

RODZAJ OPRACOWANIA

Projekt techniczny

T E M A T

*Badania warunków gruntowych i wodnych na trasie
projektowanych kolektorów kanalizacji sanitarnej
w Mosinie.*

Z L E C E N I O D A W C A

" Techmaprojekt" - Sp. z o.o.

Pracownia w Poznaniu

AUTOR OPRACOWANIA

dr inż. Adam Niedzielski

mgr inż. Ryszard Graf

inż. Alicja Wojciechowska

Bożena Matriba

dr inż. Adam Niedzielski
Rzeczoznawca SITWM
nr 1714
w zakresie: budownictwo
wodne, geotechnika i fundamentowanie

WERYFIKATOR

Prof.dr hab.inż. Zbigniew Młynarek

upr. geol. nr 070548

Zmł

Urząd Miejski w Mosinie
Woj. Qk
25.01.95

Poznań, styczeń 1995 r.

SPIS TREŚCI

I. Część redakcyjna opracowania

II. Załączniki

1. Skład granulometryczny oraz właściwości fizyczne
gruntów niespoistych pobranych z trasy rurociągów
kanalizacyjnych w Mosinie - tab. 1 (str.6)
2. Krzywe uziarnienia gruntów niespoistych i spoistych
(rys.1A,2A,)
3. Obliczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności gruntów
niespoistych metodą Krugera (rys.3A, 4A)
4. Mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu w skali 1:500
i 1:1000 (rys.1 do 13)
5. Przekroje geotechniczne I-I do XXII-XXII
- 6 Karty dokumentacyjne otworów badawczych (nr 1 do
nr 60)

1. W S T Ę P

Badania geotechniczne na trasie projektowanych kolektorów kanalizacyjnych w Mosinie przeprowadzono na zlecenie "Techmaprojektu" Sp.z o.o., Pracownia w Poznaniu.

Celem podjętych badań było:

- rozpoznanie warunków gruntowych na trasie wspomnianych rurociągów kanalizacyjnych,
- ustalenie głębokości zalegania wody gruntowej,
- wydzielenie warstw geotechnicznych podłoża i ocena kategorii gruntu,
- podanie zaleceń co do sposobu prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych.

Poszczególne etapy niniejszego opracowania realizowano w następujących terminach:

- badania polowe w grudniu 1994 roku i na początku stycznia bieżącego roku,
- oznaczenia laboratoryjne w drugiej połowie grudnia 1994r i w styczniu 1995 roku.
- prace kameralne w styczniu 1995

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

2.1. Badania terenowe

W ramach badań terenowych wykonano 60 otworów badawczych ręcznym świdrem okrętym, przeprowadzono analizę makroskopową gruntu, pobrano próbki gruntu do badań laboratoryjnych oraz pomierzono głębokość zalegania lustra wody gruntowej.

2.2. Badania laboratoryjne

Zakres tych badań obejmował:

- oznaczenie wilgotności naturalnej,
- analizę sitową gruntów niespoistych,
- analizę areometryczną gruntów spoistych.

2.3. Materiały wyjściowe i archiwalne

- wytyczne do prowadzenia wierceń otrzymane z Pracowni "Techmaprojektu" w Poznaniu,
- mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu w skali 1:500 i 1:1000,
- Mapa Geologiczna Polski - arkusz C-2, Poznań w skali 1:300 000,
- Dokumentacja techniczna badań podłoża dla posadowienia kanalizacji sanitarnej w ul. Nowoprojektowanej łączącej ulicę Gałczyńskiego z ulicą Żeromskiego wykonaną przez Przedsiębiorstwo Geologiczne " Proxima " Oddział w Poznaniu- (1993r).

2.4. Normy i literatura

Wymienione wyżej badania polowe i laboratoryjne oraz niezbędne obliczenia parametrów geotechnicznych przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi normami:

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.
- BN-76/8190-06 Skład mechaniczny gleb
- BN-76/8959-03 Obliczenie współczynnika filtracji
gruntów niespoistych na podstawie
uziarnienia i porowatości
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.

L I T E R A T U R A

- Krygowski B. (1961): Geografia fizyczna Niziny
Wielkopolskiej. Geomorfologia. PTPN,
Poznań
- Instrukcja " Geoprojektu" w sprawie geotechnicznych
badań podłoża gruntowego dla tras
rurociągów i kanałów zakrytych (1971).

3. TEREN BADAŃ

Badaniami geotechnicznymi objęta została północno-wschodnia część Mosiny położona po prawej stronie linii kolejowej Wrocław - Poznań. Dokładniej, wiercenia badawcze wykonano na trasie kolektorów biegnących następującymi ulicami: Targową, Sowińskiego, Morelową, Śliwkową, Agrestową, Wiśniową, Porzeczkową, Czereśniową, Jabłkową, Poziomkową, Jagodową, Łąkową, Piaskową, Sowiniecką, Dembowskiego i Żeromskiego. Ponadto, badania gruntowe zlokalizowano na obszarze przylegającym

od strony północnej do terenu zalesionego i ograniczonym ulicami Gałczyńskiego, Żeromskiego oraz Korolewem.

W planach urbanistycznych przewidziana została na tym terenie budowa osiedla domków jednorodzinnych. Aktualnie są tutaj pola uprawne i mała enklawa leśna.

Powierzchnia terenu na trasie poszczególnych ciągów kanalizacyjnych jest na ogół płaska. Rzędne terenu, na całym rozpatrywanym obszarze, wahają się w granicach od 61,00 do 64,60 m npm. Z podziału Niziny Wielkopolskiej na regiony i subregiony geomorfologiczne wynika, że badany teren leży w obrębie Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej, na Odcinku Obrzańskim w Basenie Mosińskim (Krygowski 1961). W podłożu tego terenu, zajmującego środkowy taras rzeki Warty, dominują piaski akumulacji rzecznej (mapa geologiczna arkusz C-2 Poznań).

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

4.1. Warunki gruntowe

Na trasie projektowanych rurociągów kanalizacji sanitarnej wykonano łącznie 60 otworów badawczych. Odległość pomiędzy nimi najczęściej oscylowała w granicach od 80 m do 130 m, a głębokość wahała się od 3,5 m do 6,5 m i sięgała każdorazowo 2,0 m poniżej

projektowanej niwelety dna rowu. Przyjęte odległości i głębokości wierceń odpowiadały wytycznym zawartym w instrukcji "Geoprojektu".

Wyniki badań przedstawione na przekrojach geotechnicznych (I do XXII) wskazują, że dominującym materiałem w podłożu projektowanych ciągów kanalizacyjnych w Mosinie są piaski drobne, przechodzące gdzieśgdzie w piaski średnie (Tab.1). Miejscami w warstwach piasków pojawiają się przewarstwienia lub domieszki piasków gliniastych i pyłów piaszczystych. Jedynie w otworach nr 36, 47 i 48 pod warstwą piasków, stwierdzono obecność glin piaszczystych. W otworze nr 36, zokalizowanym na ulicy Sowinieckiej, niedaleko ul. Marcinkowskiego strop gliny pylastej zwięzłej znajduje się na głębokości 3,1 m, a w otworach nr 4 i 48, wykonanych w ulicy Żeromskiego, na głębokościach 5,2 m i 3,2 m - odpowiednio.

Stan piasków w ocenie makroskopowej jest średniozagęszczony, a stopień zagęszczenia wyraźnie wzrasta wraz z głębokością. Górna warstwa piasków do głębokości około 3,5 m odznacza się najczęściej stopniem zagęszczenia mieszczącym się w granicach od 0,40 do 0,50. Zagęszczenie głębszych warstw zbliża się do stanu zagęszczonego. Przedstawione dane o zagęszczeniu gruntu są bardzo zbliżone do wyników uzyskanych z sondowań lekką sondą dynamiczną i zamieszczonych w dokumentacji archiwalnej wykonanej przez "Proximę" w 1993 roku. Sondowania te wykazały,

że do głębokości około 3,5 m średni stopień zagęszczenia piasków wynosi 0,53, a poniżej przekracza wartości 0,70, wskazując na stan zagęszczony głębszych warstw podłoża niespoistego. Gлина piaszczysta występująca w otworach nr 36, 47 i 48 odznaczała się stanem plastycznym.

