

pg

PRACOWNIA GEOTECHNICZNA

Jeremi Juszczałkiewicz

85-065 Bydgoszcz ul. Chodkiewicza 15

DOKUMENTACJA

BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla Projektu Budowlanego przebudowy ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury
dla ruchu rowerowego

w Bydgoszczy

Opracował:

mgr inż. J. Juszczałkiewicz
upr. CUG nr 070067
MOSZNiL nr V-1198

mgr inż. Jeremi Juszczałkiewicz
upr. CUG nr 070067
MOSZNiL nr V-1198
ul. Czerkaska 144
85-636 BYDGOSZCZ

Bydgoszcz, maj 2015 r

SPIS TREŚCI

Wstęp
Zakres wykonanych prac
Położenie dokumentowanego terenu
Budowa geologiczna
Warunki gruntowo- wodne
Opinia geotechniczna

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1	Mapa sytuacyjno-wysokościowa skala 1: 500
Załącznik nr 2-4	Karty dokumentacyjne
Załącznik nr 5	Wykresy badań PW-1
Załącznik nr 6-7	Wykresy uziarnienia gruntu
Załącznik nr 8	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
Załącznik nr 9	Wykres zależności
Załącznik nr 10	Przekrój geotechniczny
Załącznik nr 11	Wyniki obliczeń średnich cech gruntów metodą statystyczną
Załącznik nr 12	Średnie cechy fizyko-mechaniczne gruntów

WSTĘP

Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy zlecił firmie „BUTOH”- Włodzimierz Palicki z Bydgoszczy wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego przebudowy ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu rowerowego w Bydgoszczy. Częścią zleconego projektu jest niniejsza dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną, mająca na celu udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej przebudowy i wzdłuż ścieżki rowerowej oraz ustalenie ich kategorii geotechnicznej. Wykonana została na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r poz. 463).

Projektuje się przebudowę chodników dostosowując do projektowanych tras ścieżek rowerowych w rejonie skrzyżowania ulic: Wiatrakowej, Lenartowicza, Nowodworskiej i R. Traugutta na długości około 85,0 m. Wlot ulicy Wiatrakowej przesunięty zostanie w kierunku zachodnim, aby był jak najbliżej przedłużenia ulicy Lenartowicza. Po wschodniej stronie przesuniętego wlotu wyznaczono jednokierunkową ścieżkę, wprowadzającą ruch rowerowy do ul. Wiatrakowej w kierunku północnym. Kontynuacją tej ścieżki będzie wydzielony „kontrapas” w jednokierunkowej jezdni ulicy Wiatrakowej.

ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W celu udokumentowania podłoża dnia 11 maja 2015 r wykonano zestawem ZW-15 B badanie w jednym punkcie do głębokości 3,0 m. W trakcie badań pobrano trzy próby gruntu o naturalnej wilgotności. Po zakończeniu prac i badań terenowych punkt badawczy zlikwidowano gruntem zachowując jego pierwotny profil. Nadzór geotechniczny nad pracami terenowymi pełnił autor dokumentacji. Z pobranych prób gruntów wykonano następujące badania laboratoryjne:

wilgotność naturalna	3 bad
gęstość objętościowa minim i maksym	3 bad
analiza sitowa	3 bad

Jako podkład topograficzny do niniejszego opracowania wykorzystano jednostkową mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 dokumentowanego terenu w wersji elektronicznej. Punkt badawczy wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych z dowiązaniem do istniejącej sytuacji. Rzędną wysokościową punktu określono na podstawie niwelacji dowiązanej do reperu roboczego, za który przyjęto pokrywę studzienki kanalizacyjnej znajdującej się na dokumentowanym terenie.

Do niniejszego opracowania wykorzystano następujące, dostępne materiały archiwalne:

1. Materiały Archiwum Wierceń tom XII, część II, arkusz Bydgoszcz wykonane przez Wydawnictwa Geologiczne Warszawa w 1962 r.

