

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 - Zaborowo, ciąg pieszo-rowerowy w rejonie zbiornika wodnego

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

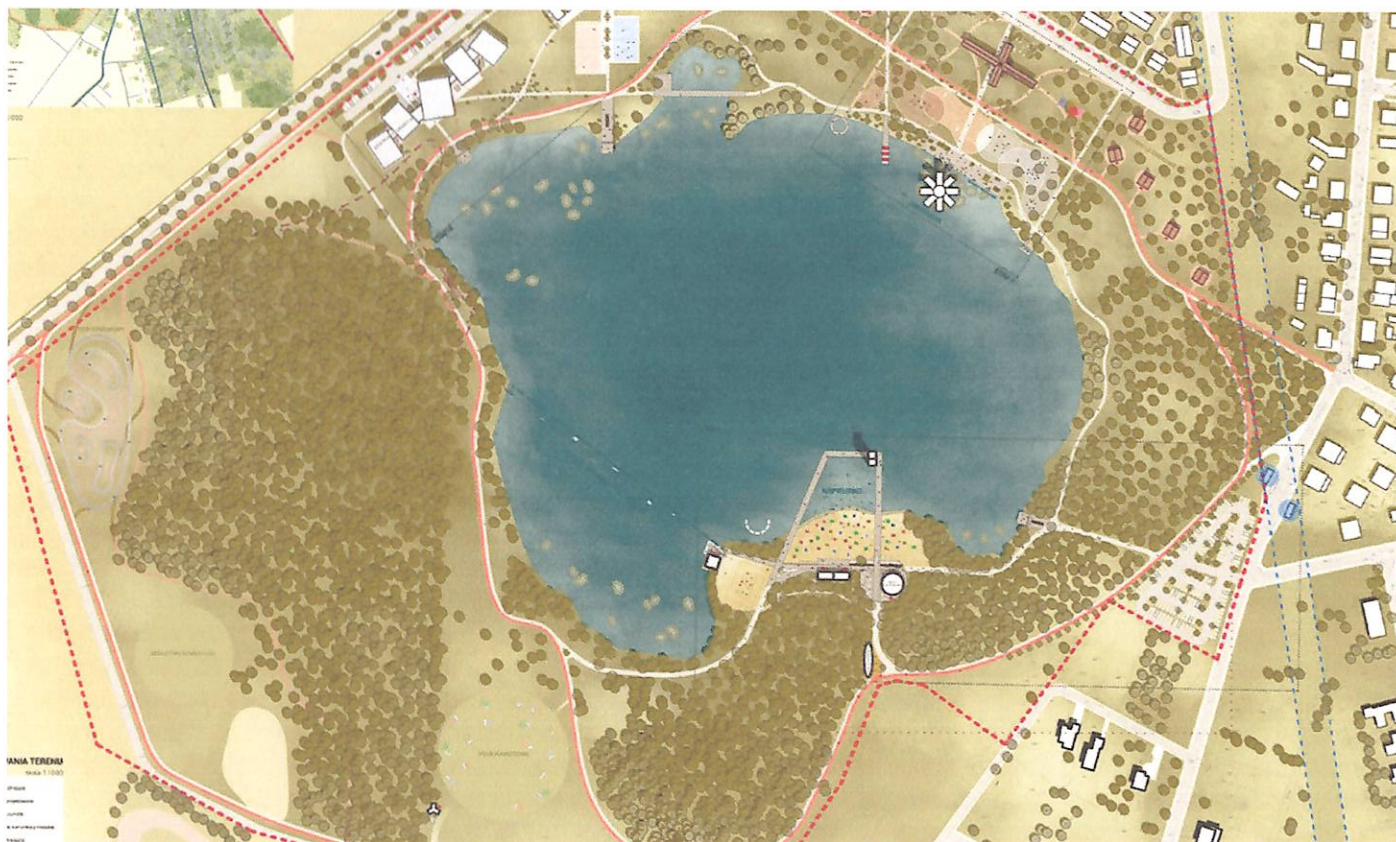
1. *Mapa dokumentacyjna w skali 1:2000*
2. *Przekroje geotechniczne*
3. *Legenda do przekrojów geotechnicznych*
4. *Parametry geotechniczne*
5. *Wykresy sondowania*
6. *Karty dokumentacyjne wierceń*
7. *Wykresy uziarnienia*
8. *Zestawienie wyników badań laboratoryjnych*

1. Wstęp

Dokumentację wykonano 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.2012 r, poz.463).

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

Projektowany obiekt: droga pieszko-rowerowa wokół zbiornika wodnego.



Teren zbiornika wodnego

Prace terenowe:

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

Badania laboratoryjne:

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

2. Położenie terenu



Plan Leszna w skali 1:18 000

Teren badań znajduje się w południowej części Leszna, w dzielnicy Zaborowo i rozciąga się wokół zbiornika wodnego. Sztuczny zbiornik wodny powstał w miejscu wydobywania kruszywa na terenie starej żwirowni. Fizjograficznie jest to obszar Pojezierza Leszczyńskiego. Pod względem geomorfologicznym teren jest położony na równinie sandrowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Powierzchnia terenu jest urozmaicona i wznosi się od 85,0 m n.p.m. przy linii brzegowej zbiornika do 87,7 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 – plejstoceny i holoceny. Plejstocen wykształcony został w postaci piasków akumulacji wodnolodowcowej. Holocen reprezentowany jest przez piaski próchniczne. W rejonie otworu nr 6 od powierzchni stwierdzono nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego. Warunki gruntowe określone zostały na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych oraz prac kameralnych, zgodnie z normą PN-81/B-03020, metodą B i A.

Grunty rodzime są zróżnicowane. Wyróżniono dwie grupy geotechniczne:

- **grupa I** – grunty organiczne, zawierające 2-5% części próchnicznych – *piaski drobne próchniczne* w stanie luźnym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,3$ – wilgotne.
- **grupa II** – 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 IIa** – *piaski pylaste i drobne*,
 - ✚ **warstwa IIb** – *piaski średnie*.

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

Rzeźba terenu na przekrojach geotechnicznych jest obrazem powierzchni wzdłuż linii przekrojów geotechnicznych. Warunki gruntowe wzdłuż projektowanych dróg należy przyjąć odpowiednio do profili geotechnicznych, zgodnie z wysokością bezwzględną wykonanych otworów.

4. Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w grudniu 2019r panowały średnie na pograniczu niskich stany wód gruntowych. Warstwę wodonośną stanowią przepuszczalne grunty piaszczyste.

Swobodne zwierciadło wody zalegało na głębokości 1,70-1,90 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 84,23-85,88 m n.p.m. Lustro wody jest pochylone w kierunku południowym. Przewiduje się okresowe wahania do ok. (-0,3) - (+0,6) m w stosunku do stanu zaobserwowanego.

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

- dla piasków pylastych – 1,0 m/d,
- dla piasków drobnych – 6,8 m/d,
- dla piasków średnich – 12,5 m/d.

