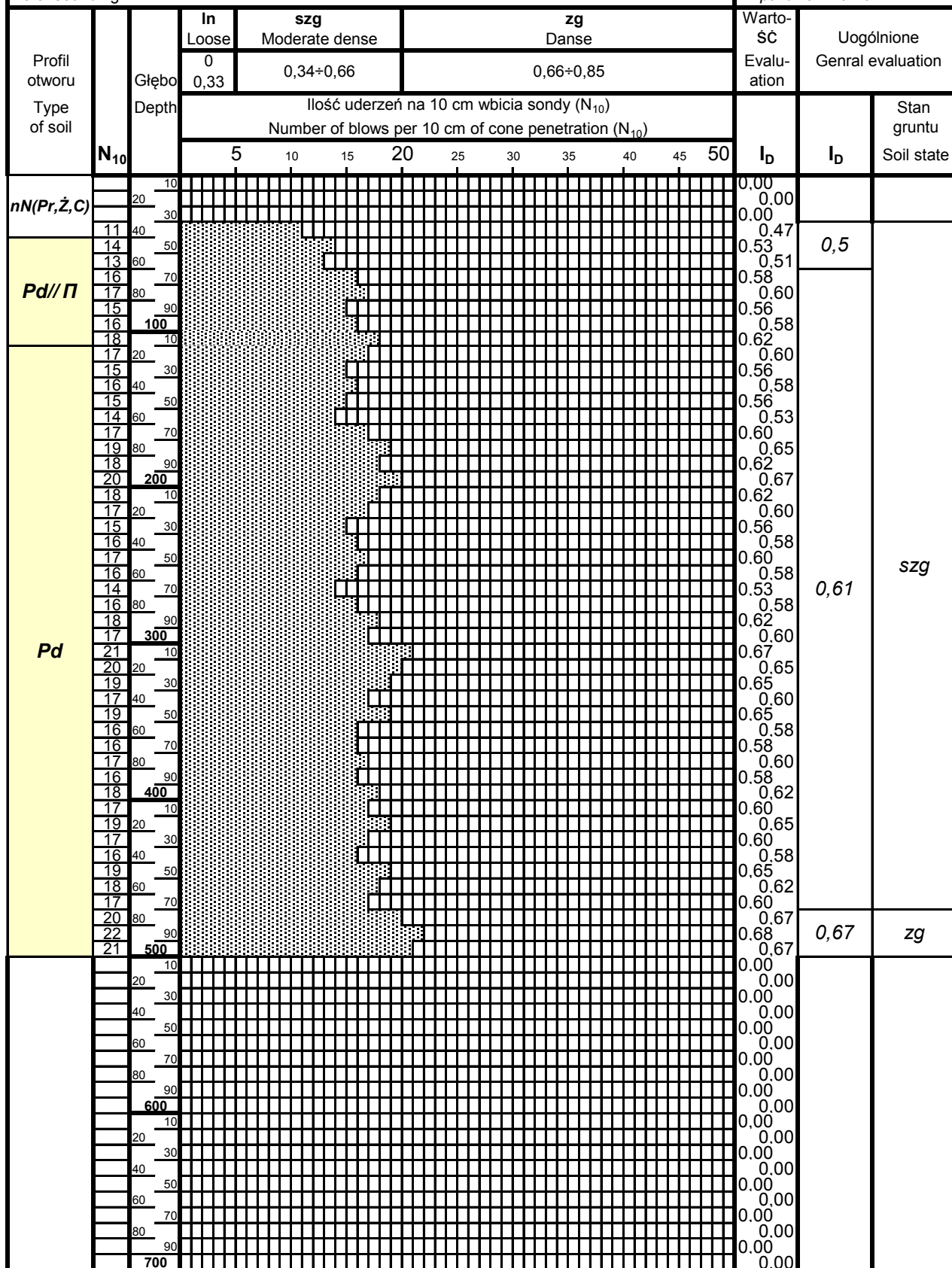
Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Kanalizacja deszczowa i nawierzchnia jezdni w Czerwonaku**
 Subject: **w ulicach Jeżynowej, Poziomkowej, Malinowej i Jagodowej**

Rzędna: m.n.p.m.
 G.L. 81,72

Sondowanie nr: 1 przy otworze nr 2
 No of sounding:

Data:
 24 października 2017r



zał. 5

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

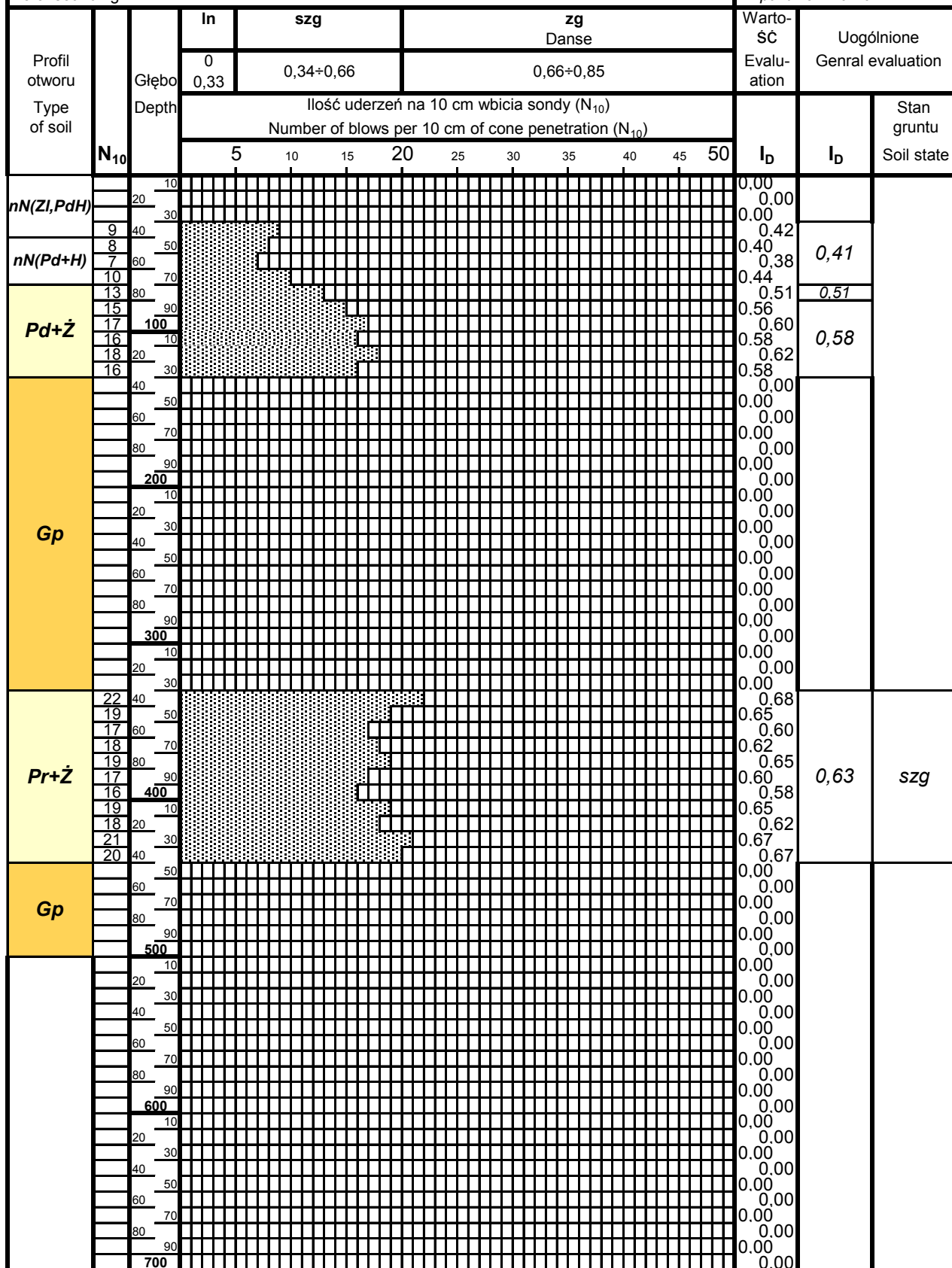
Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Kanalizacja deszczowa i nawierzchnia jezdni w Czerwonaku**
 Subject: **w ulicach Jeżynowej, Poziomkowej, Malinowej i Jagodowej**

Rzędna: m.n.p.m.
 G.L. 83,35



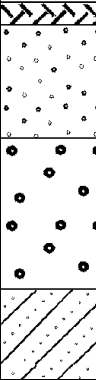


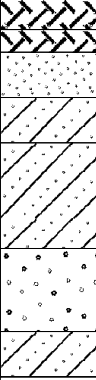
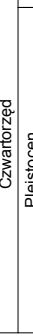
Sondowanie nr: 2 przy otworze nr 4
 No of sounding:

Data:
 24 października 2017r



zał. 5a

Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer .1				Zał.Nr: 6 Wiertnica: WH45			
Miejscowość: Czerwonak Gmina: ul. Jeżynowa Powiat: Województwo:			Obiekt: Hala magazynowa Inwestor: Wiercenie: Dozór geologiczny:			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 75.80 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2017-10-24				
	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S		Czwartorzęd Holocen Plejstocen	1.0			nasyp niekontrolowany, szary z piasku średniego z domieszką żwiru i humusu	nN(Ps+Ż+H)			szg
			2.0		1.90	piasek gliniasty, brązowy z domieszką żwiru	Pg+Ż	Ila		pl
			3.0		2.40	żwir, brązowy	Ż	Ic		szg
			4.0							
			5.0		5.00					
Profil numer .2 Rzędna: 81.72 m n.p.m.										
S		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.40	nasyp niekontrolowany, szary z piasku grubego, żwiru i gruzu	nN(Pr,Ż,C)	la		szg
						piasek drobny, żółty przewarstwiony pyłem	Pd//			
			1.10	piasek drobny, żółty	Pd					
			2.0							
			5.0		5.00					

Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer .3				Zał.Nr: 6a			
Miejscowość: Czerwonak Gmina: ul. Jeżynowa Powiat: Województwo:			Obiekt: Hala magazynowa Inwestor: Wiercenie: Dozór geologiczny:				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 81.60 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2017-10-24			
	Głębokość z wierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.70	 Czwartorzęd Pleistocen				0.30	nasyp niekontrolowany, szary z piasku drobnego próchniczego i żużla piasek gruby, beżowy z domieszką żwiru	nN(PdH, ŻI)		w	In
			1.0				Pr+Ż	lb	w/nw	szg
			2.0		1.80	żwir, brązowy				
			3.0				Ż	lc	nw	
			4.0		3.80	glina piaszczysta, brązowa	Gp	llb	w	tpl
			5.0		5.00					
Profil numer .4 Rzędna: 83.35 m n.p.m.										
 1.40  3.3		 Czwartorzęd Pleistocen			0.40	nasyp niekontrolowany, szary z żużla i piasku drobnego próchniczego	nN(ŻI, PdH)			In
			1.0		0.70	nasyp niekontrolowany, popielaty z piasku drobnego z domieszką humusu	nN(Pd+H)			szg
					1.30	piasek drobny, beżowy z domieszką żwiru	Pd+Ż	la		tpl
			2.0		1.90	glina piaszczysta, brązowa	Gp	llb	w	
			3.0			glina piaszczysta, brązowa		lla		pl
			4.0		3.30	piasek gruby, beżowy z domieszką żwiru	Pr+Ż	lb	nw	szg
			5.0		4.40	glina piaszczysta, brązowa	Gp	lla	w	pl
					5.00					