Wykorzystano z nich profil otworu wiertniczego nr 1171 do głębokości 5,0 m.

2. Techniczne badania podłoża gruntu dla projektu technicznego budowy ciepłociągu od przepompowni przy ul. Lenartowicza do budynków Starego Miasta w Bydgoszczy, wykonane przez BPBK Bydgoszcz w 1988 r.

Wykorzystano z nich profil otworu wiertniczego nr 2 do głębokości 5,0 m.

Łącznie, z opracowań archiwalnych, wykorzystano 10,0 m profili otworów wiertniczych oraz wyniki następujących badań laboratoryjnych:

wilgotność naturalna	5 bad
gęstość objętościowa naturalna	5 bad

gęstość objętościowa minim i maksym.	8 bad
analiza sitowa	8 bad
konsystencja	5 bad
opór wciskania PW-1	5 bad

i 20 wyników badań terenowych oporu wciskania penetrometru PW-1.

POŁOŻENIE DOKUMENTOWANEGO TERENU

Dokumentowany teren położony jest w południowo-środkowej części miasta Bydgoszczy, w dzielnicy Szwederowo. Obejmuje on trasę projektowanej ścieżki rowerowej o długości około 85 m usytuowanej w rejonie skrzyżowania ulic: Wiatrakowej, Lenartowicza, Nowodworskiej i R. Traugutta.

Powierzchnia terenu płaska, nachylona w kierunku północnym. Rzędne wysokościowe wahają się od 68,5 m npm w ul. Nowodworskiej do 66,0 m npm w ul. Wiatrakowej i Traugutta.

BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren położony jest na wysokim tarasie Kotliny Toruńskiej. Zbudowany jest z plejstocenijskich osadów akumulacji wodno-lodowcowej wykształconych w postaci utworów piaszczysto-żwirowych podścielonych osadami akumulacji lodowcowej wykształconymi w postaci gliny zwałowej.

Holocen stanowi wierzchnią warstwę terenu i reprezentowany jest przez nasypy piaszczysto-gruzowe o miąższości od 1,0 do 2,0 m.

WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie prac i badań wykonanych na dokumentowanym terenie występujące tam grunty podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

warstwa I	nasypy
warstwa II	grunty piaszczysto-żwirowe
warstwa III	głina zwałowa

Nasypy (w.I) przykrywają dokumentowany teren. Składają się z piasków wymieszanych z gruzem i kamieniami. Grubość ich waha się od 1,0 do 2,0 m.

Pod nimi zalegają grunty piaszczysto-żwirowe w. II, które z powodu różnego składu granulometrycznego podzielono na:

warstwę II a	piaski drobne
warstwę II b	piaski średnie
warstwę II c	pospółki

Występują w stanie średniozagęszczonym o średnim $I_D = 0,50$. Miąższość ich waha się od 0,5 do 1,5 m.

Na głębokości od 2,0 do 3,0 m poniżej powierzchni terenu zalega strop gliny zwałowej (w. III) wykształconej w postaci gliny piaszczystej zwięzłej o konsystencji twaroplastycznej i średnim $I_L = 0,10$. Miąższość ich dochodzi do kilkunastu metrów.

Szczegółowy obraz zalegania warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju geotechnicznym w załączniku nr 10.

Średnie cechy fizyko-mechaniczne gruntów obliczone z uwzględnieniem współczynników niejednorodności metodą statystyczną przedstawiono w tabeli – załącznik nr 12.

Na podstawie wykorzystanych materiałów archiwalnych i w trakcie wykonanych prac stwierdza się, że na dokumentowanym terenie w rejonie ulic Wiatrakowa- Traugutta, występuje woda gruntowa o swobodnym zwierciadle stabilizującym się na głębokości 2,0 m poniżej powierzchni terenu, tj. na rzędnych 64,0-64,5 m npm. Gromadzi się ona w gruntach piaszczysto-żwirowych (w. II) zalegających na stropie gruntów nieprzepuszczalnych (w. III). W ulicy Nowodworskiej, wzdłuż jej dokumentowanego odcinka, do głębokości rozpoznanej badaniami, tj. 3,0 m poniżej powierzchni terenu obecności wody gruntowej nie stwierdzono. Ze względu na znaczny spadek terenu w kierunku północnym, nadmiar wody opadowej będzie spływał ulicą Wiatrakową.