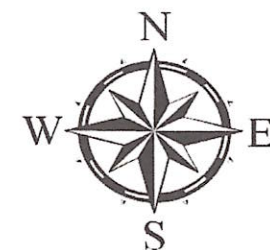
5. Wnioski

- Nie nadają się do posadowienia bezpośredniego nawierzchni drogi grunty nasypowe oraz piaski próchniczne, zaliczone do grupy I.
- Grunty mineralne – rodzime, zaliczone do grupy II, wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego. Stanowią je grunty piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym.
- Woda gruntowa zalegała na głębokości 1,70-1,90 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 84,23-85,88 m n.p.m. Lustro wody jest pochylone w kierunku południowym. Przewiduje się okresowe wahania do ok. (-0,3)-(+0,6) m w stosunku do stanu zaobserwowanego.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych na głębokości posadowienia nawierzchni dróg zalegają piaski próchniczne (rodzime i nasypowe) o małej miąższości oraz piaski mineralne, zaliczone do grupy II.
Piaski próchniczne zalegające poniżej posadowienia korpusu drogi należy wymienić na zagęszczoną podsypkę piaszczystą.

- Parametry geotechniczne w tabeli na załączniku 4, zgodnie z normą PN-81/B-03020, wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich.
- Projektowany obiekt klasyfikuje się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

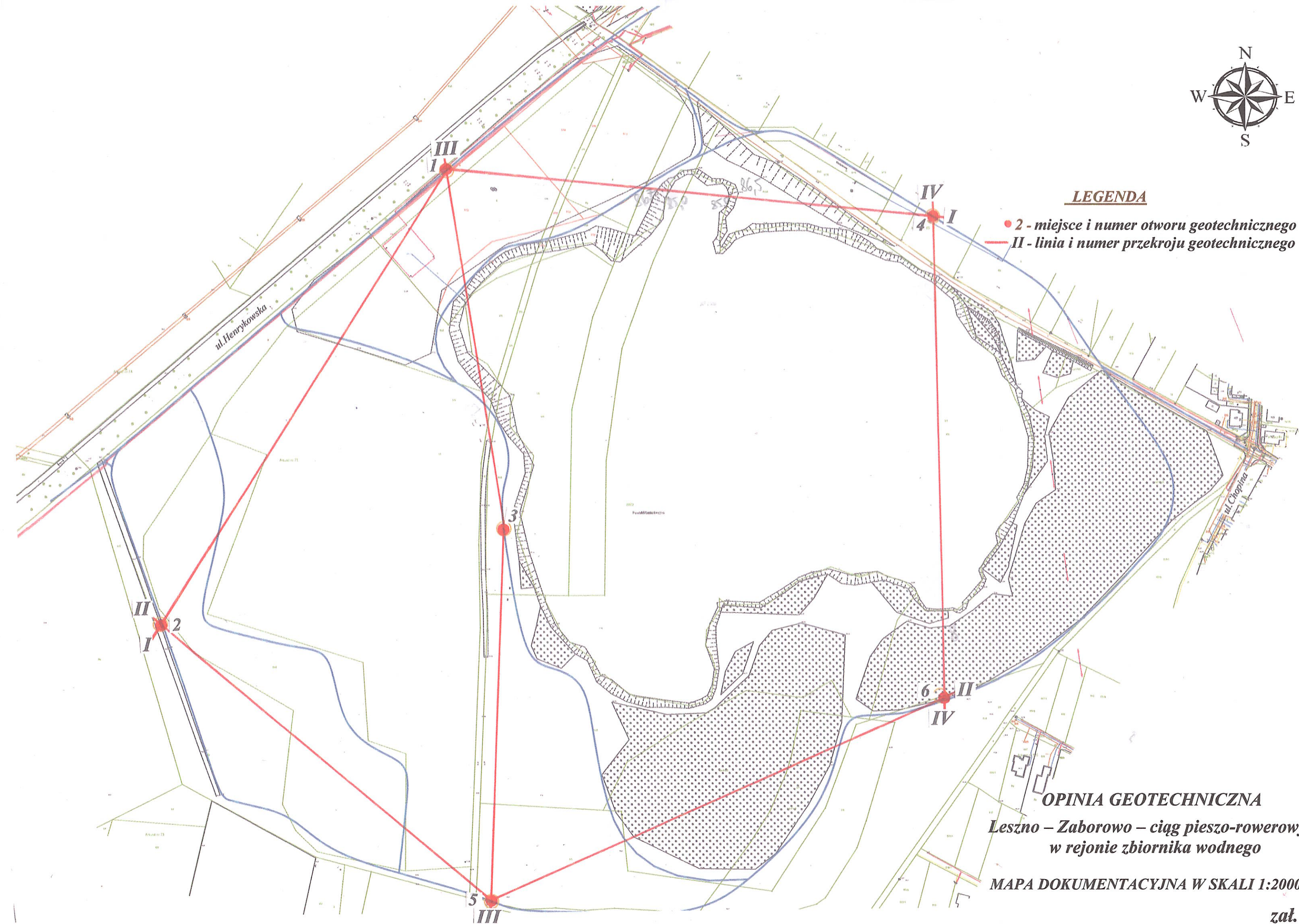
6. Wykorzystane materiały

- 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



LEGENDA

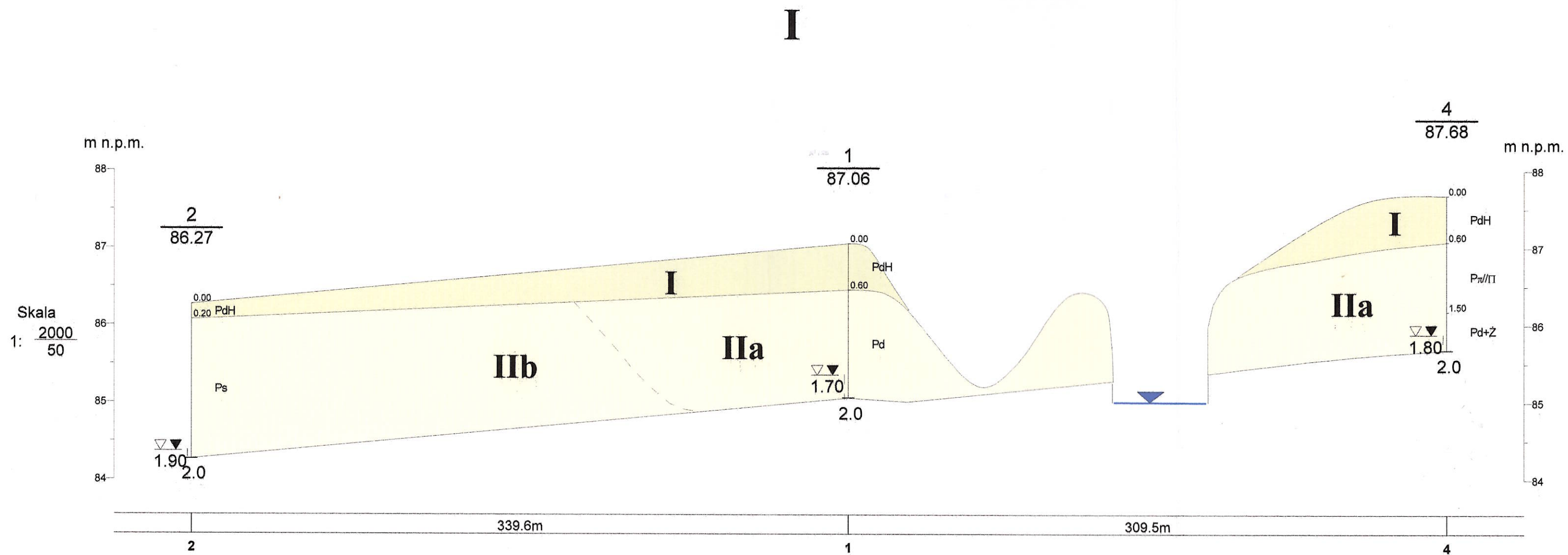
- 2 - miejsce i numer otworu geotechnicznego
- II - linia i numer przekroju geotechnicznego