4.2. Warunki wodne

W większości otworów badawczych nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Zwierciadło wody gruntowej pojawiło się tylko w kilkunastu otworach zlokalizowanych na ulicach: Sowinieckiej (nr 36, 40 i 41), Żeromskiego (nr 45, 47, 48 i 49), Dembowskiego (nr 38 i 39), Jagodowej (nr 17 i 18) oraz Targowej (nr 27 i 28).

Głębokość ustabilizowanego poziomu lustra wody gruntowej zmieniała się w tych otworach od 2,8 m (nr 48) do 5,9 m (nr 28). Z porównania rzędnych niwelety dna wykopu i rzędnych zalegania zwierciadła wody gruntowej wynika, że woda gruntowa stabilizuje się generalnie poniżej strefy projektowanych robót ziemnych i fundamentowych. Wyjątek stanowi rejon otworów nr 36, 47 i 48, gdzie woda gruntowa gromadzi się na nieprzepuszczalnej warstwie glin piaszczystych. W okresach intensywnych opadów lustro wody zalegającej na glinie może ulec podniesieniu nawet o kilkadziesiąt centymetrów.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

Przeprowadzone badania upoważniają do sformułowania następujących wniosków i uogólnień:

1. Podłoże gruntowe na trasie projektowanych kolektorów kanalizacji sanitarnej w Mosinie zbudowane jest zasadniczo z piasków drobnych i średnich pochodzących z akumulacji rzecznej.
2. Stan gruntów niespoistych w badanym podłożu jest średniozagęszczony.
3. W większości otworów nie stwierdzono obecności wody gruntowej w strefie objętej badaniami. W otworach nr 17,18,27,28,36,38,39, 40,41,45,47,48 i 49 zwierciadło wody stabilizowało się na głębokościach zmieniających się od 2,8 m do 5,9 m i najczęściej zalegało poniżej projektowanej niwelety dna wykopu.
4. Warunki gruntowe i wodne na trasie rurociągów kanalizacyjnych są bardzo korzystne do realizacji projektowanych robót ziemnych, fundamentowych i instalacyjnych.
5. W badanym podłożu wydzielono trzy warstwy geotechniczne o następujących uogólnionych parametrach:

Ia - warstwa piasków drobnych (+ Ps)

$$\bar{I}_D = 0,47 \quad \gamma_m = 0,88 \quad \bar{w}_n = 4,72 \% \quad \gamma_m = 1,30$$

$$\gamma^{(n)} = 16,71 \text{ kN/m}^3$$

$$(w_n = 16,58 \% \quad \gamma_n = 1,24 \quad \gamma^{(n)} = 18,03 \text{ kN/m}^3$$

dla gruntów mokrych)

$$\phi^{(n)} = 30,5^\circ$$

Ib - warstwa piasków drobnych (+ Ps)

$$\bar{I}_D = 0,61 \quad \gamma_m = 0,90 \quad \bar{w}_n = 4,74 \% \quad \gamma_m = 1,26$$

$$\gamma^{(n)} = 17,63 \text{ kN/m}^3$$

$$(w_n = 17,63 \% \quad \gamma_m = 1,15 \quad \gamma^{(n)} = 18,15 \text{ kN/m}^3$$

dla gruntów mokrych)

$$\phi^{(n)} = 31^\circ$$

II - warstwa glin pylastych zwięzłych (Gp)

(grunt B)

$$I_L = 0,30 \quad w_n = 22,61 \% \quad \gamma^{(n)} = 19,13 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_u^{(n)} = 16^\circ \quad C_u^{(n)} = 28 \text{ kPa}$$

6. Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków drobnych

obliczony metodą Krugera waha się od 12,18-17,59

m/dobę ($1,42 \times 10^{-2}$ cm/sek do $2,00 \times 10^{-2}$ cm/sek).

Z A L E C E N I A

- zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych o głębokościach większych od 1,5 m w gruntach niespoistych należy wykonać stosując szalowanie pionowe lub prefabrykowane obudowy ścian wykopów,
- do zasypania rurociągów kanalizacyjnych może być wykorzystany miejscowy materiał niespoisty pochodzący z wykopu; zasypanie powinno odbywać się warstwami o grubości nie przekraczającej 0,3 m
- warstwę ochronną zasypu należy starannie zagęścić po obu stronach rurociągu pamiętając o utrzymaniu wilgotności optymalnej gruntu podczas zagęszczenia; wskaźnik zagęszczenia gruntu zgodnie z zaleceniem normy BN-83/8836-02 powinien wynosić 1,0,
- w przypadku konieczności obniżenia lustra wody gruntowej w piaskach drobnych należy zastosować igłofiltry.

Tabela 1

SKŁAD GRANULOMETRYCZNY ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GRUNTU NIESPOISTEGO
pobranego z trasy kolektora kanalizacyjnego w Mosinie

Numer kolumny	Głębokość pobrania próby [m]	Zawartość frakcji [%]										Rodzaj gruntu zgodnie z PN-86/B-02480	Właściwości fizyczne							ID	Sr
		>2,0 [mm]	2,0-1,0 [mm]	1,0-0,5 [mm]	0,5-0,25 [mm]	0,25-0,10 [mm]	0,10-0,073 [mm]	<0,073 [mm]	w _n [%]	Gęstość				n	e						
										ρ	ρ _d		ρ _s			[g/cm ³]					
																	12	13	14		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
1	1,70	0,00	0,25	0,99	6,65	59,06	24,88	8,26	Piasek drobny	10,22	1,730	1,569	2,650	0,407	0,688	0,40	0,39				
1	3,60	0,00	0,00	2,11	32,83	62,18	1,98	0,90	Piasek drobny	3,37	1,657	1,603	2,650	0,395	0,653	0,55	0,14				
2	2,20	0,00	0,00	0,80	26,04	69,37	2,30	1,49	Piasek drobny	4,72	1,635	1,561	2,650	0,411	0,697	0,40	0,18				
2	4,00	0,00	0,24	9,89	61,32	26,51	1,71	0,33	Piasek średni	3,84	1,711	1,648	2,650	0,378	0,608	0,55	0,17				
3	2,00	0,00	0,20	5,13	42,08	44,38	4,63	3,58	Piasek drobny/Ps	6,63	1,642	1,540	2,650	0,419	0,720	0,45	0,24				
3	3,90	0,00	0,00	1,18	11,37	76,96	8,31	2,18	Piasek drobny	6,51	1,657	1,556	2,650	0,413	0,703	0,55	0,24				
4	2,40	0,00	0,34	7,99	37,61	45,59	6,51	1,96	Piasek drobny/Ps	7,70	1,642	1,525	2,650	0,424	0,738	0,45	0,28				
4	4,30	0,00	0,00	0,45	3,00	93,03	2,15	1,37	Piasek drobny	7,04	1,665	1,555	2,650	0,413	0,704	0,60	0,26				
5	2,40	0,00	0,82	14,23	50,45	30,00	3,53	0,97	Piasek średni	5,64	1,711	1,620	2,650	0,388	0,636	0,55	0,24				
5	3,90	0,06	0,85	25,07	45,34	27,02	1,05	0,61	Piasek średni	4,08	1,724	1,657	2,650	0,375	0,599	0,60	0,18				
6	2,10	0,00	0,48	9,03	50,23	37,09	1,82	1,35	Piasek średni	4,35	1,689	1,619	2,650	0,389	0,637	0,45	0,18				
6	4,00	0,00	0,18	3,32	28,42	65,83	1,47	0,78	Piasek drobny	3,80	1,665	1,604	2,650	0,395	0,652	0,60	0,15				
7	2,00	0,00	0,25	3,21	45,30	48,52	1,97	0,75	Piasek drobny/Ps	5,11	1,642	1,563	2,650	0,410	0,696	0,45	0,19				
7	3,70	0,00	1,01	5,83	51,07	39,54	1,93	0,62	Piasek średni	5,34	1,711	1,625	2,650	0,387	0,631	0,55	0,22				
8	3,00	0,00	0,83	14,56	40,27	39,89	3,75	0,70	Piasek średni	4,29	1,711	1,641	2,650	0,381	0,615	0,55	0,18				
9	2,80	0,00	0,07	2,59	38,68	54,55	3,55	0,56	Piasek drobny	4,06	1,657	1,593	2,650	0,399	0,664	0,55	0,16				
10	3,10	0,00	0,35	9,76	42,18	41,88	3,97	1,86	Piasek średni/Pd	4,36	1,698	1,627	2,650	0,386	0,629	0,50	0,18				
11	1,80	0,00	0,00	1,43	22,78	58,99	11,52	5,28	Piasek drobny	9,80	1,739	1,584	2,650	0,402	0,573	0,45	0,38				
12	2,80	0,00	0,00	0,41	3,43	90,44	4,95	0,77	Piasek drobny	5,17	1,657	1,576	2,650	0,405	0,681	0,55	0,20				
13	2,50	0,00	0,72	9,80	43,34	26,58	11,61	7,95	Piasek średni	6,53	1,689	1,585	2,650	0,402	0,672	0,45	0,26				

w_n - wilgotność naturalna
n - porowatość
e - wskaźnik porowatości
ρ - stopień zagęszczenia
ρ_s - stopień wilgotności