OPINIA GEOTECHNICZNA

Według rozdziału 2.1.8 normy PN-EN 1997-1 w celu ustalenia minimalnych wymagań dotyczących zakresu i rodzaju badań geotechnicznych należy każdorazowo ocenić złożoność projektu oraz występujących zagrożeń. Dla lekkich, prostych konstrukcji oraz małych robót ziemnych można ograniczyć się do minimalnego zakresu przy pomijalnie małym ryzyku.

Według rozdziału 2.1.9 i 2.1.15 w/w normy dla obiektów o małym stopniu ryzyka i skomplikowania geotechnicznego można stosować uproszczone procedury projektowe.

Powyższe ustalenia mają zastosowanie w omawianym przypadku.

Analizując wyniki prac i badań wykonanych na dokumentowanym terenie stwierdza się, że podłożem dla nawierzchni drogowej ścieżki rowerowej będzie jednorodna pod względem genetycznym i litologicznym warstwa nasypów piaszczystych z domieszką humusu o grubości 1,0 do 1,5 m, odpowiadające grupie nośności G-2.

Po zakończeniu robót ziemnych rozluźniony nimi grunt w podłożu należy dowieść do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,95$.

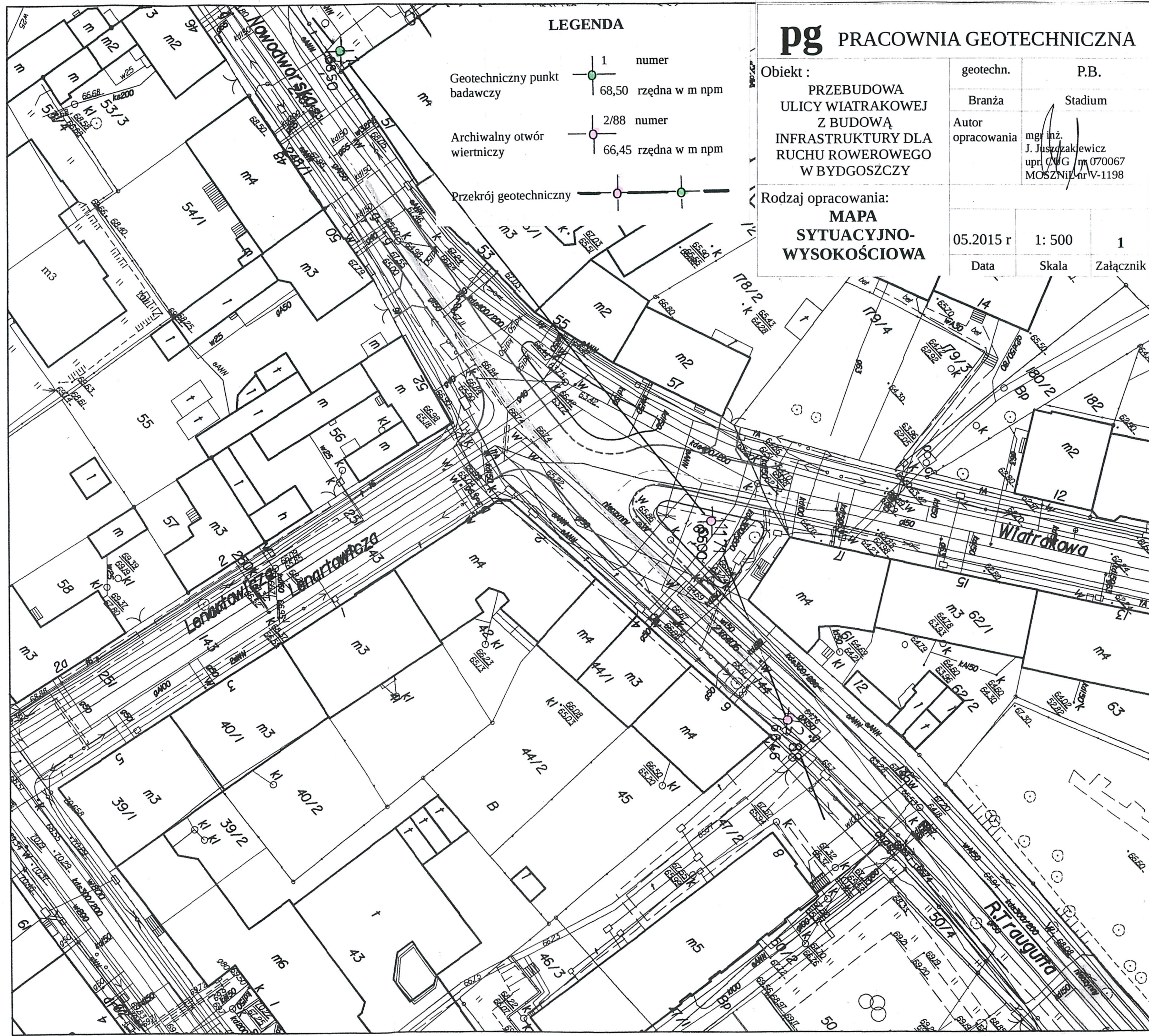
Nasypy podścielone są jednorodną pod względem genetycznym i litologicznym średniozagęszczoną warstwą gruntów piaszczysto-żwirowych akumulacji wodno-lodowcowej o miąższości od 0,5 do 1,5 m.

