

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: waclawludwiczak@wp.pl



OPINIA GEOTECHNICZNA

***Leszno, ulice Ostroroga i Antoniny – nawierzchnia jezdni
wraz z odwodnieniem***

Zamawiający: ***Firma Projektowo-Uslugowa
Krzysztof Marchwicki
ul.Duńska 30, 64-100 Leszno***

Dokumentował:

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

Poznań, grudzień 2019r

zawartość opracowania

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 1:500*
- 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 i fizyczno-mechanicznych właściwości gruntu oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego w zakresie wyznaczonym przez Zamawiającego.

Projektowany obiekt: budowa jezdni wraz z odwodnieniem.

Prace terenowe:

- 5 otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe gruntu,
- 2 sondowania udarowe wykonane sondą lekką typu DPL,
- tyczenie i niwelacja geodezyjna wierceń.

Badania laboratoryjne:

- analiza sitowa trzech prób piasku pod kątem uziarnienia i wodoprzepuszczalności.

2. Położenie terenu:

Plan Leszna w skali 1:15 000

— - teren badań



Teren badań znajduje się w Lesznie i rozciąga się wzdłuż ulic Antoniny i Ostroroga.

Fizjograficznie jest to obszar Pojezierza Leszczyńskiego. Pod względem geomorfologicznym teren jest położony na wysoczyźnie morenowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Powierzchnia terenu jest wyniesiona 94,6-95,1 m n.p.m. Hydrologicznie teren jest drenowany generalnie na południowy zachód, do Rowu Polskiego, zasilającego rzekę Barycz.

3. Warunki geologiczno-gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe – plejstocénskie, wykształcone w postaci glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego oraz piasków 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 1,0-1,3 m p.p.t. W ich składzie przeważają luźne i średnio zagęszczone piaski próchniczne z domieszkami mineralnych piasków niespoistych, piasków gliniastych, kamieni i gruzu ceglanoego.

Grunty rodzime są zróżnicowane. Wydzielono dwie grupy geotechniczne:

- **grupa I** - grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_d=0,5$ – wilgotne i nawodnione. Wśród nich, w zależności od składu mechanicznego, wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

- ✚ **warstwa Ia** – piaski pylaste i drobne,
- ✚ **warstwa Ib** – piaski średnie.

- **grupa II** - grunty spoiste, morenowe - nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania B – mało spoiste *piaski gliniaste* oraz średnio spoiste *gliny piaszczyste*. W zależności od stopnia plastyczności (I_L) wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

✚ **warstwa IIa** – grunty plastyczne, o uogólnionym $I_L=0,30$ – wilgotne,

✚ **warstwa IIb** – grunty twardoplastyczne o uogólnionym $I_L=0,20$ – mało wilgotne.

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

4. Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w grudniu 2019r panowały średnie na pograniczu niskich stany wód gruntowych.

Nie stwierdzono wody w otworze nr 5, wykonanym do głębokości 3,0 m p.p.t. W pozostałych otworach nawiercono zwierciadło swobodne oraz wodę śladową w piaskach zalegających na stopie trudno przepuszczalnych gruntów spoistych. Woda gruntowa zalegała na głębokości 1,70-2,40 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 92,43-93,15 m n.p.m. Poziom wody nawiązuje do położenia stropu gruntów spoistych. Przewiduje się okresowe wahania do ok. (-0,2)-(+0,4) m w stosunku do stanu zaobserwowanego.