SKŁAD GRANULOMETRYCZNY ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GRUNTU NIESPOISTEGO
pobranego z trasy kolektora kanalizacyjnego w Mosinie

Lp	Głębokość pobrania próby [m]	Zawartość frakcji [%]										Rodzaj gruntu wg. PN-86/E-02480	Właściwości fizyczne							I _D	S _r
		>2,0 [mm]	2,0-1,0 [mm]	1,0-0,5 [mm]	0,5-0,25 [mm]	0,25-0,10 [mm]	0,10-0,073 [mm]	<0,073 [mm]	w _n [%]	Gęstość				n	e						
										ρ	ρ _d		ρ _s								
											[g/cm ³]					[g/cm ³]					
																	[g/cm ³]	[g/cm ³]			
3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18							
2																					
21	3,10	0,00	0,13	0,27	0,57	73,55	21,35	4,03	Piasek drobny		8,95	1,535	1,500	2,550	0,434	0,766	0,40	0,31			
21	4,60	0,00	0,24	0,32	3,90	91,82	3,24	0,48	Piasek drobny		3,21	1,557	1,506	2,650	0,394	0,550	0,55	0,13			
22	4,00	0,00	0,00	0,00	2,89	84,42	10,38	2,31	Piasek drobny		5,88	1,557	1,565	2,650	0,409	0,693	0,55	0,22			
23	2,50	0,00	0,23	7,10	31,91	57,17	2,63	0,96	Piasek drobny		9,06	1,642	1,506	2,650	0,432	0,759	0,45	0,32			
23	4,00	0,00	0,23	0,27	1,24	79,17	16,98	2,11	Piasek drobny		4,16	1,657	1,591	2,650	0,399	0,665	0,55	0,17			
24	2,70	0,00	0,00	1,36	8,97	70,30	16,30	3,07	Piasek drobny		6,15	1,642	1,547	2,650	0,416	0,712	0,45	0,23			
24	4,10	0,00	0,00	0,32	1,49	89,28	7,70	1,21	Piasek drobny		3,79	1,665	1,604	2,650	0,395	0,552	0,60	0,15			
25	3,00	0,00	0,07	15,11	59,44	13,80	0,98	0,60	Piasek średni		2,05	1,724	1,690	2,650	0,362	0,568	0,60	0,10			
25	4,30	0,36	0,43	28,72	47,53	18,40	3,72	0,84	Piasek średni		2,52	1,738	1,695	2,650	0,360	0,563	0,65	0,12			
26	3,60	0,00	0,00	0,00	0,87	85,11	12,20	1,82	Piasek drobny		4,60	1,665	1,592	2,650	0,399	0,665	0,60	0,18			
27	2,80	0,00	0,16	7,51	22,62	64,58	4,32	0,81	Piasek drobny		10,77	1,739	1,570	2,650	0,407	0,688	0,45	0,41			
27	4,50	0,00	0,20	10,17	58,82	29,85	0,67	0,29	Piasek średni		10,46	1,857	1,681	2,650	0,365	0,576	0,55	0,48			
28	3,00	0,00	0,61	15,41	45,98	33,88	3,07	1,05	Piasek średni		2,50	1,711	1,669	2,650	0,369	0,587	0,55	0,11			
28	5,50	0,00	0,18	0,99	6,81	41,77	41,97	8,28	Piasek drobny/P		18,57	1,748	1,474	2,650	0,444	0,798	0,50	0,62			
28	6,20	0,00	0,28	1,70	6,27	42,93	30,99	17,83	Piasek drobny / P		21,84	1,911	1,569	2,650	0,408	0,689	0,55	0,84			
28	3,00	0,09	0,24	4,88	68,08	24,80	1,29	0,62	Piasek średni		5,36	1,689	1,604	2,650	0,395	0,653	0,45	0,22			
28	4,60	0,00	0,13	2,94	18,06	56,12	10,50	2,20	Piasek drobny		9,79	1,761	1,604	2,650	0,394	0,651	0,55	0,40			
30	2,00	1,15	2,85	24,87	60,93	8,73	1,00	0,47	Piasek średni		2,43	1,698	1,657	2,650	0,374	0,599	0,50	0,11			
30	3,20	0,59	3,20	28,03	44,51	21,36	1,54	0,77	Piasek średni		10,64	1,857	1,679	2,650	0,366	0,579	0,55	0,49			
31	3,00	0,00	0,58	10,07	24,18	40,94	17,22	7,01	Piasek drobny		8,51	1,657	1,527	2,650	0,424	0,735	0,55	0,31			

w_n - wilgotność naturalna
n - porowatość
e - wskaźnik porowatości
I_D - stopień zagęszczenia
S_r - stopień wilgotności

SKŁAD GRANULOMETRYCZNY ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GRUNTU NIESPOISTEGO
pobranego z trasy kolektora kanalizacyjnego w Mosinie

Głębokość pobrania próby		Zawartość frakcji [%]										Rodzaj gruntu zgodnie z PN-96/B-02480	Właściwości fizyczne						I _D	S _r
		>2,0 [mm]	2,0-1,0 [mm]	1,0-0,5 [mm]	0,5-0,25 [mm]	0,25-0,10 [mm]	0,10-0,075 [mm]	<0,075 [mm]	w _n	Gęstość			n	e						
										ρ	ρ _d				ρ _s					
																[g/cm ³]				
[m]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
2	0,00	0,00	1,03	13,53	82,05	2,98	0,41	Piasek drobny	5,51	1,679	1,592	2,650	0,399	0,665	0,70	0,22				
4,60	0,00	0,61	18,19	40,50	37,38	1,74	1,58	Piasek średni	3,79	1,711	1,649	2,650	0,378	0,607	0,55	0,17				
2,80	0,00	1,05	3,03	4,85	61,35	20,08	9,64	Piasek drobny	8,25	1,657	1,531	2,650	0,422	0,731	0,55	0,30				
2,30	0,16	0,34	1,82	3,64	57,07	30,70	6,27	Piasek drobny	5,39	1,665	1,580	2,650	0,404	0,678	0,60	0,22				
3,80	0,13	0,66	4,07	16,43	51,16	18,15	9,40	Piasek drobny	10,07	1,761	1,600	2,650	0,396	0,656	0,55	0,41				
2,00	0,00	0,68	4,81	12,98	57,53	20,32	3,68	Piasek drobny	5,71	1,665	1,575	2,650	0,406	0,683	0,60	0,22				
4,00	0,00	0,00	2,06	19,37	70,90	5,73	1,94	Piasek drobny	18,92	1,788	1,504	2,650	0,433	0,763	0,65	0,66				
2,50	0,00	0,00	4,05	35,56	52,38	4,73	3,28	Piasek drobny	19,28	1,739	1,458	2,650	0,449	0,817	0,45	0,63				
2,80	0,00	0,00	0,18	2,35	93,91	2,90	0,66	Piasek drobny	3,95	1,657	1,594	2,650	0,398	0,662	0,55	0,16				
2,10	0,00	0,10	2,30	17,15	77,01	2,59	0,85	Piasek drobny	5,67	1,649	1,560	2,650	0,411	0,699	0,50	0,21				
2,00	0,00	0,00	2,49	29,78	57,11	7,16	3,46	Piasek drobny	19,57	1,788	1,495	2,650	0,436	0,772	0,65	0,67				
4,00	0,00	0,28	2,99	70,88	24,13	1,13	0,59	Piasek średni	3,67	1,698	1,638	2,650	0,382	0,618	0,50	0,16				
2,30	0,15	1,56	18,49	46,67	31,28	1,07	0,78	Piasek średni	10,01	1,872	1,700	2,650	0,358	0,558	0,65	0,48				
4,00	0,00	0,00	2,11	24,77	70,97	1,40	0,75	Piasek drobny	15,00	1,761	1,532	2,650	0,422	0,730	0,55	0,54				
3,00	0,00	0,00	0,46	2,90	50,52	38,00	8,12	Piasek drobny / P	21,81	1,898	1,558	2,650	0,412	0,700	0,50	0,82				
4,00	0,00	0,34	4,03	51,04	41,43	2,30	0,86	Piasek średni	5,24	1,680	1,596	2,650	0,398	0,660	0,40	0,21				
2,20	0,00	0,00	0,88	12,90	78,18	6,94	1,10	Piasek drobny	14,04	1,762	1,545	2,650	0,417	0,715	0,55	0,52				
3,80	0,00	0,27	0,95	8,97	75,07	10,42	4,50	Piasek drobny	8,97	1,642	1,507	2,650	0,431	0,758	0,45	0,31				
2,60	0,00	1,15	11,28	18,24	51,42	12,70	5,21	Piasek drobny	8,22	1,648	1,523	2,650	0,425	0,740	0,50	0,29				
4,00	0,00	0,00	1,74	6,17	59,87	25,37	6,85	Piasek drobny	10,85	1,730	1,561	2,650	0,411	0,698	0,40	0,41				