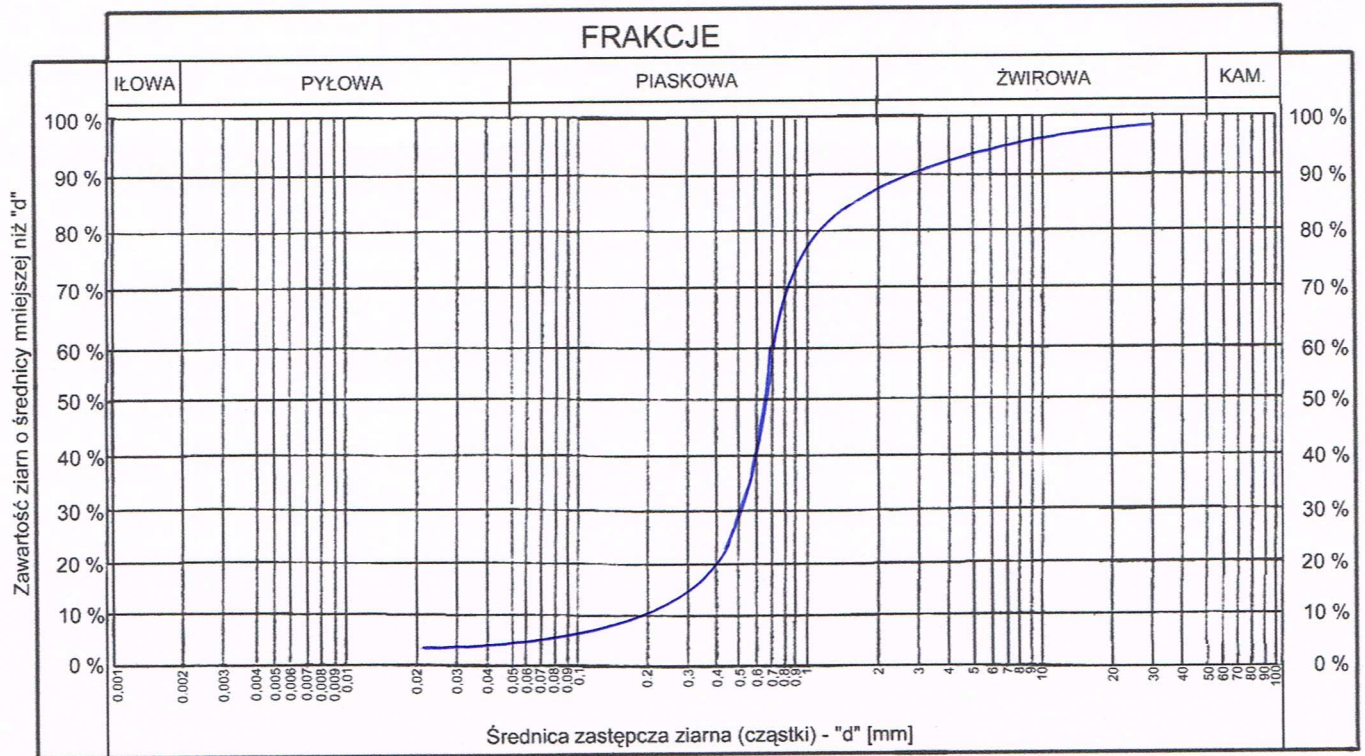
Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer .5					Zał.Nr: 6b Wiertnica: WH45		
Miejscowość: Czerwonak Gmina: ul. Jeżynowa Powiat: Województwo:			Obiekt: Hala magazynowa Inwestor: Wiercenie: Dozór geologiczny:				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 85.80 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2017-10-24			
	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Pleistocen</div></div>	1.0			nasyp niekontrolowany, szary z piasku drobnego z domieszką humusu i gruzu	nN(Pd+H+C)			
			1.20		1.20	piasek drobny, żółty	Pd	la		
			2.00		2.00	piasek średni, beżowożółty	Ps			
			2.70		2.70	piasek średni, beżowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps//Pg	lb		
			3.20		3.20	piasek gruby, beżowy z domieszką żwiru	Pr+Ż			
			3.80		3.80	żwir, brązowy	Ż	lc		
		5.00			5.00					
Profil numer .6 Rzędna: 84.12 m n.p.m.										
 2.70		<div><div>Holocen</div><div>Czwartorzęd</div><div>Pleistocen</div></div>	0.30		0.30	nasyp niekontrolowany, szary z piasku drobnego próchnicznego i żużla	nN(PdH,ŻL)			In
			1.40		1.40	piasek średni, beżowożółty z domieszką żwiru	Ps+Ż	lb	w	szg
			1.70		1.70	glina piaszczysta, brązowa	Gp	lib		tpl
			2.00		2.00	żwir, brązowy	Ż	lc	w/nw	szg
			3.30		3.30	glina piaszczysta, szara	Gp	lll	w	tpl
			5.00			5.00				

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **3**

GLĘBOKOŚĆ **1.0**



$d_{20}=0,42$ **$K=42,2$ m/d** (49×10^{-5} m/s, 1,76 m/h)