Powyższe warunki odpowiadają prostym warunkom gruntowym, przy braku niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Według § 4.3 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r, poz. 463) projektowane nawierzchnie drogowe dla ścieżek rowerowych to pierwsza kategoria geotechniczna.



mgr inż. Jeremi J. Zdzieniewicz
upr. GUG nr 4761/97
MCSZRL nr 44198
ul. Czerkaski 14
85-636 BYDGOŚĆ



LEGENDA

- Geotechniczny punkt badawczy — 1 — numer 68,50 rzędna w m npm
- Archiwalny otwór wiertniczy — 2/88 — numer 66,45 rzędna w m npm
- Przekrój geotechniczny — — —

pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA

Obiekt : PRZEBUDOWA ULICY WIATRAKOWEJ Z BUDOWĄ INFRASTRUKTURY DLA RUCHU ROWEROWEGO W BYDGOSZCZY	geotechn.	P.B.
	Branża	Stadium
Rodzaj opracowania: MAPA SYTUACYJNO- WYSOKOŚCIOWA	Autor opracowania	mgr inż. J. Juszczykiewicz upr. CNG nr 070067 MOSZNI nr V-1198
	Data	05.2015 r
	Skala	1: 500
	Załącznik	1

pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA BYDGOSZCZ		KARTA DOKUMENTACYJNA Nr 1 Miejscowość : Bydgoszcz Obiekt : Przebudowa ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu rowerowego				Zał. nr 2 Data : 11.05.2015 r. Wys. m npm 68,50 Wys. m npm Wys. m npm Wys. m npm		
Rodzaj i Ø próbника	Zwierciadło wody	Skala[m]	Profil gruntu	Głębokość[m]	Rodzaj gruntu (barwa, struktura itp)	Wilgotność	Stan gruntu	Stratygrafia
ślim 90 mm		0		1,3	Nasyp (piasek humusowy,gruz ceglany), czarno-brun.	mw		Holocen
		1		1,7				Żwir lekko zagliniony, brun-brz.
		2		3,0	Piasek średni, beż.			Plejstocen