w_n - wilgotność naturalna

n - porowatość

e - wskaźnik porowatości

I_D - stopień zagęszczenia

S_r - stopień wilgotności

SKŁAD GRANULOMETRYCZNY ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GRUNTU NIESPOISTEGO

pobranego z trasy kolektora kanalizacyjnego w Mosinie

Głębokość pobrania próby		Zawartość frakcji [%]										Rodzaj gruntu zgodnie z PN-86/B-02480	Właściwości fizyczne							I _D	S _r
									w _n	Gęstość			n	e							
										ρ	ρ _d				ρ _s						
[mm]	[mm]	20-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,073	<0,073														
2	3	4	5	6	7	8	9														
4,20	0,00	0,00	0,22	1,26	76,00	17,51	5,01	Piasek drobny	4,20	1,657	1,590	2,650	0,400	0,666	0,55	0,17					
3,00	0,00	0,35	12,69	22,87	56,53	6,77	0,79	Piasek drobny	2,84	1,642	1,597	2,650	0,397	0,659	0,45	0,11					
4,50	0,00	0,25	1,56	8,68	66,23	18,53	4,74	Piasek drobny	6,05	1,649	1,554	2,650	0,413	0,705	0,50	0,23					
5,50	0,00	0,09	0,93	3,38	68,94	21,43	5,23	Piasek drobny	5,08	1,672	1,591	2,650	0,399	0,665	0,65	0,20					
2,80	2,41	7,30	13,46	39,95	32,55	2,34	1,99	Piasek średni	14,09	1,835	1,608	2,650	0,393	0,647	0,40	0,58					
4,50	0,00	0,41	1,91	18,93	75,49	2,37	0,89	Piasek drobny	16,08	1,788	1,540	2,650	0,419	0,720	0,65	0,59					
2,30	0,00	0,00	0,90	12,06	73,03	9,88	4,13	Piasek drobny	12,47	1,730	1,538	2,650	0,419	0,723	0,40	0,45					
4,20	0,00	0,57	3,34	3,38	55,22	29,97	7,52	Piasek drobny	15,74	1,788	1,545	2,650	0,417	0,715	0,65	0,58					
2,50	0,00	0,17	0,65	1,02	78,46	17,41	2,29	Piasek drobny	4,57	1,649	1,576	2,650	0,405	0,681	0,50	0,18					
4,50	0,26	2,33	42,48	41,75	11,23	1,36	0,59	Piasek średni	12,59	1,857	1,649	2,650	0,377	0,606	0,55	0,55					
3,00	0,00	0,23	3,21	28,34	64,79	2,50	0,93	Piasek drobny	23,52	1,911	1,547	2,650	0,416	0,712	0,55	0,88					
3,00	0,96	2,23	16,92	36,24	39,90	2,49	1,26	Piasek średni	7,73	1,711	1,589	2,650	0,400	0,668	0,55	0,31					
4,60	0,35	1,23	6,53	27,43	44,80	15,28	4,38	Piasek drobny	20,48	1,938	1,609	2,650	0,393	0,647	0,65	0,84					
2,80	0,00	0,00	0,00	1,80	88,16	8,72	1,32	Piasek drobny	12,94	1,739	1,540	2,650	0,419	0,720	0,45	0,48					
3,50	0,18	2,65	17,94	57,85	19,49	1,43	0,46	Piasek średni	4,41	1,738	1,664	2,650	0,372	0,592	0,65	0,20					
1,80	0,00	0,00	0,99	1,55	90,55	5,53	1,38	Piasek drobny	4,03	1,649	1,585	2,650	0,402	0,672	0,50	0,16					
4,00	0,00	0,00	0,35	5,12	59,81	28,64	6,08	Piasek drobny	13,10	1,774	1,569	2,650	0,408	0,689	0,60	0,50					
1,90	0,00	0,00	0,83	5,36	82,59	8,65	2,57	Piasek drobny	12,81	1,739	1,542	2,650	0,418	0,718	0,45	0,47					
1,90	0,00	1,01	8,65	62,13	26,25	1,37	0,59	Piasek średni	3,50	1,689	1,632	2,650	0,384	0,623	0,45	0,15					
3,80	9,04	6,18	29,91	41,51	11,69	0,86	0,81	Piasek średni	2,76	1,711	1,666	2,650	0,371	0,591	0,55	0,12					