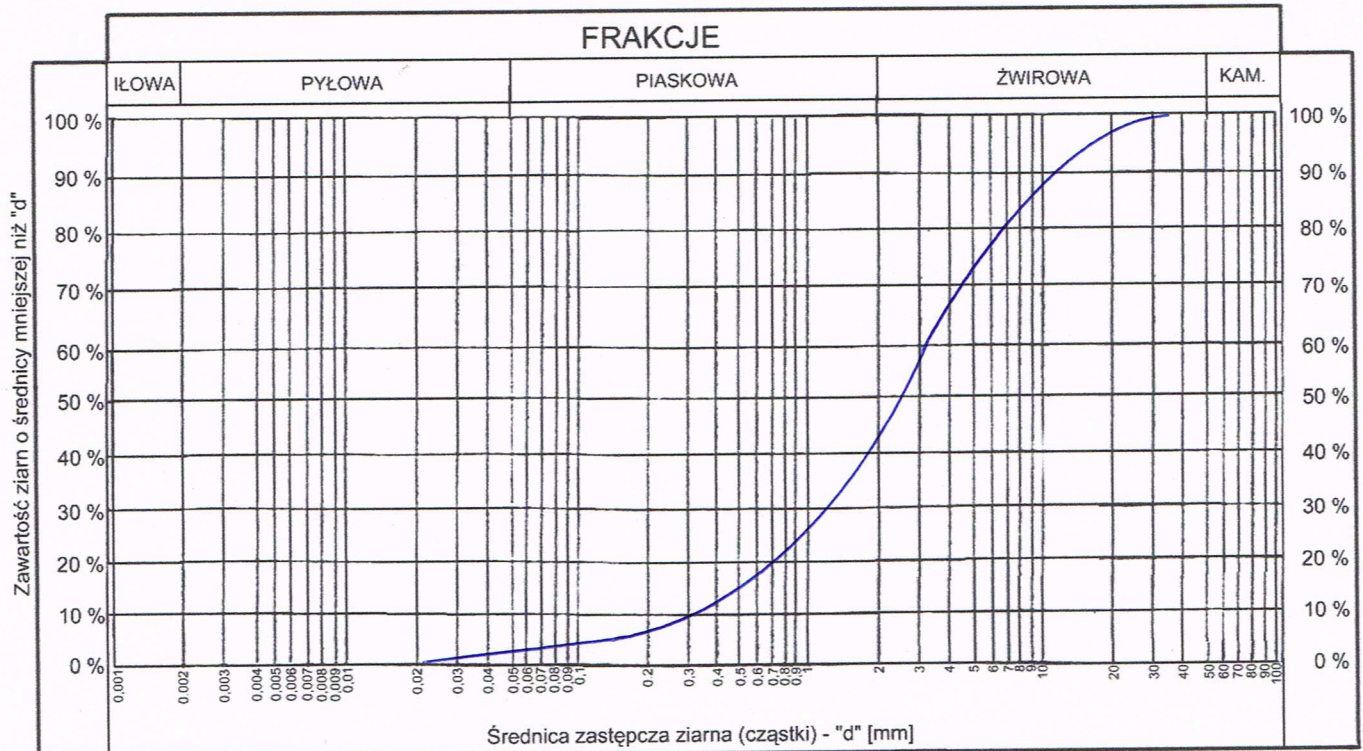
piasek gruby

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **3**

GLĘBOKOŚĆ **2.8**



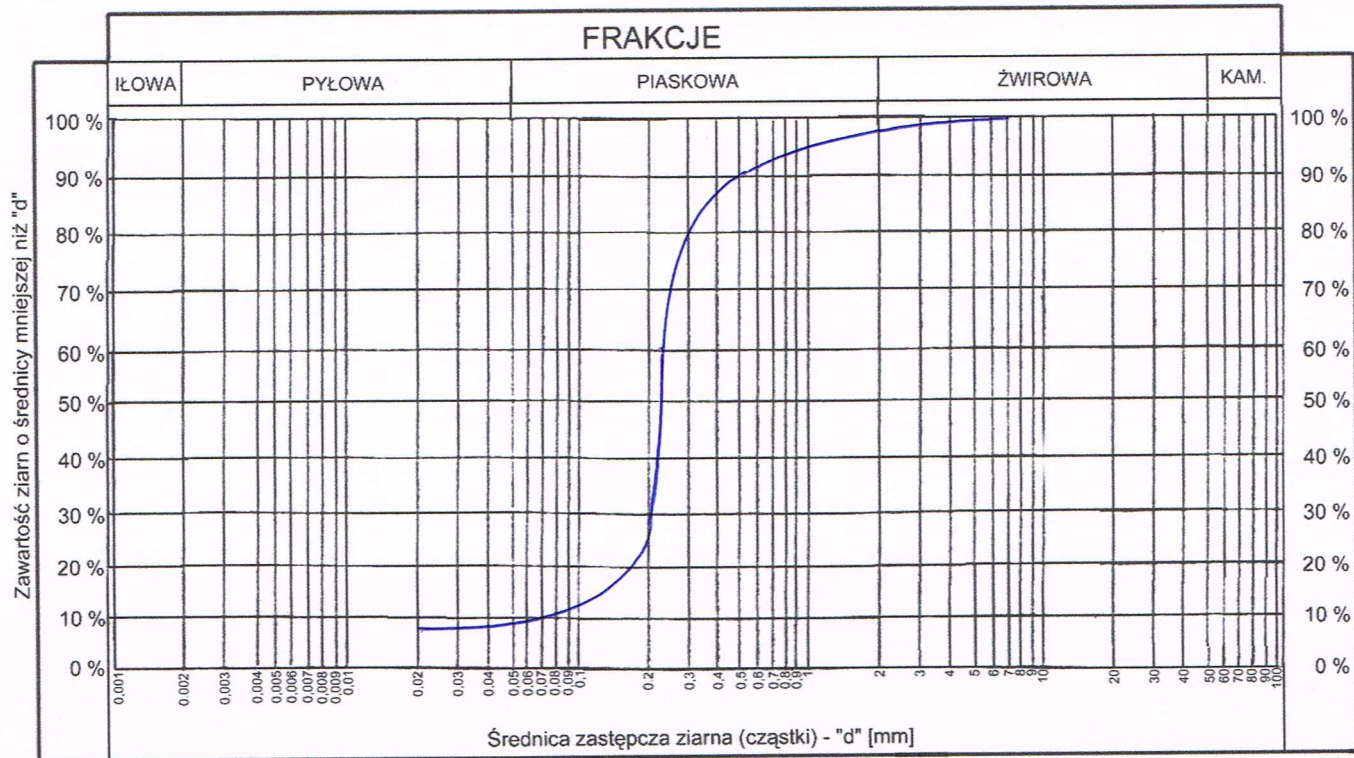
$d_{20}=0,68$ **$K=13,9$ m/d** (148×10^{-5} m/s, 5,33 m/h)