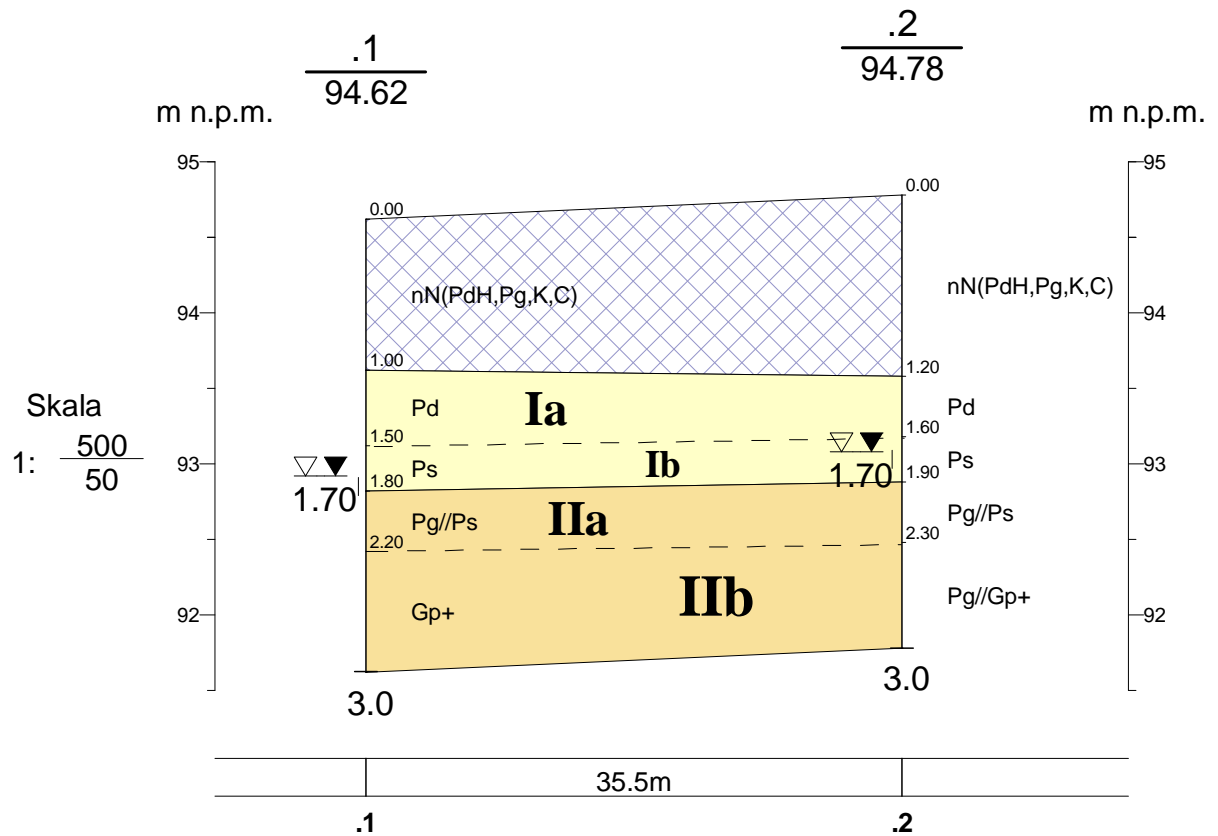
5. Wnioski

- Nie nadają się do posadowienia bezpośredniego nasypy niekontrolowane.
- Grunty mineralne - rodzime, zaliczone do grup I-II, wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego. Stanowią je grunty piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz spoiste (zwałowe - nieskonsolidowane) w stanie plastycznym i twardoplastycznym.
- Woda gruntowa w okresie stanów średnich na pograniczu niskich zalegała na głębokości 1,70-2,40 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 92,43-93,15 m n.p.m. Przewiduje się okresowe wahania do ok. (-0,2)-(+0,4) m w stosunku do stanu zaobserwowanego.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych, na głębokości posadowienia kanalizacji deszczowej zalegają grunty spoiste, zaliczone do grupy II.
Na głębokości posadowienia korpusu drogowego zalegają grunty nasypowe o niewielkiej miąższości. Grunty te należy wymienić na zagęszczoną podsypkę piaszczystą.
Na głębokości posadowienia kanalizacji może występować woda gruntowa o małej intensywności. Zaleca się wykonywanie robót ziemnych tzw. metodą „od czoła” – od punktu najniższego, z wykorzystaniem ułożonego rurociągu do odprowadzania wody z wykopu.
Współczynniki filtracji dla gruntów piaszczystych, obliczone z krzywych uziarnienia, metodą USBSC (patrz załączniki 7-8) wynoszą:
 - dla piasków pylistych – 0,5 m/d,
 - dla piasków drobnych – 6,0 m/d,
 - dla piasków średnich – 13,9 m/d.
- Do zasyпки uzbrojenia podziemnego w ciągu drogowym należy stosować zagęszczalne grunty niespoiste.
- Parametry geotechniczne w tabeli na załączniku 4, zgodnie z normą PN-81/B-03020 wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich.
- Projektowany obiekt kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