OPINIA GEOTECHNICZNA

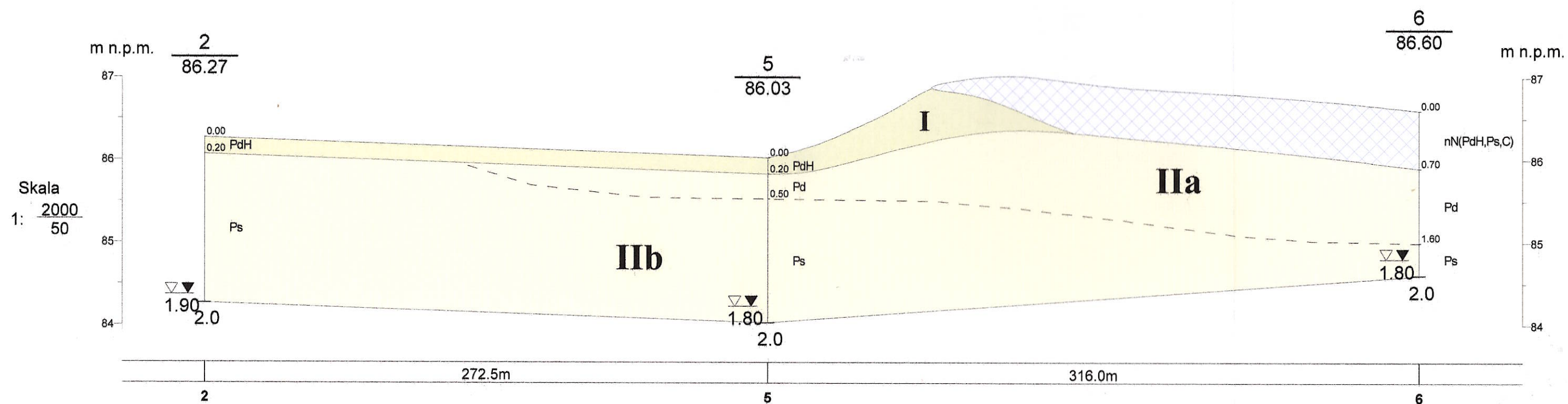
**Leszno – Zaborowo – ciąg pieszo-rowerowy
w rejonie zbiornika wodnego**

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:2000



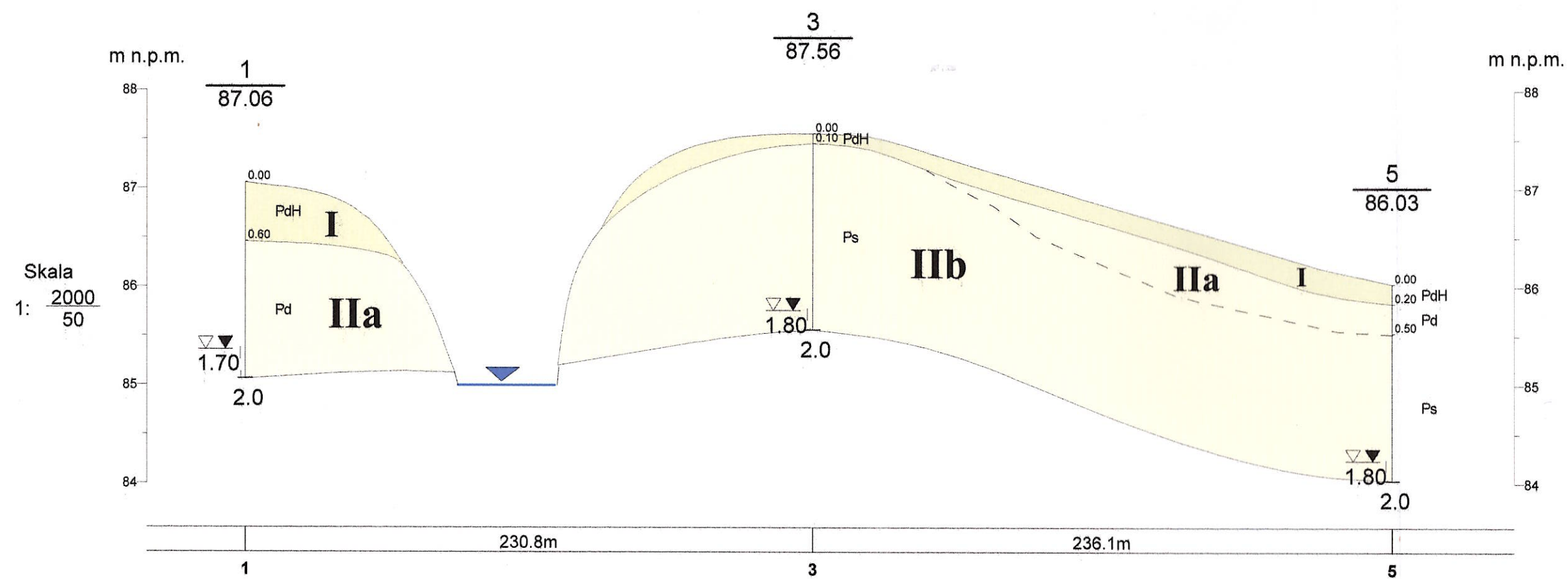
PRZĘKRÓJ GEOTECHNICZNY I
Leszno - Zaborowo - ciąg pieszo-rowerowy