w_n - wilgotność naturalna

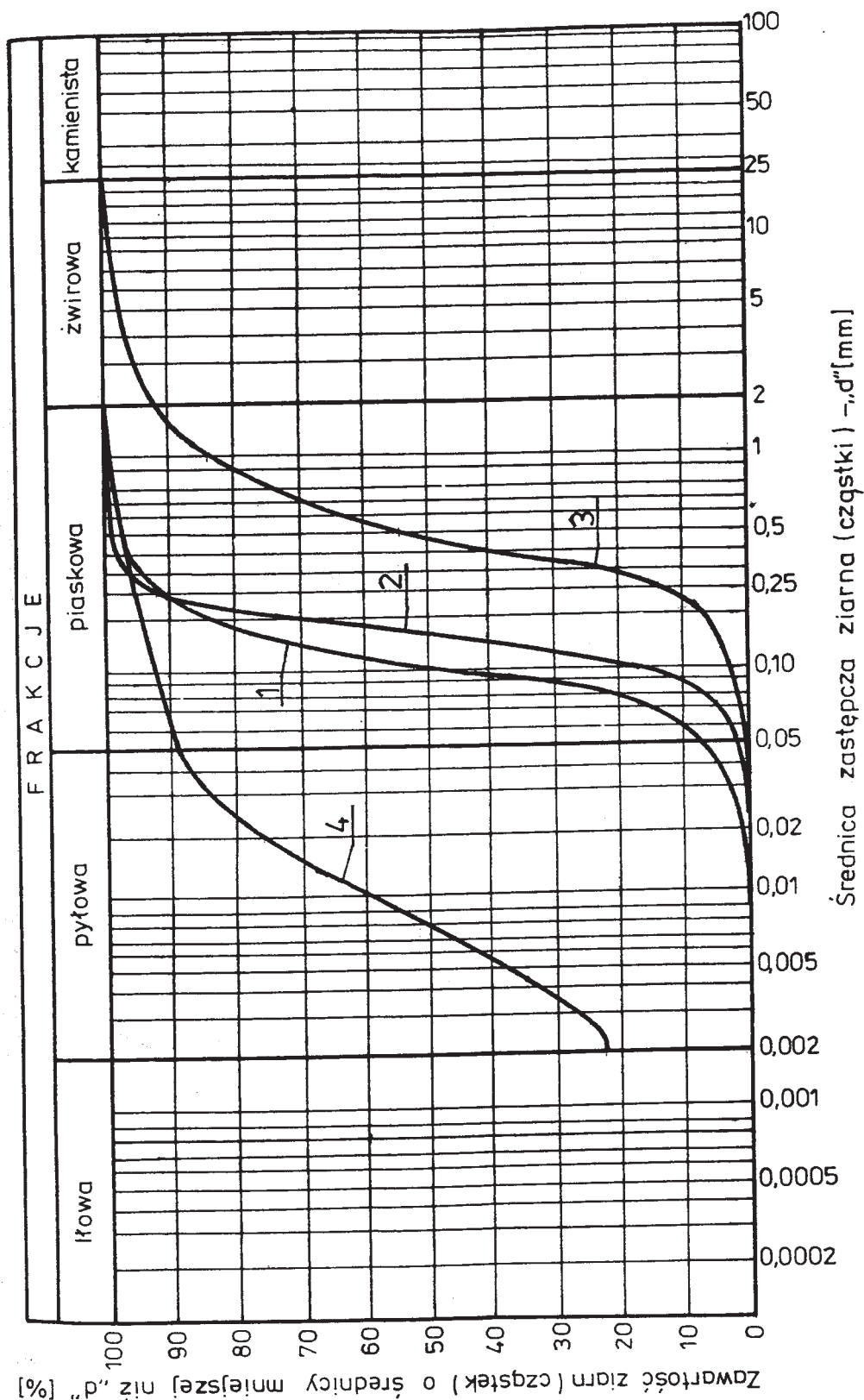
n - porowatość

e - wskaźnik porowatości

I_D - stopień zagęszczenia

S_r - stopień wilgotności

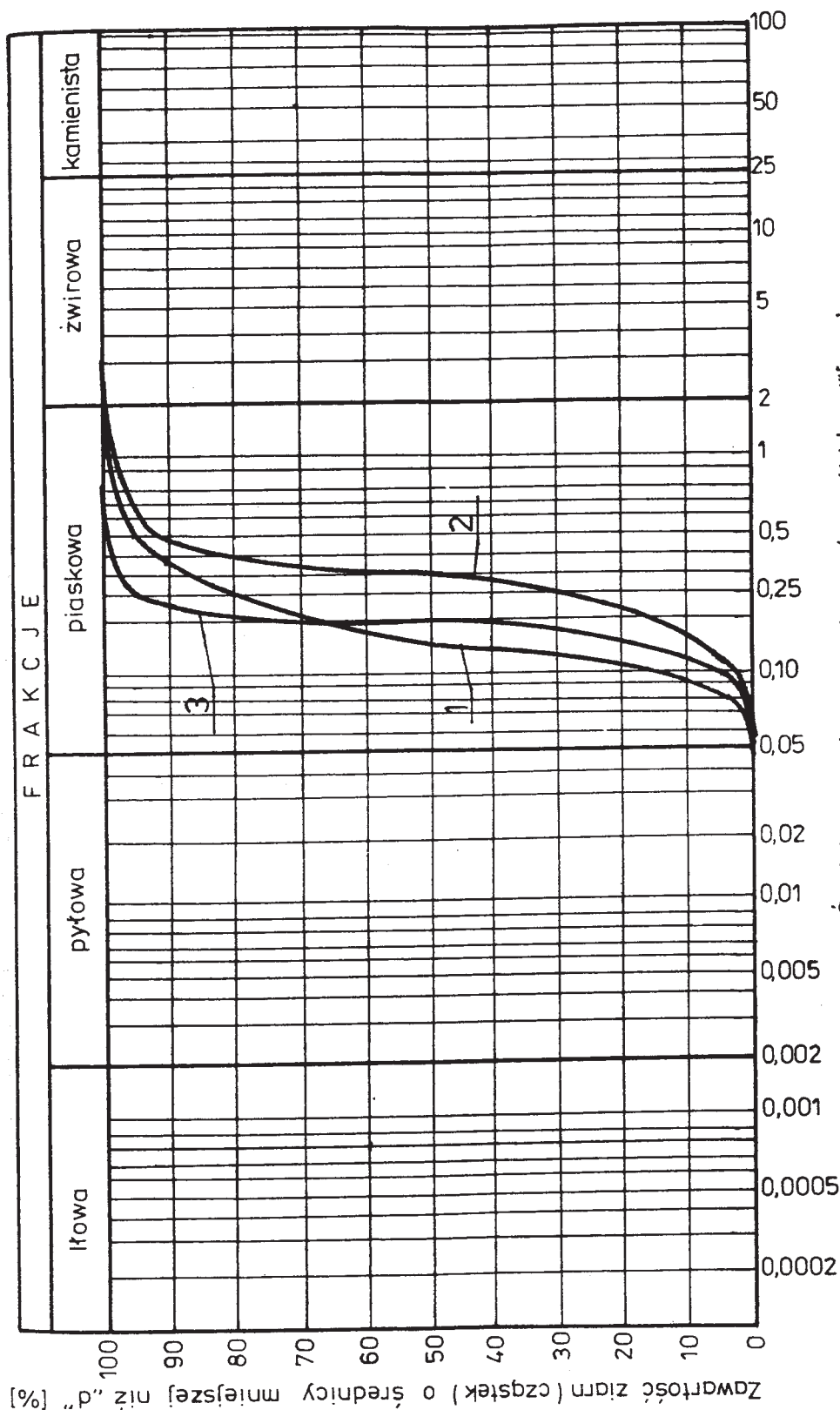
Obiekt : Kanalizacja sanitarna – MOSINA



Nr	Nr otworu	Głębokość pobrania [m]	Rodzaj gruntu
1	28	6,2	Piasek drobny / PTr
2	20	2,4	Piasek drobny
3	53	3,8	Piasek średni
4	36	3,8	Gлина pylasta zwięzła

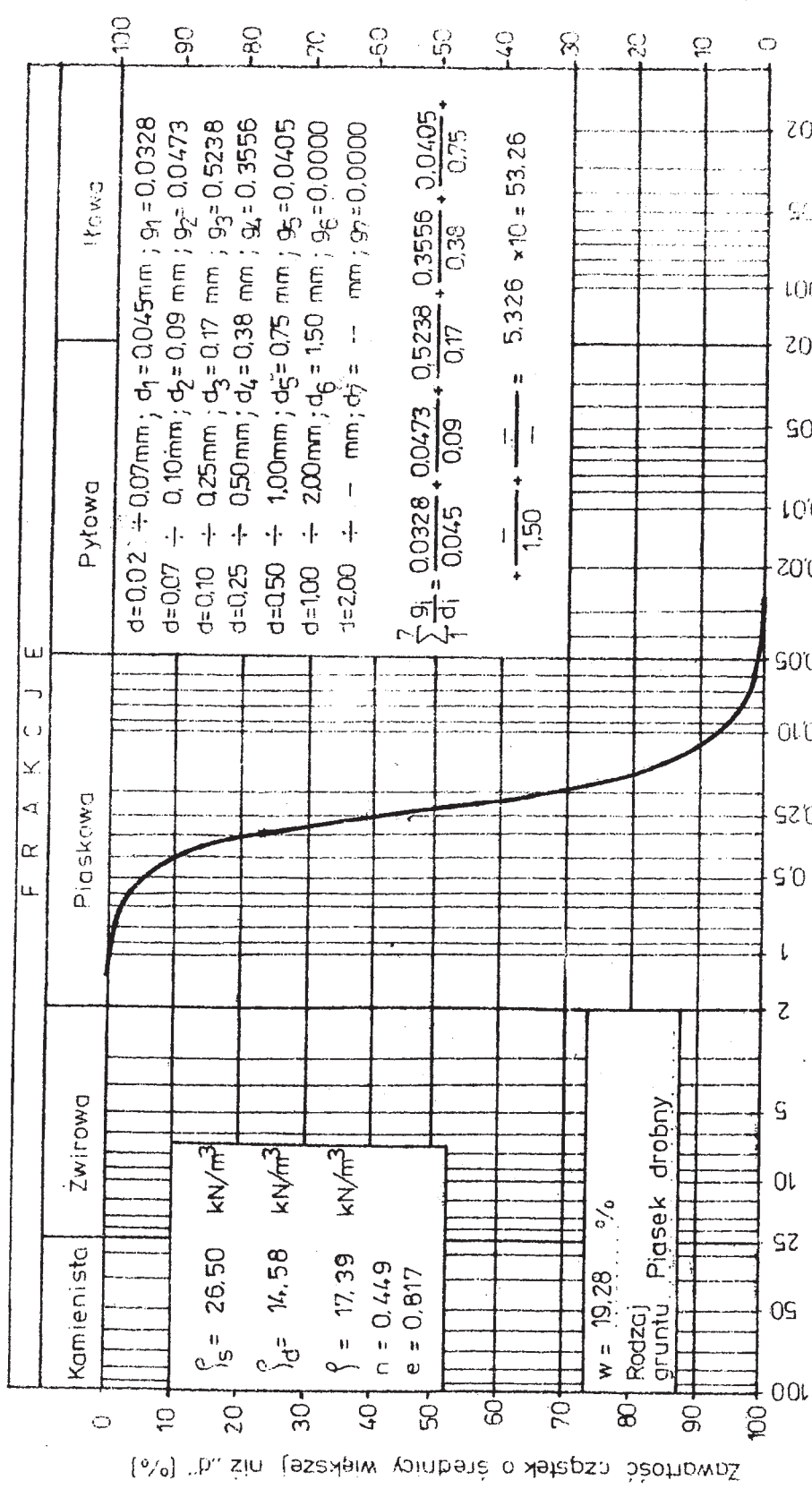
rys. 1a

Obiekt : Kanalizacja sanitarna – MOSINA



Nr	Nr otworu	Głębokość pobrania [m]	Rodzaj gruntu
1	29	4,6	Piasek drobny
2	39	2,3	Piasek średni
3	21	4,6	Piasek drobny