Dokumentator:
mgr inż. J. Juszcakiewicz

pg		KARTA DOKUMENTACYJNA					Zał. nr 3
PRACOWNIA GEOTECHNICZNA BYDGOSZCZ		Nr 1171 Miejscowość : Bydgoszcz Obiekt : Przebudowa ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu rowerowego					Data : 1962r Wys. m npm 65,00 Wys. m npm Wys. m npm Wys. m npm
Rodzaj i Ø próbника	Zwierciadło wody	Skala[m]	Profil gruntu	Głębokość[m]	Rodzaj gruntu (barwa, struktura itp)	Wilgotność	Stan gruntu
	1,00 ▽	0		0,8	Nasyp (Ph+gruz), brun.	mw	Holocen
		1		1,2	Piasek drobny, beż.	m	Pleistocen
		2			Gлина пясчиста звязла brąz-brun.	w	
		3		3,4			
		4		4,0	Piasek drobny, beż-brąz.	m	
				5,0	Gлина пясчиста звязла brąz.	w	
Wg: MAW tom XII, część II arkusz Bydgoszcz Wyk: Wydawnictwa Geologiczne Warszawa 1962 r.							

Dokumentator:
mgr inż. J. Juszcakiewicz

pg		KARTA DOKUMENTACYJNA					Zał. nr 4	
PRACOWNIA GEOTECHNICZNA BYDGOSZCZ		Nr 2/88 Miejscowość : Bydgoszcz Obiekt : Przebudowa ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu rowerowego					Data : 17.03.1988 r. Wys. m n.p.m. 66,46 Wys. m n.p.m. Wys. m n.p.m. Wys. m n.p.m.	
Rodzaj i Ø świdra	Zwierciadło wody	Skala [m]	Profil gruntu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu (barwa, struktura itp.)	Wilgotność	Stan gruntu	Stratygrafia
szapa 6"	2,00 	0		1,1	Nasyp (Ph, kamienie, gruz)	mw		Holocen
		1		2,3	Piasek drobny, popiel.			Plejstocen
		2		2,6	Pył piaszczysty, popiel-brąz.	n m		
		3						
		4		5,0	Gлина piaszczysta zwięzła + kam. c.brun.	w	tpl	
Wg: TBPG dla PT budowy ciepłociągu od przepompowni przy ul. Lenartowicza do budynków Starego Miasta w Bydgoszczy. Wyk.: BPBK Bydgoszcz 1988 r.								