II



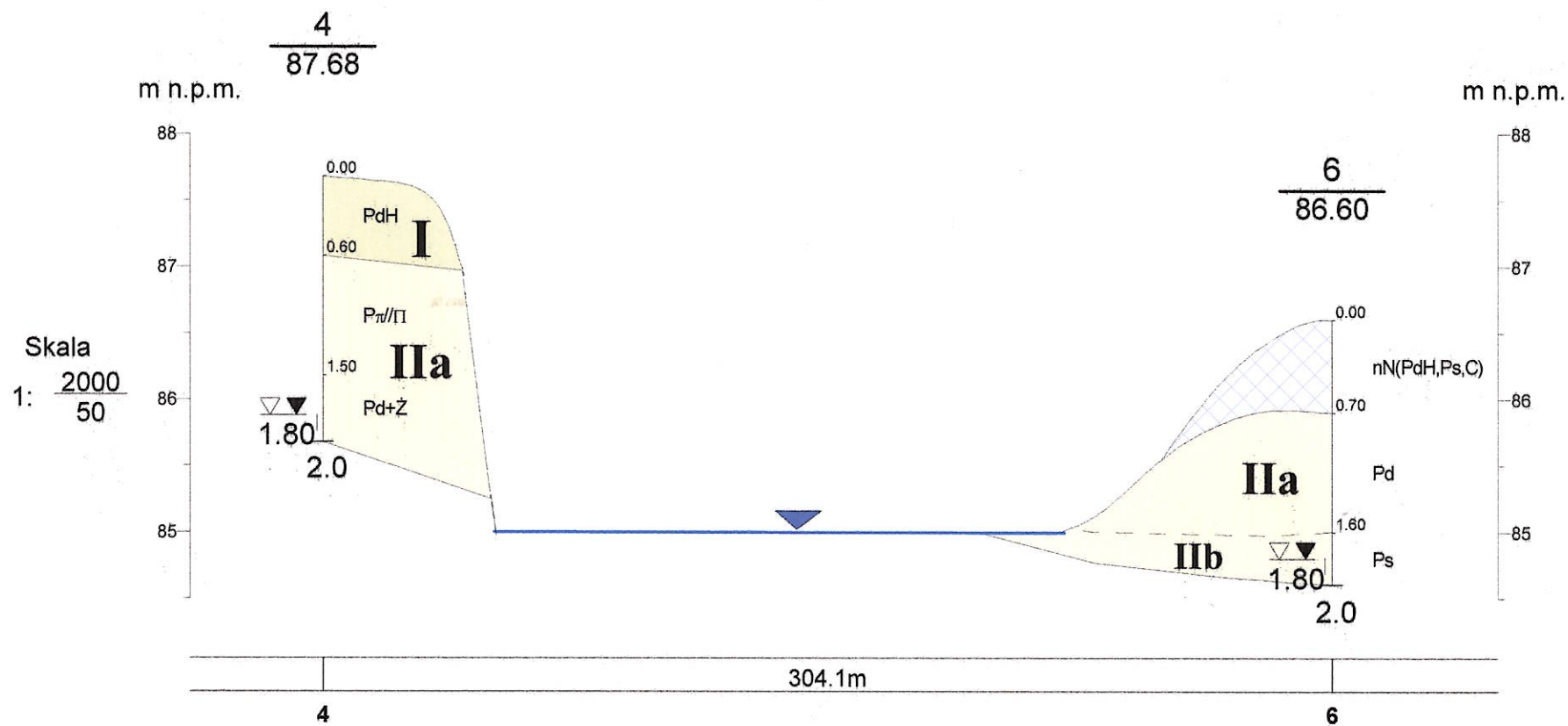
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II
Leszno - Zaborowo - ciąg pieszo-rowerowy

III



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III
Leszno - Zaborowo - ciąg pieszo-rowerowy

IV



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY IV
Leszno - Zaborowo - ciąg pieszo-rowerowy

OPIS GEOLOGICZNY ORAZ OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

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

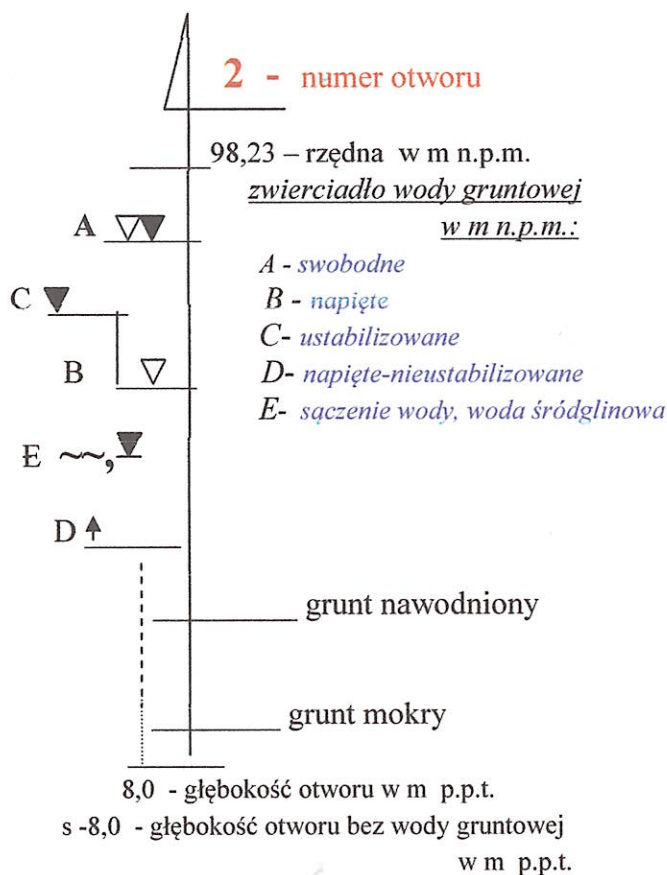
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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 - il piaszczysty
I - il
Iπ - il 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		Profil stratygraficzny	Opis litograficzno-genetyczny
czwartorzęd (Q)	holocen (h)		grunty nasypowe
			piasek próchniczny
	plejstocen (p)		piasek wodnolodowcowy
			

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 _a [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia E ₀ [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀ [kPa]	Współczynnik filtracji k [m/d] *	Zawartość części organicznych (Iom-%)
I	PdH	-	I _D = 0,3	20	1,66	-	-	-	-	-	2-5
IIa	Pπ, Pd	-	I _D = 0,5	16/24	1,75/1,90	-	30,5	48 000	62 000	Pπ=1,0 Pd=6,8	-
IIb	Ps	-		14/22	1,85/2,00	-	33,0	80 000	99 000	12,5	-

* - z badań laboratoryjnych

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Leszno - Zaborowo - ciąg pieszko-rowerowy w rejonie zbiornika wodnego**

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

G.L. 87,06

Sondowanie nr: 1 przy otworze nr 1

No of sounding:

Data:

27 grudnia 2019r

Profil otworu Type of soil	N ₁₀	Głębokość Depth	In	szg	zg	Wartość Evalu- ation	Uogólnione Genral evaluation									
			Loose	Moderate dense	Danse		I _D	Stan gruntu Soil state								
			0	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)													
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	I _D	I _D		
PdH		10					0.00									
		20					0.00									
		30					0.00									
	3	40					0.20							0,2		In
	5	50					0.33							0,33		
Pd	5	60					0.33									In
	8	70					0.40							0,4		
	11	80					0.47									szg
	12	90					0.49									
	11	100					0.47							0,49		
	14	110					0.53									
	12	120					0.49									
	12	130					0.49									
	14	140					0.53									
	16	150					0.58							0,55		
	14	160					0.53									
	12	170					0.49									
	13	180					0.51							0,5		
	11	190					0.47									
	13	200					0.51									
		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									
		100					0.00									
		110					0.00									
		120					0.00									
		130					0.00									
		140					0.00									
		150					0.00									
		160					0.00									
		170					0.00									
		180					0.00									
		190					0.00									
		200					0.00									
		210					0.00									
		220					0.00									
		230					0.00									
		240					0.00									
		250					0.00									
		260					0.00									
		270					0.00									
		280					0.00									
		290					0.00									
		300					0.00									
		310					0.00									
		320					0.00									
		330					0.00									
		340					0.00									
		350					0.00									
		360					0.00									
		370					0.00									
		380					0.00									
		390					0.00									
		400					0.00									
		410					0.00									
		420					0.00									
		430					0.00									
		440					0.00									
		450					0.00									
		460					0.00									
		470					0.00									
		480					0.00									
		490					0.00									
		500					0.00									
		510					0.00									
		520					0.00									
		530					0.00									
		540					0.00									
		550					0.00									
		560					0.00									
		570					0.00									
		580					0.00									
		590					0.00									
		600					0.00									
		610					0.00									
		620					0.00									
		630					0.00									
		640					0.00									
		650					0.00									
		660					0.00									
		670					0.00									
		680					0.00									
		690					0.00									
		700					0.00									
		710					0.00									
		720					0.00									
		730					0.00									
		740					0.00									
		750					0.00									
		760					0.00									
		770					0.00									
		780					0.00									
		790					0.00									
		800					0.00									
		810					0.00									
		820					0.00									
		830					0.00									
		840					0.00									
		850					0.00									
		860					0.00									
		870					0.00									
		880					0.00									
		890					0.00									
		900					0.00									
		910					0.00									
		920					0.00									
		930					0.00									
		940					0.00									
		950					0.00									
		960					0.00									
		970					0.00									
		980					0.00									
		990					0.00									
		1000					0.00									

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Leszno - Zaborowo - ciąg pieszko-rowerowy w rejonie zbiornika wodnego**

Rzędna: m.n.p.m.