rys. 2a



$$u = \frac{d_{50}^2}{d_{10}} = 1.90$$

$$c = \frac{d_{30}^2}{d_{50} \times d_{10}} = 1.11$$

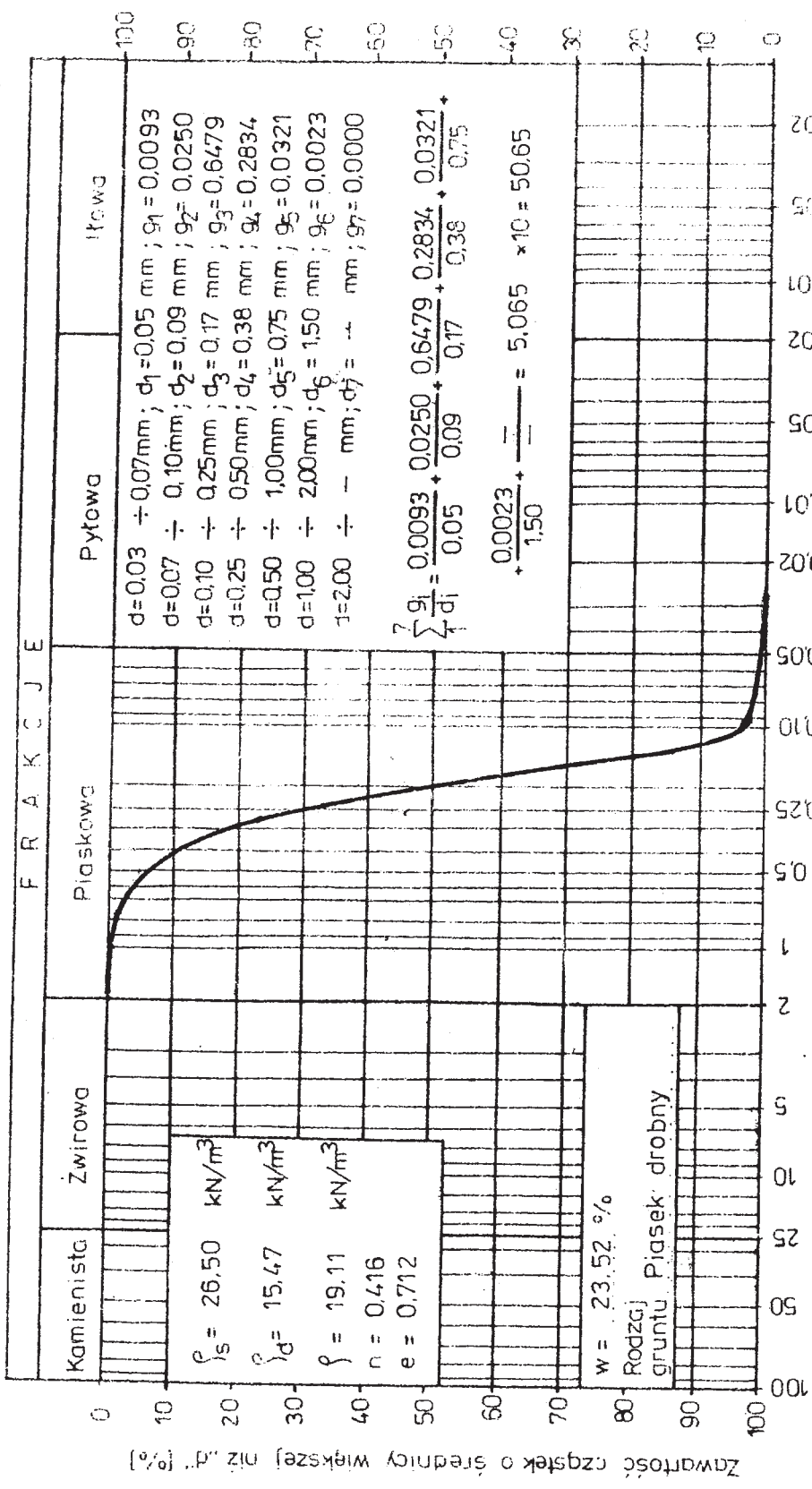
$$\frac{1}{d_g} = \frac{1}{\sum \frac{g_i}{d_i}} = \frac{1}{53.26} = 0.0188$$

$$C = \frac{6(1 - 0.449)}{0.0188} = 175.85 \text{ cm}^2$$

$$K_{21} = \frac{243 \times 10^4}{175.85^2} = \frac{0.449^3}{(1 - 0.449)^2} = 23.42 \text{ m/dobe}$$

$$K = K_{21} \times w = 23.42 \times 0.751 = 17.59 \text{ m/dobe}$$

$$K = 2.00 \times 10^{-2} \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$$



$$u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 1,77$$

$$c = \frac{d_{30}^2}{d_{60} \times d_{10}} = 0,86$$

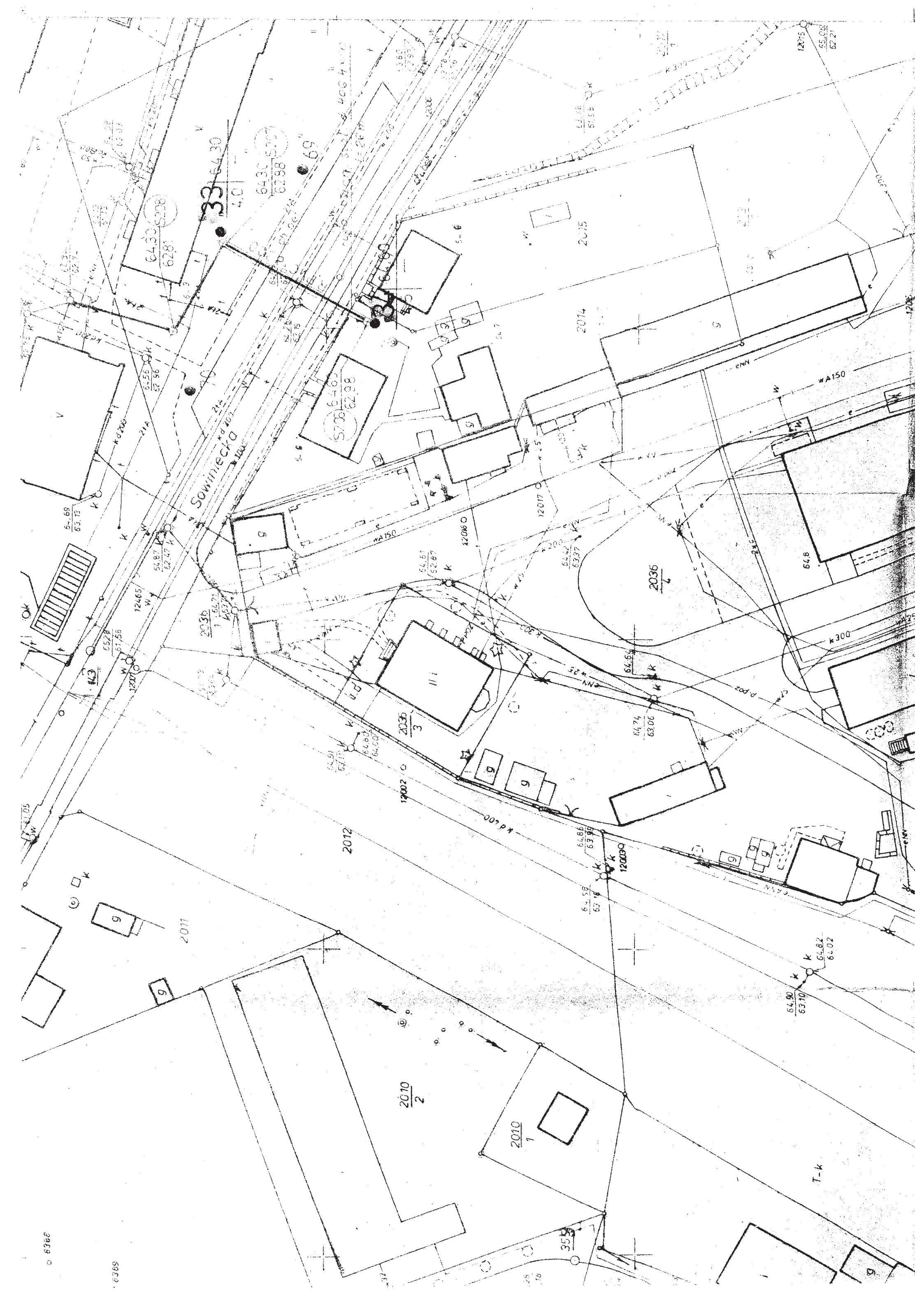
$$\frac{1}{d_g} = \frac{1}{\sum \frac{g_i}{d_i}} = \frac{1}{50,65} = 0,0197$$