6. Wykorzystane materiały

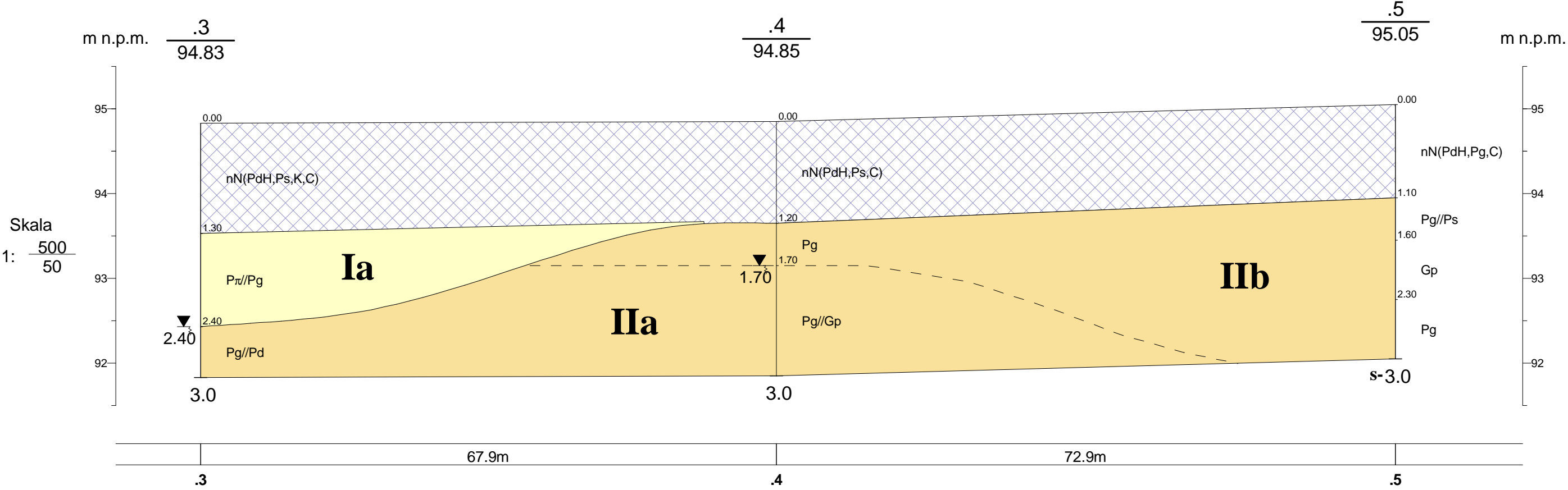
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 IV 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie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

I



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I
Leszno ,ul. Antoniny

II



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II
Leszno ,ul. Ostroroga

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 - wietrzelina

KWg- wietrzelina 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

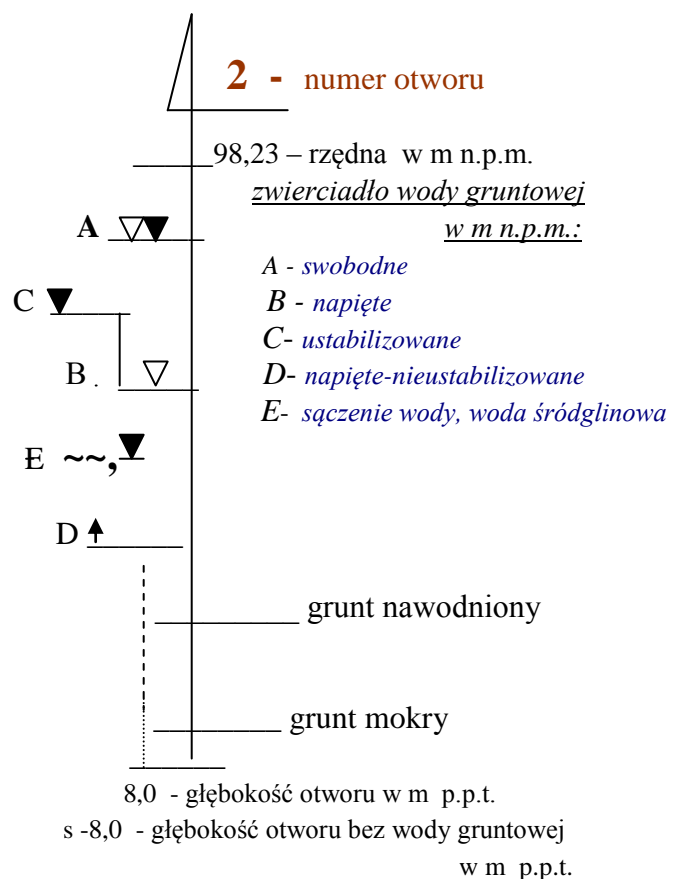
Ip - ił piaszczysty

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 - węgiel wapnia
 Gb (PH) - gleba

Objaśnienia geologiczne		
Stratygrafia		Opis litograficzno-genetyczny
czwartorzęd (Q)	Profil stratygraficzny	
		grunty nasypowe
		piasek wodnolodowcowy
		glina zwałowa zlodowacenia północnopolskiego