żwir

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **4** GŁĘBOKOŚĆ **6,0**



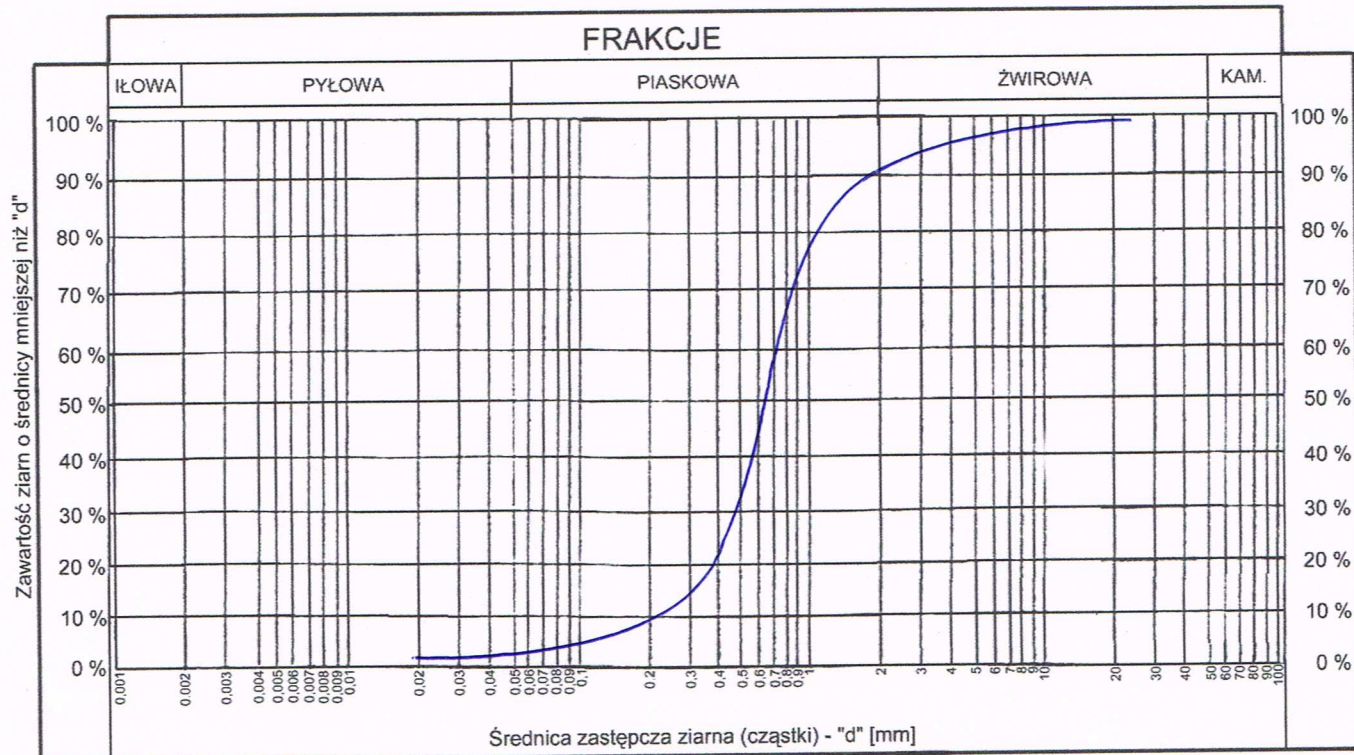
$d_{20} = 0,18$ $K = 6,0 \text{ m/d}$ ($70 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, $0,25 \text{ m/h}$)

piasek drobny

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **4** GŁĘBOKOŚĆ **3.8**



$d_{20} = 0,41$ $K = 39,8 \text{ m/d}$ ($46 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, $1,66 \text{ m/h}$)