Subject:

G.L. 86,27

Sondowanie nr: 2 przy otworze nr 2

Data:

No of sounding:

27 grudnia 2019r

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth N_{10}	In			zg										Wartość ŚC Evaluation I_D	Uogólnione Genral evaluation	
		Loose	Moderate dense		Dense											I_D	Stan gruntu Soil state
		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																	
PdH	10											0.00	0,43				
	20											0.00					
Ps	30											0.00	0,49	szg			
	40											0.42					
	50											0.44					
	60											0.51					
	70											0.47	0,53				
	80											0.49					
	90											0.56					
	100											0.49					
	110											0.47	0,53				
	120											0.51					
	130											0.47					
	140											0.51					
	150											0.56	0,53				
	160											0.53					
170											0.56						
180											0.51						
	190											0.49					
	200											0.53					
	210											0.00					
	220											0.00					
	230											0.00					
	240											0.00					
	250											0.00					
	260											0.00					
	270											0.00					
	280											0.00					
	290											0.00					
	300											0.00					
	310											0.00					
	320											0.00					
	330											0.00					
	340											0.00					
	350											0.00					
	360											0.00					
	370											0.00					
	380											0.00					
	390											0.00					
	400											0.00					
	410											0.00					
	420											0.00					
	430											0.00					
	440											0.00					
	450											0.00					
	460											0.00					
470											0.00						
480											0.00						
490											0.00						
500											0.00						
510											0.00						
520											0.00						
530											0.00						
540											0.00						
550											0.00						
560											0.00						
570											0.00						
580											0.00						
590											0.00						
600											0.00						
610											0.00						
620											0.00						
630											0.00						
640											0.00						
650											0.00						
660											0.00						
670											0.00						
680											0.00						
690											0.00						
700											0.00						
710											0.00						
720											0.00						
730											0.00						

zał. 5a

Wykres sondowania sondą lekką SL z końcówką stożkową

Dynamic penetration test (Ligt cone)

Temat: **Leszno - Zaborowo - ciąg pieszo-rowerowy w rejonie zbiornika wodnego**

Subject:

Rzędna: m.n.p.m.

G.L. 86,6










Sondowanie nr: 3 przy otworze nr 6




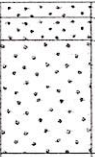

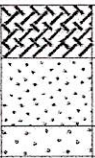
No of sounding:

Data:

27 grudnia 2019r

Profil otworu Type of soil	Głębokość Depth N_{10}	Wartość ŚC Evaluation			Uogólnione Genral evaluation		
		Loose	Moderate dense	Dense	I_D	Stan gruntu Soil state	
		0	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})					
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50			I_D	I_D			
nN(PdH...)	10				0,00		
	20				0,00		
	30				0,00		
	7 40				0,38	0,38	szg
	5 50				0,33	0,33	ln
	6 60				0,35		
	7 70				0,38	0,36	
Pd	10 80				0,44		
	11 90				0,47		
	13 100				0,51		
	11 10				0,47		
	12 20				0,49		
	14 30				0,53		
	12 40				0,49	0,48	szg
Ps	11 50				0,47		
	14 60				0,53		
	12 70				0,49		
	10 80				0,44		
	13 90				0,51		
	12 100				0,49		
		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		
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			

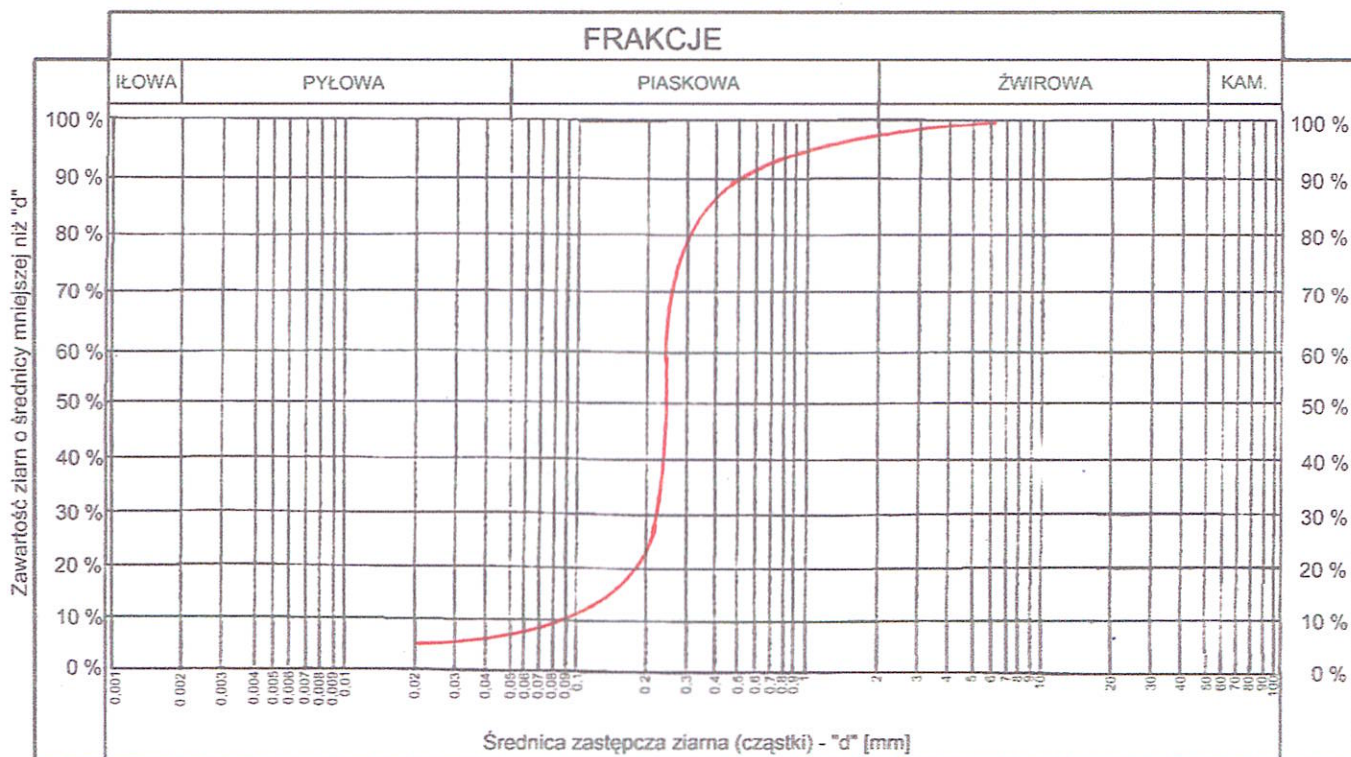
Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 6		
				Profil numer 1				Wiertnica: WH5		
Rejon: Zaborowo Miejscowość: Leszno				Obiekt: Ciąg pieszo-rowerowy Inwestor: Dozór geol.:		System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
						Rzędna: 87.06 m n.p.m.				
						Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2019-12-27		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.70	 1.70	Czwartorzęd Pleistocen Holocen	1.0 2.0	 1.70	0.60 2.00	Piasek drobny próchniczny, brunatny	PdH	I	w	In
						Piasek drobny, jasno brązowy	Pd	IIa	w/nw	szg
Profil numer 2 Rzędna: 86.27 m n.p.m. Data: 2019-12-27										
 1.90	 1.90	Czwartorzęd Pleistocen Holocen	1.0 2.0	 1.90	0.20 2.00	Piasek drobny próchniczny, brunatny Piasek średni, beżowy	PdH	I	w	In
							Ps	IIb	w/nw	szg
Profil numer 3 Rzędna: 87.56 m n.p.m. Data: 2019-12-27										
 1.80	 1.80	Czwartorzęd Pleistocen Holocen	1.0 2.0	 1.80	0.10 2.00	Piasek drobny próchniczny, brunatny Piasek średni, brązowy	PdH	I	w	In
							Ps	IIb	w/nw	szg