Dokumentator:
mgr inż. J. Juszczykiewicz

WYKRES BADANIA PW-1 I SO-1

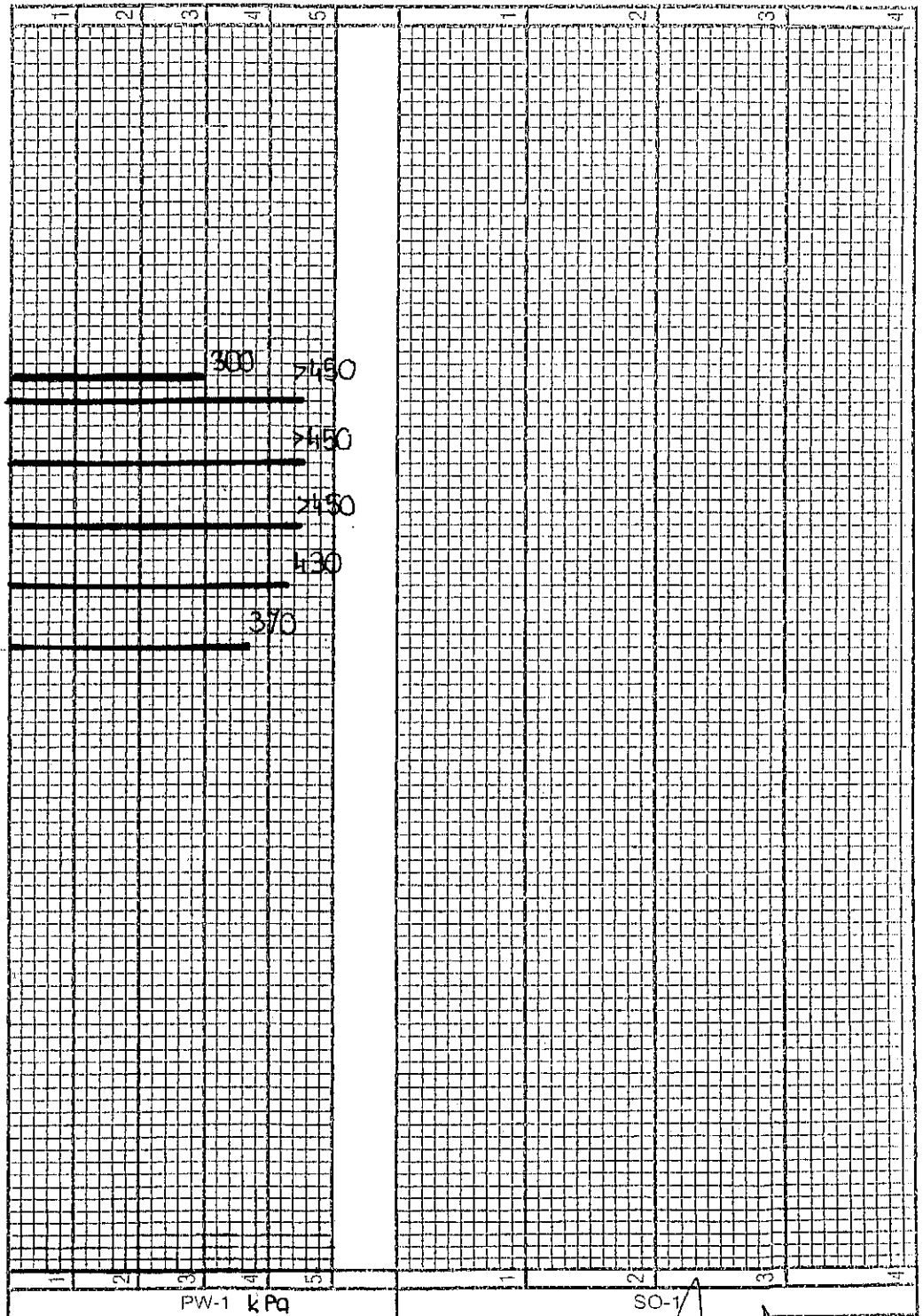
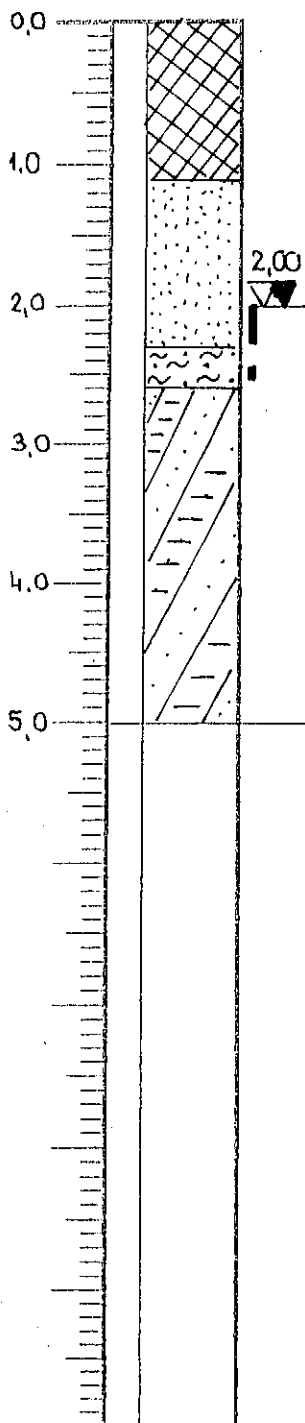
Nr 2/88

SKALA
PIONOWA

PROFIL
GEOLOG.