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 wewnętrzny ϕ_u [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/d] *	Zawartość części organicznych (Iom-%)
Ia	$P\pi, Pd$	-	$I_D = 0,5$	16/24	1,75/1,90	-	30,5	48 000	62 000	$P\pi=0,5$ $Pd=6,0$	-
Ib	Ps	-		14/22	1,85/2,00	-	33,0	80 000	99 000	13,9	-
IIa	Pg	B	$I_L = 0,30$	16	2,10	28	16,4	22 000	30 000	-	-
IIb	Pg		$I_L = 0,20$	14	2,14	32	18,3	28 000	36 500	-	-
	Gp				2,17					-	-

* - z badań laboratoryjnych

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Leszno, ul.Ostroroga i Antoniny - nawierzchnia jezdni wraz z odwodnieniem**
Subject:Rzędna: m.n.p.m.
G.L. 94,78

Sondowanie nr: 1 przy otworze nr 2

Data:

No of sounding:

27 grudnia 2019r

Profil otworu Type of soil	N ₁₀	Głębokość Depth	In	szg	zg	Warto- ść Evalu- ation	Uogólnione Genral evaluation		
			Loose	Moderate dense	Danse				
			0 0,33	0,34÷0,66	0,66÷0,85				
Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy (N ₁₀) Number of blows per 10 cm of cone penetration (N ₁₀)						I _D	I _D	Stan gruntu Soil state	
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50									
nN(PdH..)		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
	6	40					0,35		
	9	50					0,42		
	7	60					0,38		
	8	70					0,40		
	5	80					0,33	0,39	szg/ln
	7	90					0,38		
	10	100					0,44		
Pd	7	10					0,38		
	10	20					0,44		
	12	30					0,49	0,48	
	11	40					0,47		
Ps	14	50					0,53		
	13	60					0,51	0,53	szg
	14	80					0,49		
Pg//Ps	15	90					0,53		
		200					0,56		
		10					0,00		
Pg//Gp+Ż		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		300					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		400					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		500					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		600					0,00		
		10					0,00		
		20					0,00		
		30					0,00		
		40					0,00		
		50					0,00		
		60					0,00		
		70					0,00		
		80					0,00		
		90					0,00		
		700					0,00		
		10					0,00		

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

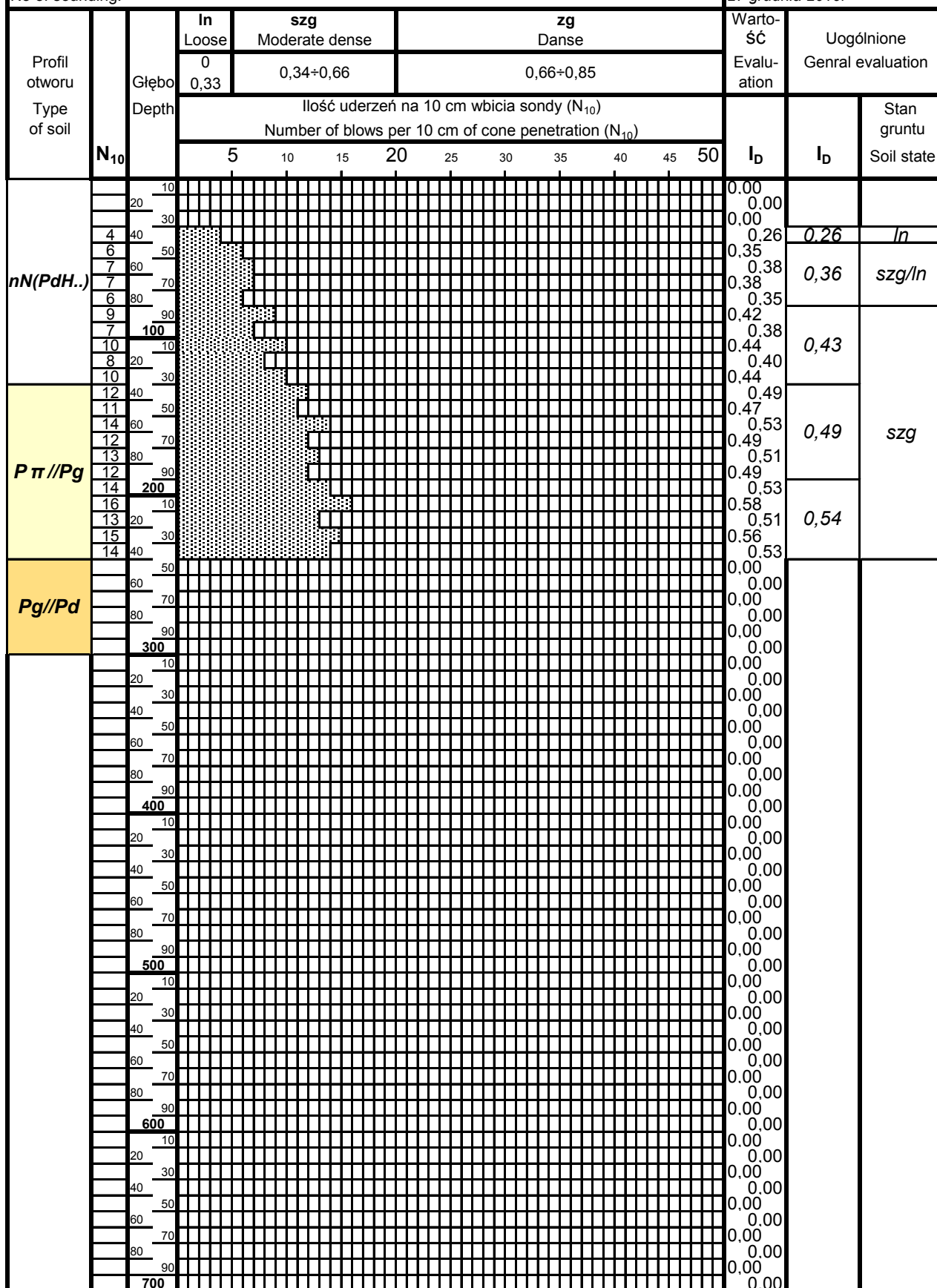
Temat: **Leszno, ul.Ostroroga i Antoniny - nawierzchnia jezdni wraz z odwodnieniem**
Subject:

Rzędna: m.n.p.m.
G.L. 94,83

Sondowanie nr: 2 przy otworze nr 3

No of sounding:

Data:
27 grudnia 2019r



zał. 5a

Projektowanie geologiczno-in ynierskie
ul. Winogrody 44, 61-663 Pozna

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO
Profil numer .1

Zał.Nr: 6
Wiertnica: WH5

Rejon: ul.Antoniny
Miejscowo : Leszno

Obiekt: nawierzchnia jezdni z odwodnieniem
Inwestor:
Dozór geol.: mgr Dawid Matusiak

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rz dna: 94.62 m n.p.m.
Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2019-12-27

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		<div> <div>Czwartorz d</div> <div>Holocen</div> <div>Pleistocen</div> </div>	1.0		1.00	Nasyp niebudowlany, szary z piasku drobnego próchnicznego, piasku gliniastego,kamieni i gruzu	nN(PdH,Pg,K,C)		w	In/szg	
					1.50	Piasek drobny, be owy	Pd	Ia			szg
					1.80	Piasek redni, br zowy	Ps	Ib	w/nw		pl
					2.20	Piasek gliniasty, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem rednim	Pg//Ps	Ila			
					3.00	Glin piaszczysta, br zowo-szara z domieszk wiru	Gp+	Ilb	w		tpl
Profil numer .2 Rz dna: 94.78 m n.p.m. Data: 2019-12-27											
		<div> <div>Czwartorz d</div> <div>Holocen</div> <div>Pleistocen</div> </div>	1.0		1.20	Nasyp niebudowlany, szary z piasku drobnego próchnicznego, piasku gliniastego,kamieni i gruzu	nN(PdH,Pg,K,C)		w	In/szg	
					1.60	Piasek drobny, br zowy	Pd	Ia			szg
					1.90	Piasek redni, br zowy	Ps	Ib	w/nw		pl
					2.30	Piasek gliniasty, br zowo-szary przewarstwiony piaskiem rednim	Pg//Ps	Ila			
					3.00	Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony glin piaszczyst z domieszk wiru	Pg//Gp+	Ilb	w		tpl

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

Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 6a		
				Profil numer .3				Wiertnica: WH5		
Rejon: ul.Ostroroga Miejscowość : Leszno				Obiekt: nawierzchnia jezdni z odwodnieniem Inwestor: Dozór geol.: mgr Dawid Matusiak		System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
						Rz dna: 94.83 m n.p.m.				
						Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2019-12-27		
Wiercenie	Głębokość wiercenia wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgistość	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
▼ 2.40		Czwartorzęd Holocen Pleistocen	1.0			Nasyp niebudowlany, szary z piasku drobnego próchniczego, piasku średniego, kamieni i gruzu	nN(PdH,Ps,K,C)		w	In/szg
			2.0		1.30	Pasek pylasty, brązowo-szary przewarstwiony piaskiem gliniastym	P _π //Pg	Ia		szg
			3.0		2.40	Pasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg//Pd	IIa		pl
			3.0							
Profil numer .4 Rz dna: 94.85 m n.p.m. Data: 2019-12-27										
▼ 1.70		Czwartorzęd Holocen Pleistocen	1.0			Nasyp niebudowlany, brązowy z piasku drobnego próchniczego, piasku średniego i gruzu	nN(PdH,Ps,C)		w	In/szg
			2.0		1.20	Pasek gliniasty, brązowy	Pg	IIb		tpl
			3.0		1.70	Pasek gliniasty, brązowy przewarstwiony glin piaszczystą	Pg//Gp	IIa		pl
			3.0							
Profil numer .5 Rz dna: 95.05 m n.p.m. Data: 2019-12-27										
S		Czwartorzęd Holocen Pleistocen	1.0			Nasyp niebudowlany, brązowy z piasku drobnego próchniczego, piasku gliniastego i gruzu	nN(PdH,Pg,C)		w	In/szg
			2.0		1.10	Pasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg//Ps	IIb		tpl
			3.0		1.60	Gлина piaszczysta, brązowa	Gp			
			3.0		2.30	Pasek gliniasty, brązowy	Pg			
3.0										