Projektowanie geologiczno-inżynierskie ul. Winogrody 44, 61-663 Poznań		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 6a			
		Profil numer 4					Wiertnica: WH5			
Rejon: Zaborowo Miejscowość: Leszno		Obiekt: Ciąg pieszo-rowerowy Inwestor: Dozór geol.:				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
						Rzędna: 87.68 m n.p.m.				
						Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2019-12-27		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1.80	Czwartorzęd Plejstocen Holocen	1.0 2.0		0.60 1.50 2.00	Piasek drobny próchniczny, brunatny	PdH	I	w	In
						Piasek pylasty, jasno brązowy przewarstwiony pyłem	P _π /II	IIa		szg
						Piasek drobny, brązowy z domieszką żwiru	Pd+Ż	w/nw		
Profil numer 5 Rzędna: 86.03 m n.p.m. Data: 2019-12-27										
	1.80	Czwartorzęd Plejstocen Holocen	1.0 2.0		0.20 0.50 2.00	Piasek drobny próchniczny, ciemno brązowy	PdH	I	w	In
						Piasek drobny, jasno brązowy	Pd	IIa		wszg
						Piasek średni, jasno brązowy	Ps	IIb	w/nw	szg
Profil numer 6 Rzędna: 86.60 m n.p.m. Data: 2019-12-27										
	1.80	Czwartorzęd Plejstocen Holocen	1.0 2.0		0.70 1.60 2.00	Nasyp niebudowlany, szary z piasku drobnego próchnicznego, piasku średniego i gruzu	nN(PdH,Ps,C)		w	In
						Piasek drobny, jasno brązowy	Pd	IIa		szg
						Piasek średni, jasno brązowy	Ps	IIb	w/nw	

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU 1 GŁĘBOKOŚĆ 1.2



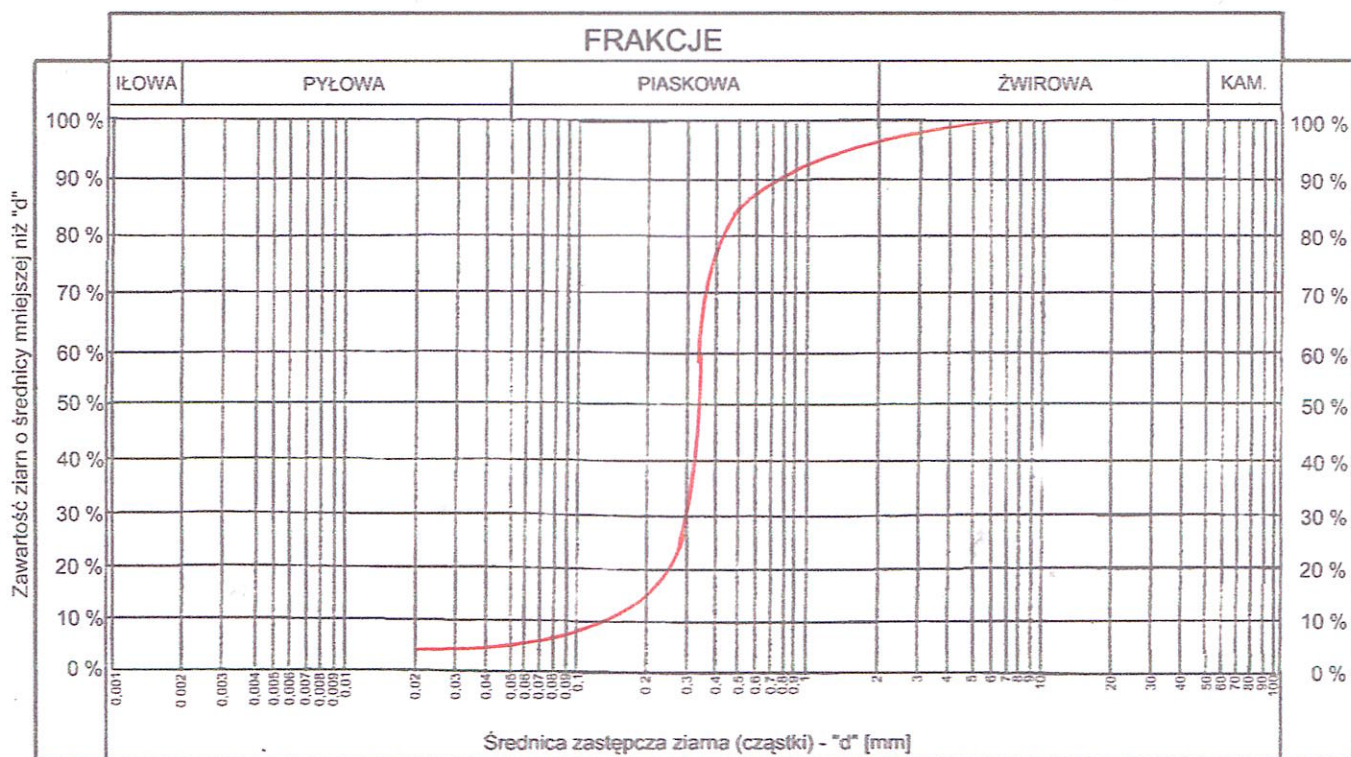
$d_{20}=0,19$ $K=6,7$ m/d (79×10^{-6} m/s, 0,28 m/h)

piasek drobny

WYKRES UZIARNNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU 3 GŁĘBOKOŚĆ 1,0



$d_{20}=0,24$ $K=12,0$ m/d (14×10^{-5} m/s, 0,50 m/h)