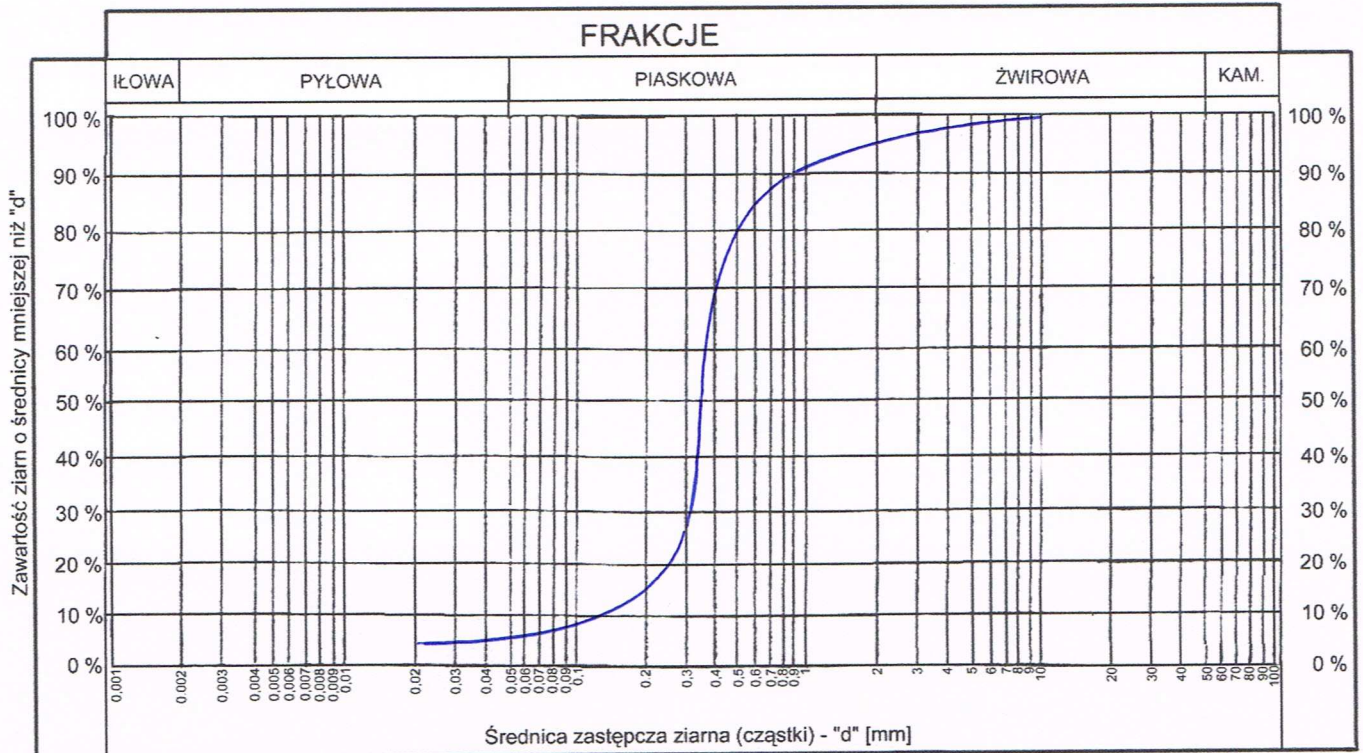
piasek gruby

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **6**

GLĘBOKOŚĆ **0,9**



$d_{20} = 0,27$ **$K = 15,6 \text{ m/d}$** ($18 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, $0,65 \text{ m/h}$)