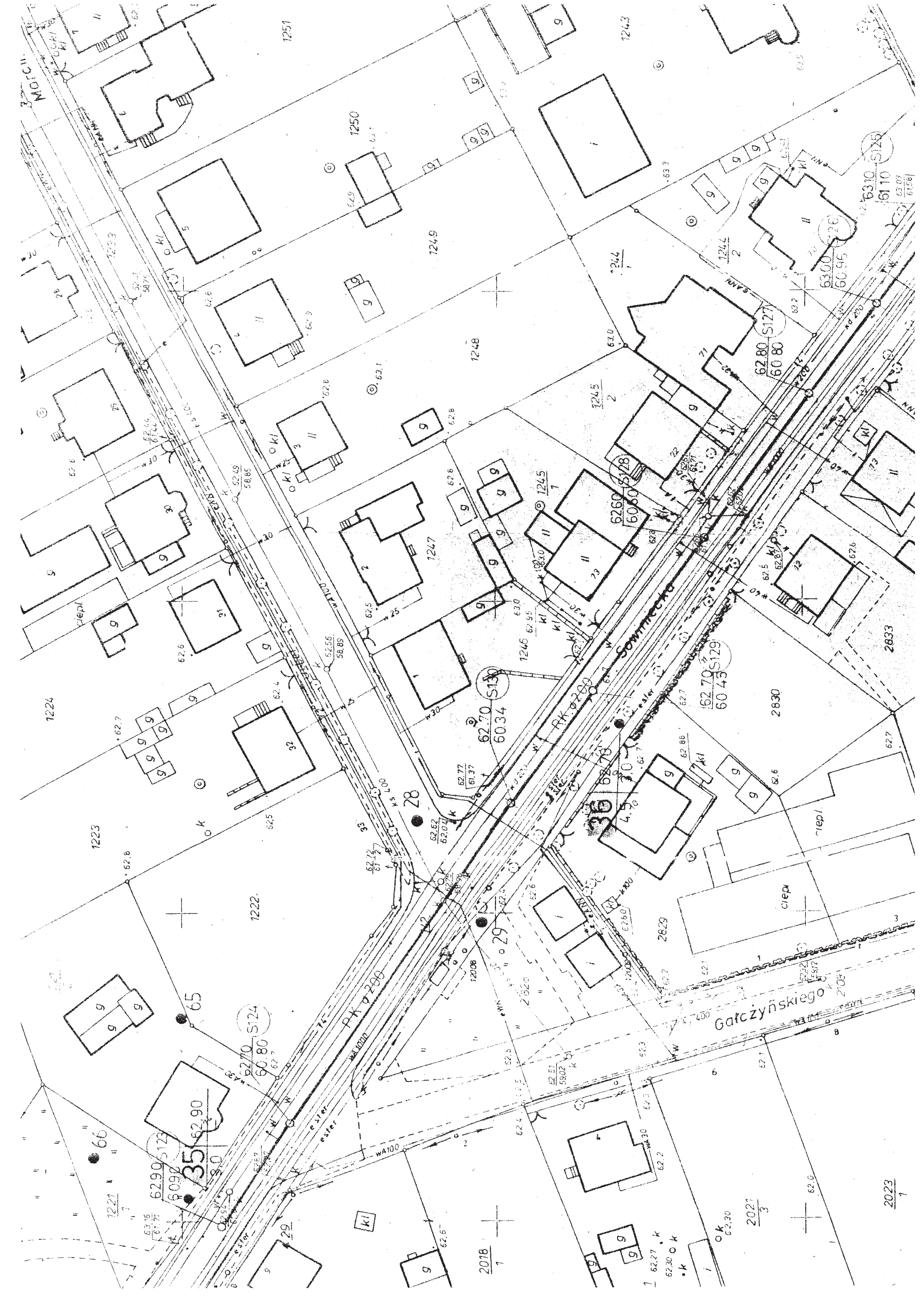
$$C = \frac{6(1 - 0,416)}{0,0197} = 177,87 \text{ cm}^2$$

$$K_{21} = \frac{243 \times 10^4}{177,87^2} = \frac{0,416^3}{(1 - 0,416)^2} = 16,21 \text{ m/dobe}$$

$$K = K_{21} \times w = 16,21 \times 0,751 = 12,18 \text{ m/dobe}$$

$$K = 1,41 \times 10^{-2} \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$$