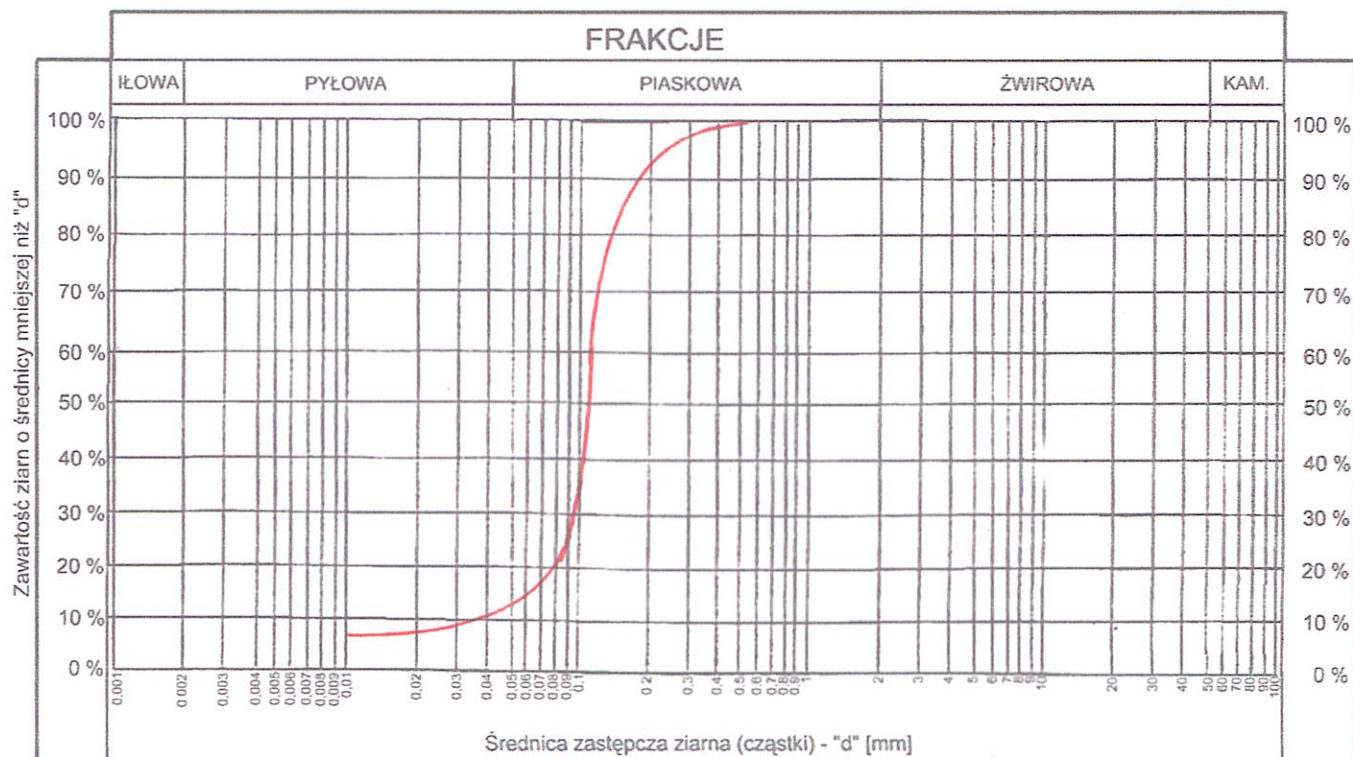
piasek średni

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU 4

GŁĘBOKOŚĆ 1.0



$d_{20} = 0,08$ $K = 1,0 \text{ m/d}$ ($11 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, $40 \times 10^{-3} \text{ m/h}$)

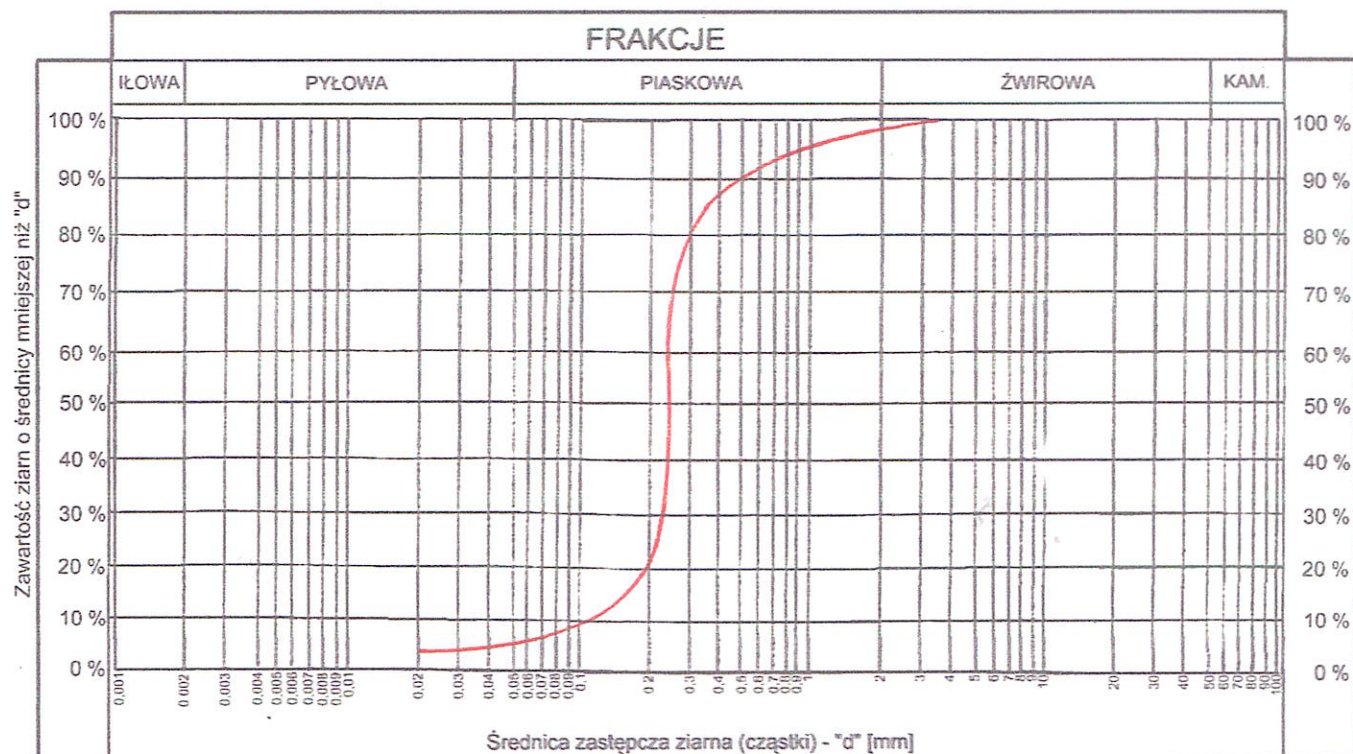
piasek pyłasty

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU 4

GŁĘBOKOŚĆ 1.8



$d_{20} = 0,20$ $K = 7,7 \text{ m/d}$ ($89 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, $0,32 \text{ m/h}$)