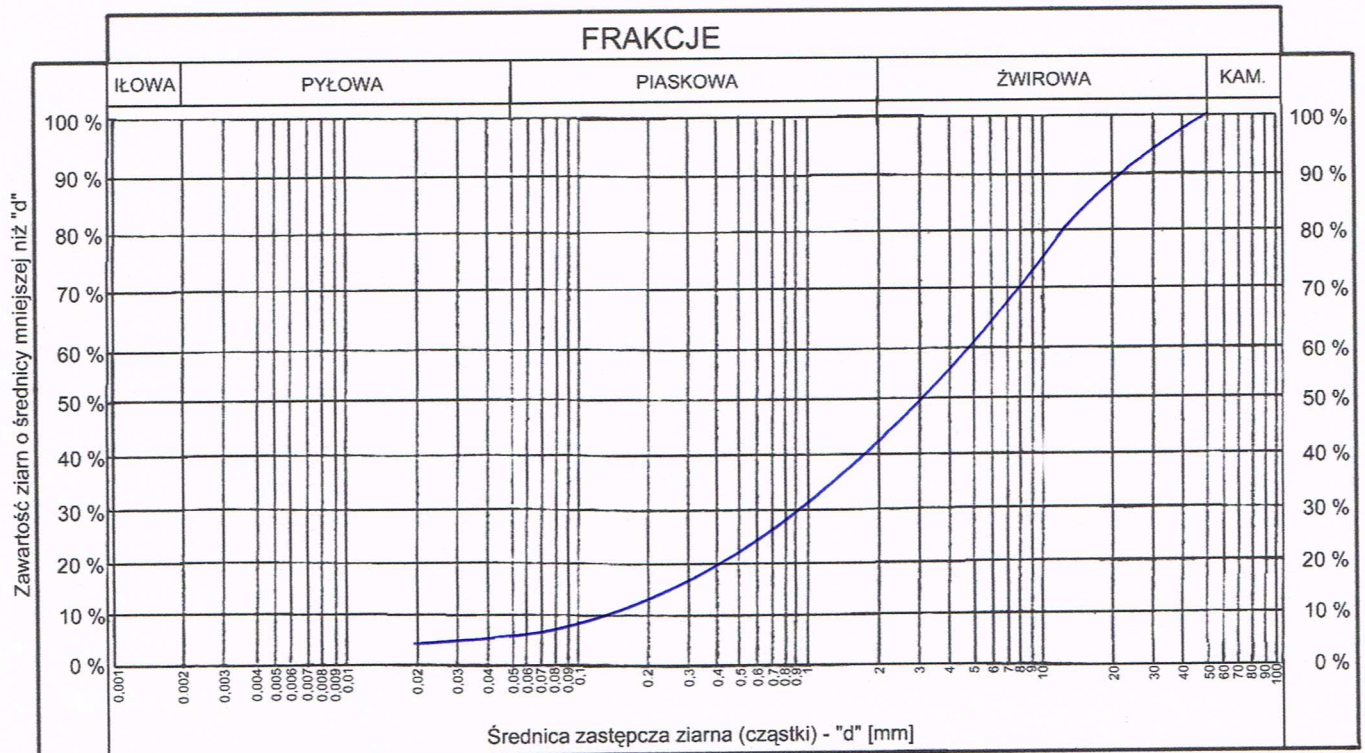
piasek średni

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **6**

GLĘBOKOŚĆ **2.5**



$d_{20} = 0,70$ **$K = 136,6 \text{ m/d}$** ($158 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, $5,69 \text{ m/h}$)

żwir

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTU LABORATORY TEST RESULTS

nr. otw No of bore-hole	przelot od-do thicknes of strata (m)	głębokość pobrania próbki (m) sample from level (m)	opis gruntu soil general evaluation			zawartość frakcji w % fraction content %				współczynnik filtracji wg USBSC perme ability by USBSC (m/d)	cechy fizyczne gruntu physical properties		granice limits		stopień plastyczności index of plasticity (IL)	stopień zagęszczenia indeks dense (ID)	grupa geotechniczna geotechnical group
			Rodzaj gruntu Type of soil	wilgot- ność water content	Stan gruntu State of soil	żwir gra- vel	piasek sand	pył silt	ił clay		wilgotność naturalna water content Wn (%)	gęstość objętościowa bulk density of soil (t/m³)	płynności liquid WL (%)	plasty- czności lastic WP (%)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
3	0,3-1,8	1,0	Pr	w	szg	13,1	83,0	3,9	-	42,2	-	-	-	-	0,6	Ib	
	1,8-3,8	2,8	Ż	n	szg	58,3	39,0	2,7	-	127,9	-	-	-	-		Ic	
4	0,7-1,3	1,0	Pd	w	szg	3,0	88,1	8,9	-	6,0	-	-	-	-		Ia	
	3,3-4,4	3,8	Pr	n	szg	9,3	88,8	1,9	-	39,8	-	-	-	-		Ib	
6	0,3-1,4	0,9	Ps	w	szg	5,7	88,3	6,0	-	15,6	-	-	-	-		Ic	
	1,7-3,3	2,5	Ż	w	szg	58,5	35,1	6,4	-	136,6	-	-	-	-		Ic	