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

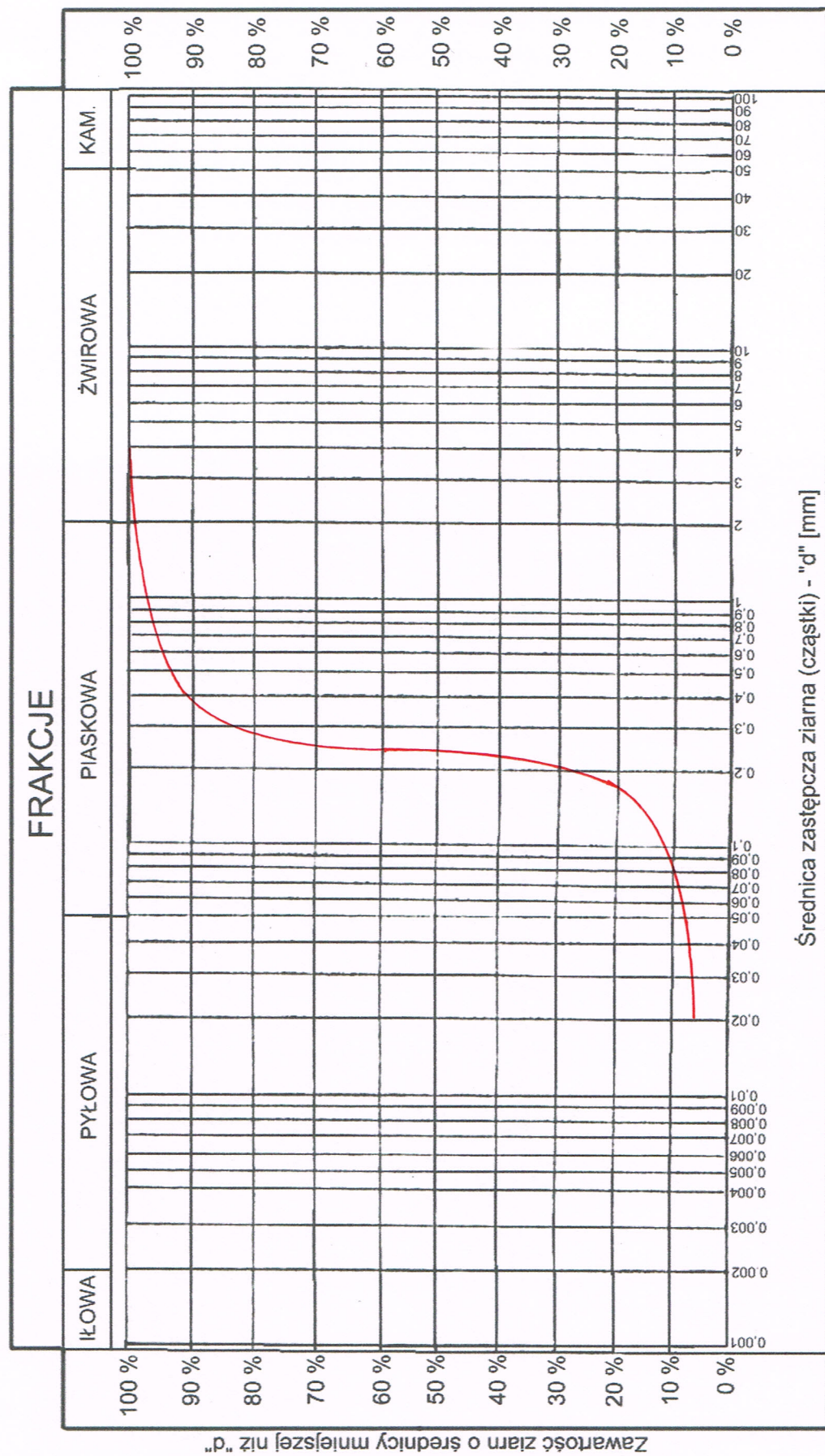
wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU

1

GLEBOKOŠĆ

1,3



Średnica zastępcza ziarna (cząstki) - "d" [mm]

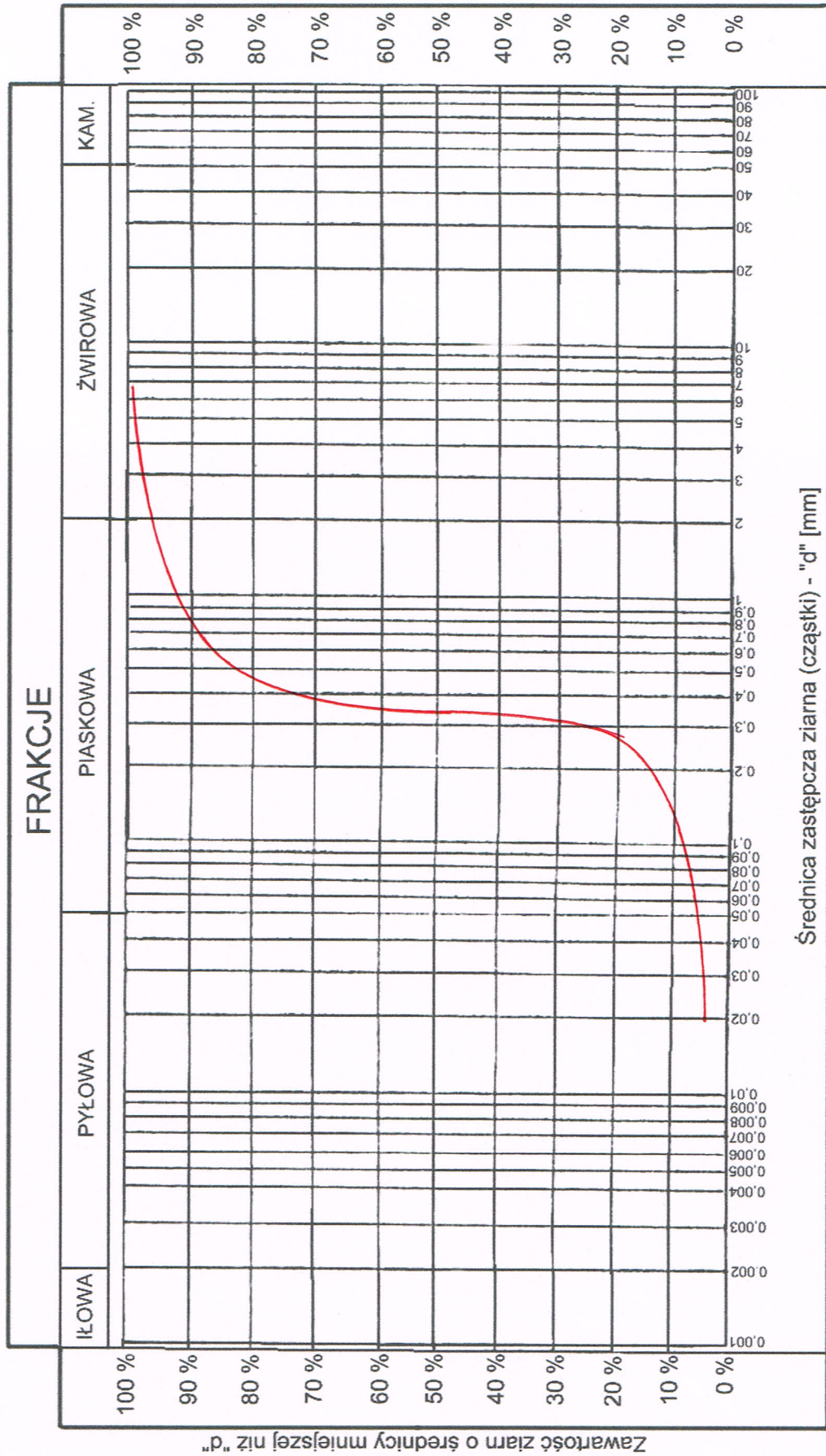
$d_{20}=0,18$ $K=6,0\text{ m/h}$, $70 \times 10^{-6}\text{ m/s}$, $0,25\text{ m/h}$.

piasek drobny

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **1** GŁĘBOKOŚĆ **1,7**



$d_{20} = 0,26$ $K = 13,9$ m/h, 16×10^{-5} m/s, $0,58$ m/h.