piasek drobny

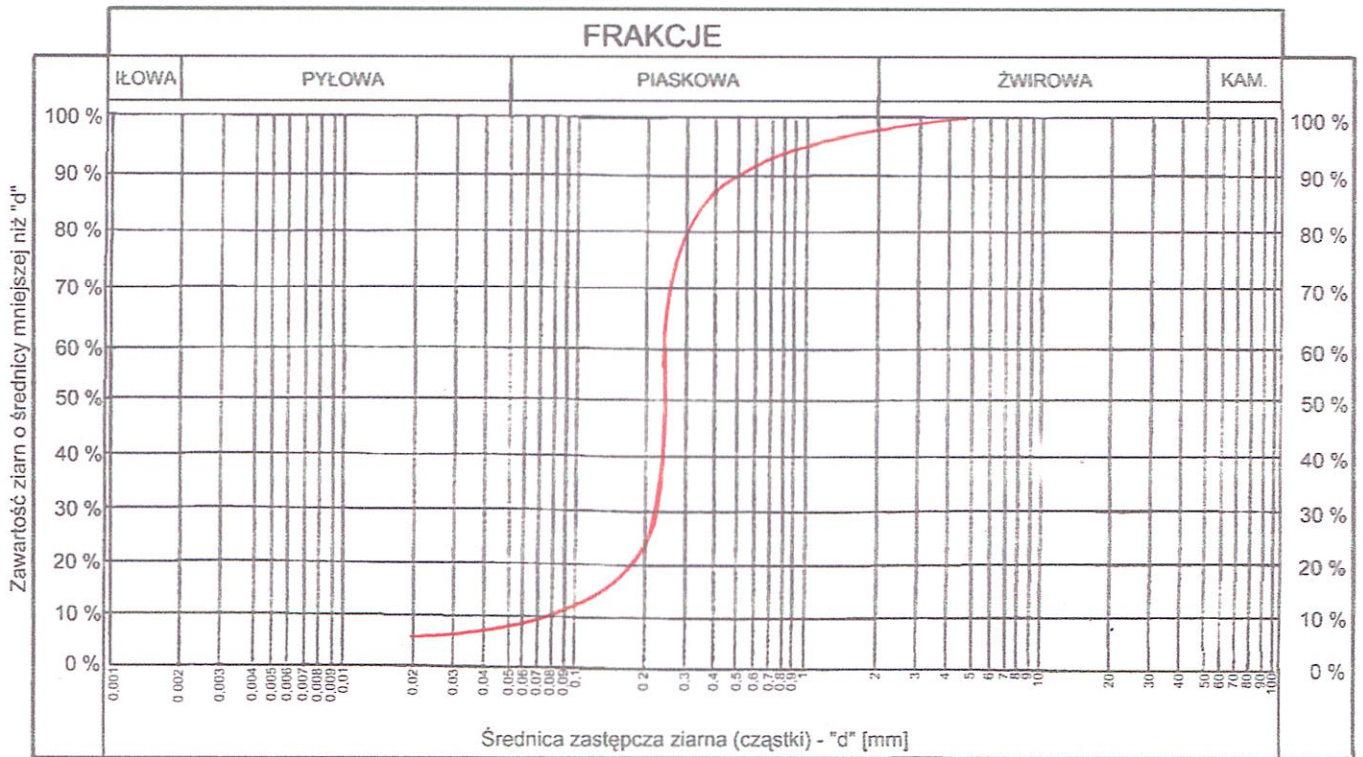
zał. 7a

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **6**

GLĘBOKOŚĆ **1.2**



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

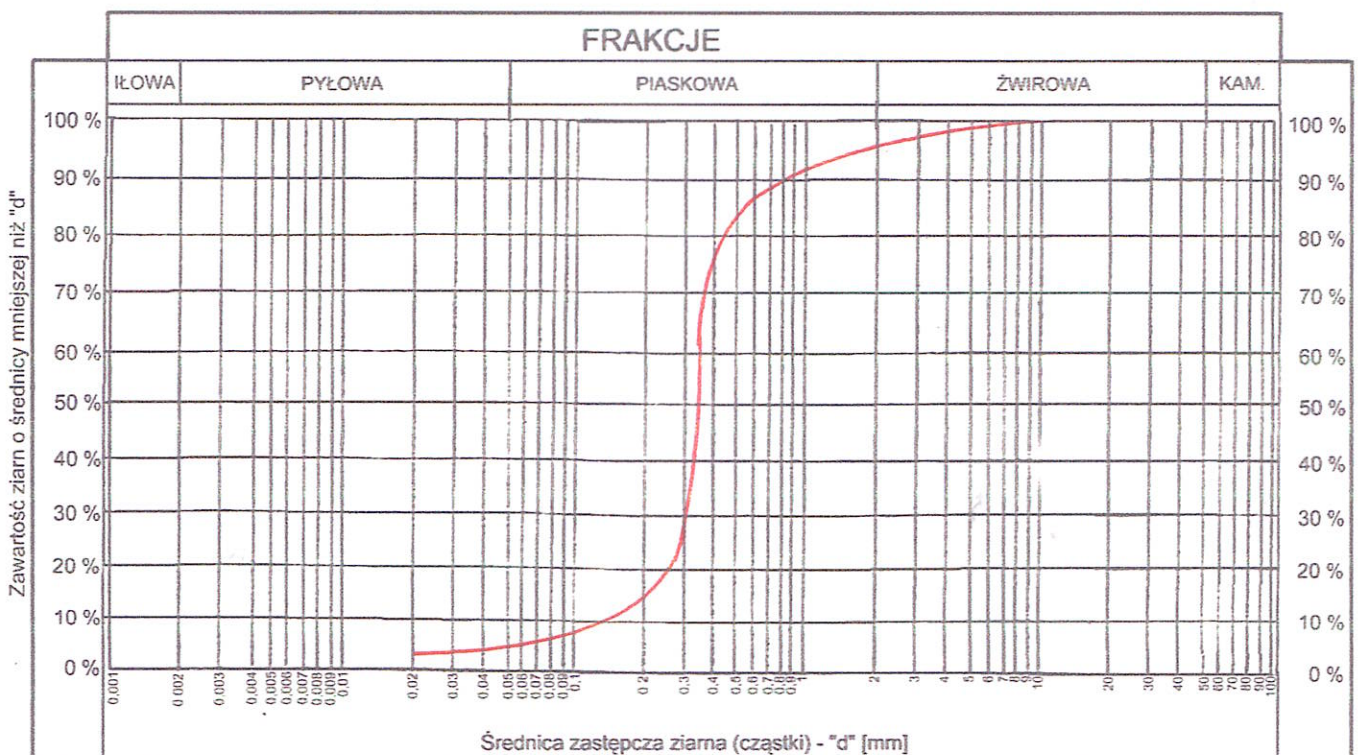
piasek drobny

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

wg PN-85/B-82480-1

NR OTWORU **6**

GLĘBOKOŚĆ **1.8**



$d_{20}=0,25$ $K=13,0$ m/d (15×10^{-5} m/s, 0,54 m/h)

piasek średni

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	il clay		wilgotność naturalna water content Wn (%)	gęstość objętościowa bulk density of soil (t/m³)	plynności liquid WL (%)	plasty- czności lastic WP (%)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17
1	0,6-2,0	1,2	Pd	w	szg	2,1	90,0	7,9	-	6,7	-	-	-	-	-	0,5	IIa
3	0,1-2,0	1,0	Ps	w	szg	4,0	91,6	4,4	-	12,0	-	-	-	-	-	0,5	IIb
4	0,6-1,5	1,0	Pπ	w	szg	0,0	87,7	12,3	-	1,0	-	-	-	-	-	0,5	IIa
	1,5-2,0	1,8	Pd	n	szg	1,9	93,5	4,6	-	7,7	-	-	-	-	-	0,5	IIa
6	0,7-1,6	1,2	Pd	w	szg	2,0	89,9	8,1	-	6,0	-	-	-	-	-	0,5	IIa
	1,6-2,0	1,8	Ps	n	szg	5,1	90,9	4,0	-	13,0	-	-	-	-	-	0,5	IIb