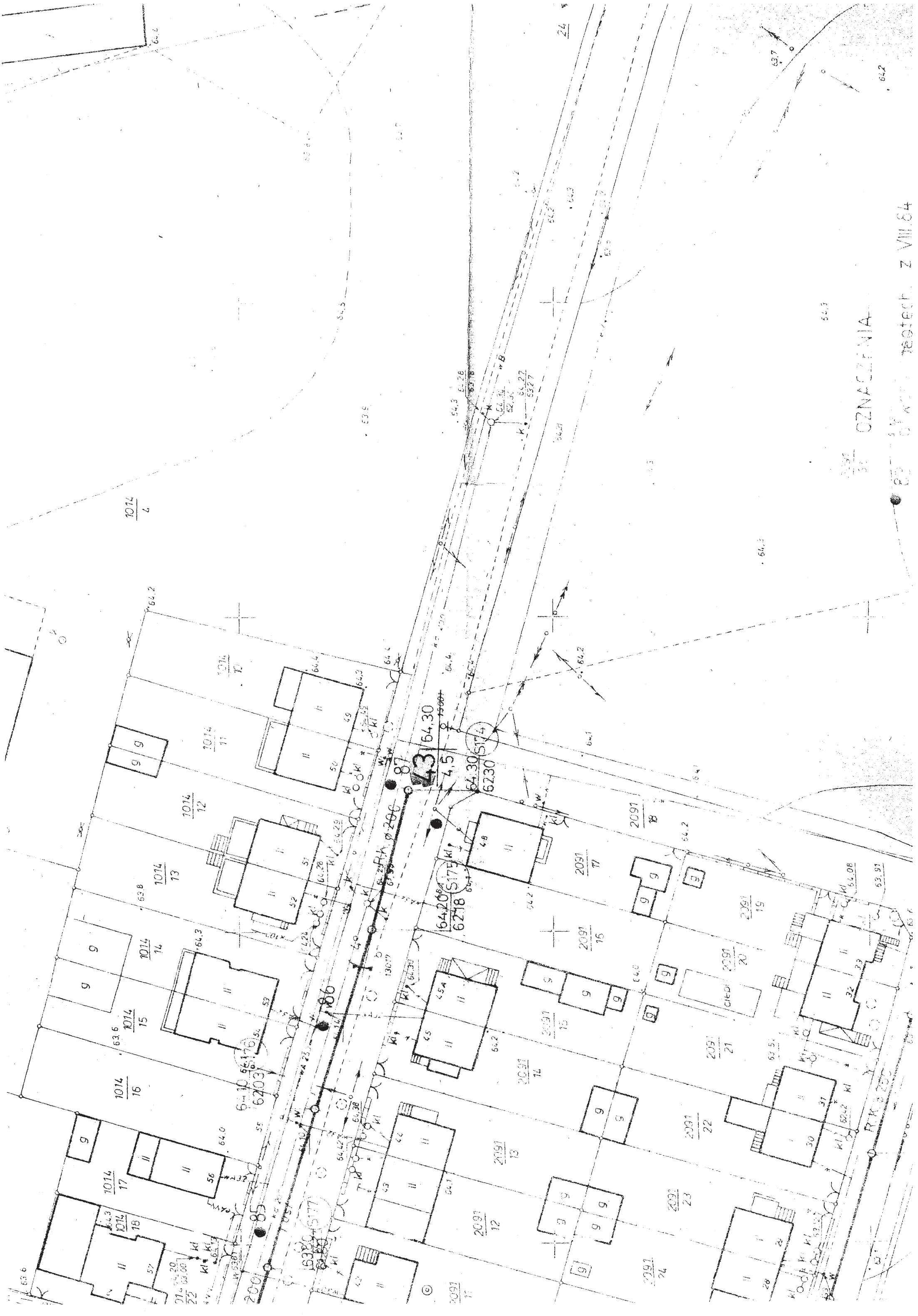






UJĘTO NA

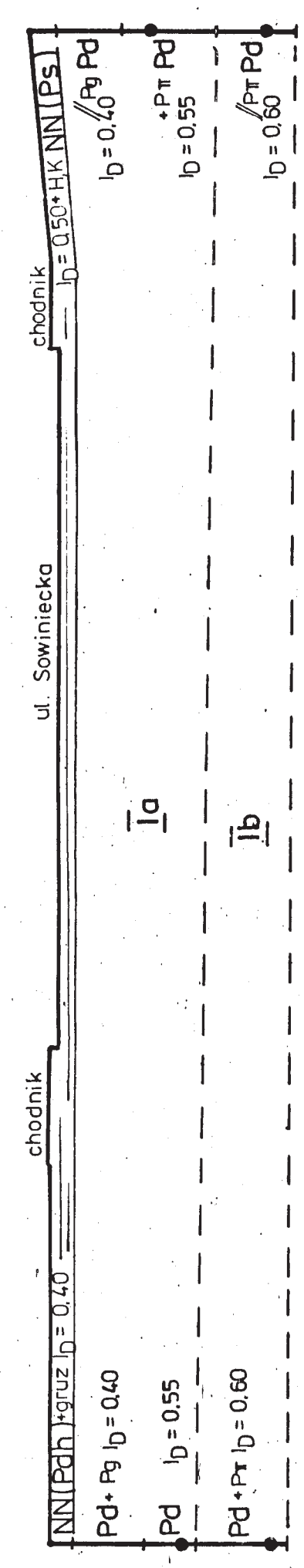
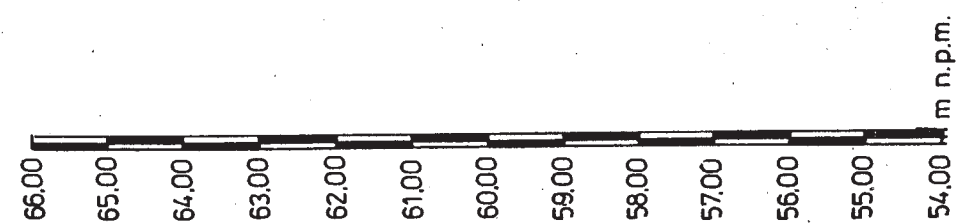




OZNACZENIA

z VIII.84

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY XIII-XIII skala 1: $\frac{100}{100}$

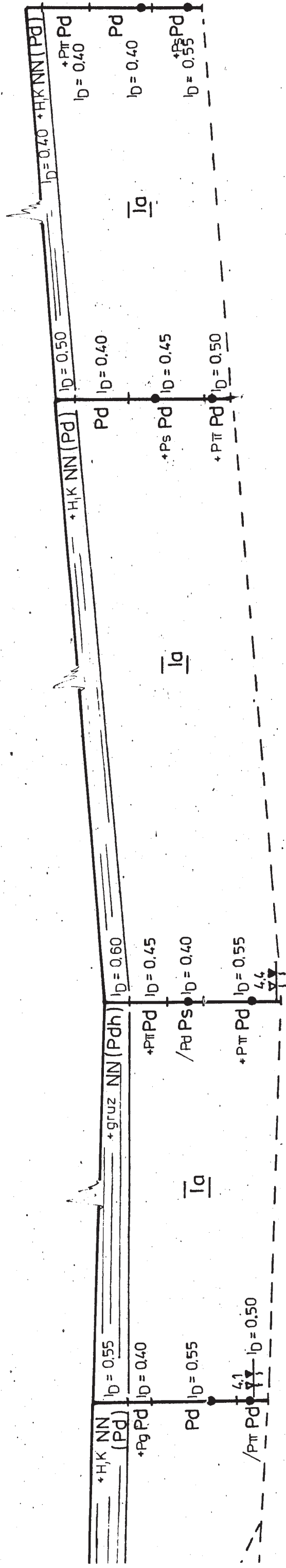


Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Miejscowość: MOSINA

Nr otworu	Rzędna terenu	33	64,30	34	64,60
Głębokość otworu	Głębokość zw. wody	4,0	—	4,5	—
			- 26.0 -		

ul. Sowiniecka

XIV - XIV



40 | 62.71
4.5 | 4.1

- 101.0 -

41 | 62.36
4.5 | 4.4

- 154.0 -

42 | 63.55
4.5 | -

- 100.0 -

43 | 64.31
4.5 | -

7/oceniodawca: " Technoprojekt" Pracownia w Poznaniu
Uwagi: ... ul. Sowinecka:

nr 138763 p 3000

Wykonawca: Karta dokumentacyjna otworu Nr 34 Data: 17.12.94 r.
Miejscowość: Mosina Województwo: poznańskie Rzędna otworu: 64,60
Zleceniodawca: "Techmaprojekt" Pracownia w Poznaniu Uwagi: ul.Sowiniecka

[illegible]

0928E-6

Nadzorował:

Dokumentował:

mgr inż. Ryszard Graf

Wykonawca : Karta dokumentacyjna otworu Nr 35 Data : 17.12.94 r. :

Gmind:

Województwo: poznańskie

Zleceniodawca: "Technoprojekt" Pracownia w Poznaniu.

Uwagi: ul. Sowiniecka.

[illegible]

09867

Nadzorował:

Dokumentował:

mgr inż. Ryszard Graf

Województwo: poznańskie

Rzędna otworu: 63,10..

Uwagi: . . . ul.: Sowieńska

[illegible]

Nadzorovat:

Dokumentował:.....
mgr inż. Ryszard Graf

Miejscowość: Mosina Gmina: Województwo: poznańskie. ... Rzędna otworu: 64,30 ...

Zlecniodawca: "Technoprojekt" Pracownia w Poznaniu Uwagi: ul. Sowińska.

OPIS GRUNTÓW																
Lp. warstwy	Przełot warstw od - do [m]	Głębokość pobrania próbek			Rodzaj gruntu wg. PN-86/B 02480	Domieszki	Barwa	Wilgot- ność	Ilość włókno- czko- wań	Stan	Stopień		ZWG ustab. naw. ▽	CaCO ₃ [%]	T _{max} SO-1 [kPa]	Kate- goria gruntu wg. KCK 3-01
		NU	NW	NNS							plast. I _L	zag. ID				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0,0 0,4	0,2	-	-	Nasyp niebudowlany (Pd)	+ II, k	ciemno szara	w	-	szg	-	0,40				II
2	0,4 1,6	1,0	-	-	Piasek drobny	+ P _{gr}	jasno żółta	w	-	szg	-	0,40				I
3	1,6 3,2	3,0	3,0	-	Piasek drobny	-	ciemno żółta	w	-	szg	-	0,40				I
4	3,2 4,5	4,2	4,2	-	Piasek drobny	+ Ps	blado żółta	mw	-	szg	-	0,55	-			I
				</												

№ 238/83 p 3000

Nadzorował:

Dokumentował:

mgr inż. Ryszard Graf