piasek średni

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

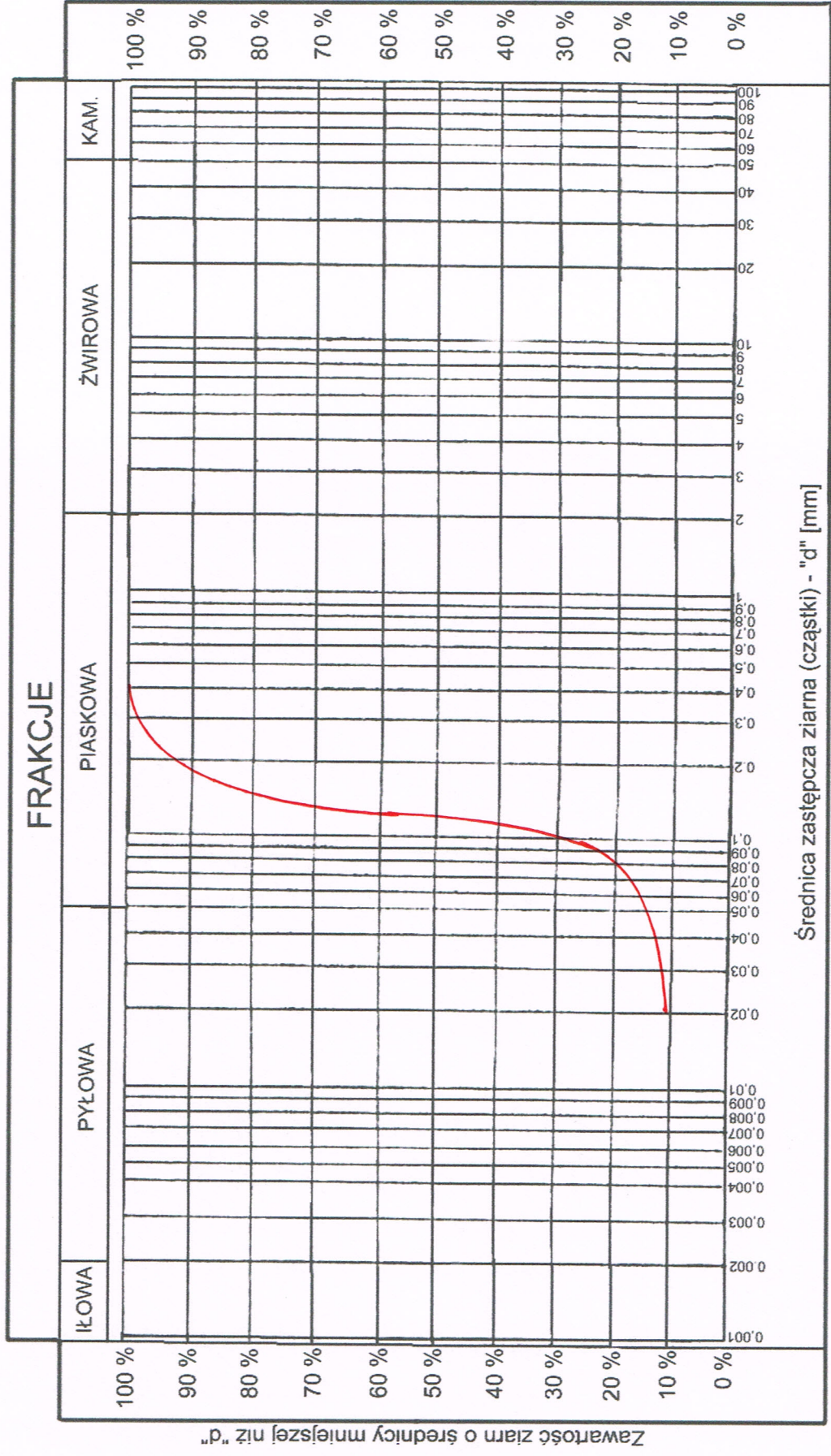
wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU

3

GLĘBOKOŚĆ

1,8



$d_{10} = 0,06$ $K = 0,5 \text{ m/h}$ $56 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ $20 \times 10^{-3} \text{ m/h}$

piasek pylasty

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 (%)	plastyczności lastic WP (%)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17
1	1,0-1,5	1,3	Pd	w	szg	0,8	96,7	2,5	-	6,0	-	-	-	-	-	0,5	Ia
	1,5-1,8	1,7	Ps	w	szg	4,2	90,5	5,3	-	13,9	-	-	-	-	-	0,5	Ib
3	1,3-2,4	1,8	Pπ	w	szg	0,0	86,1	13,9	-	0,5	-	-	-	-	-	0,5	Ia