OBSERW.
WODY

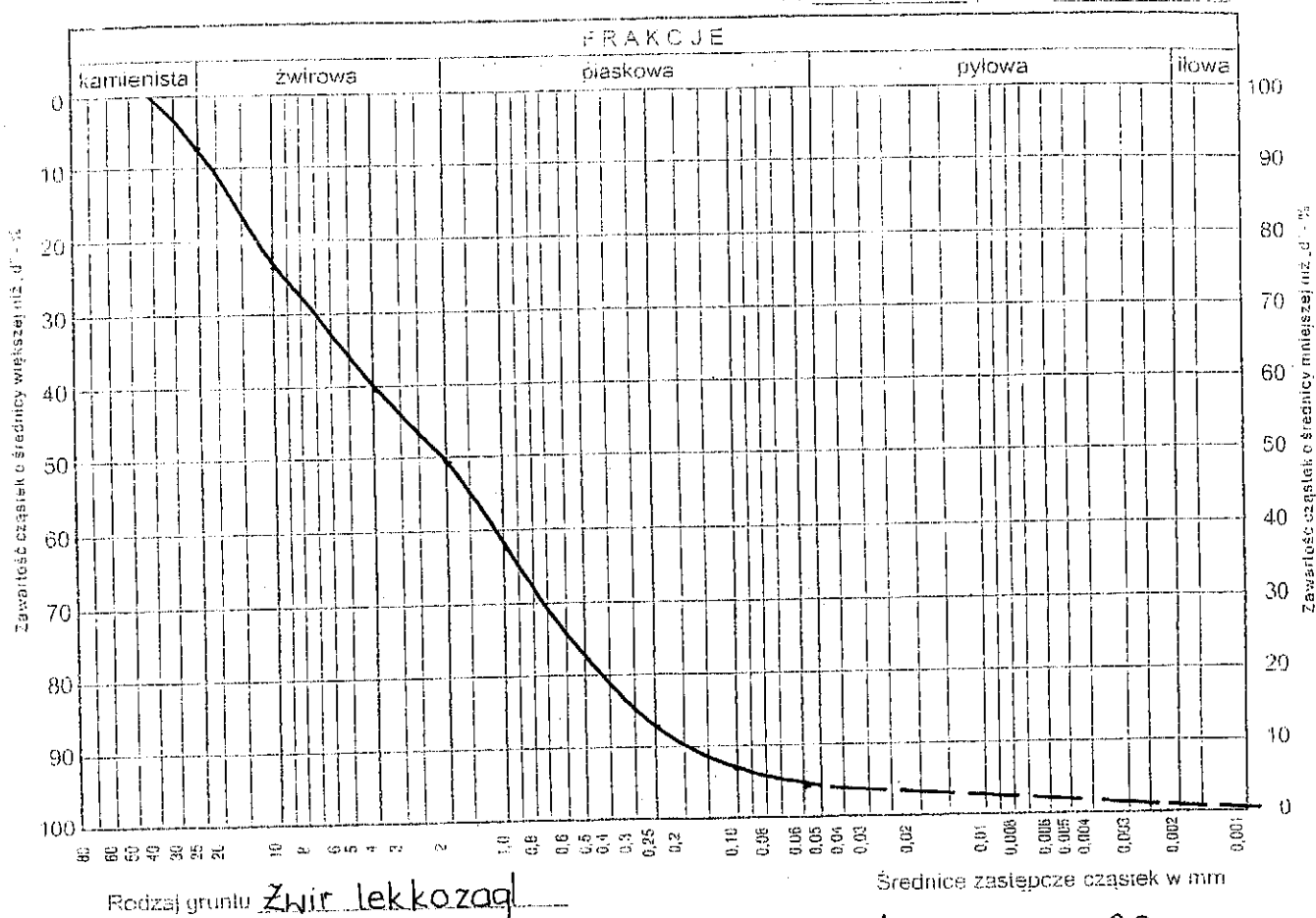
1:50



mgr inż. Józef Krawiec
opracował

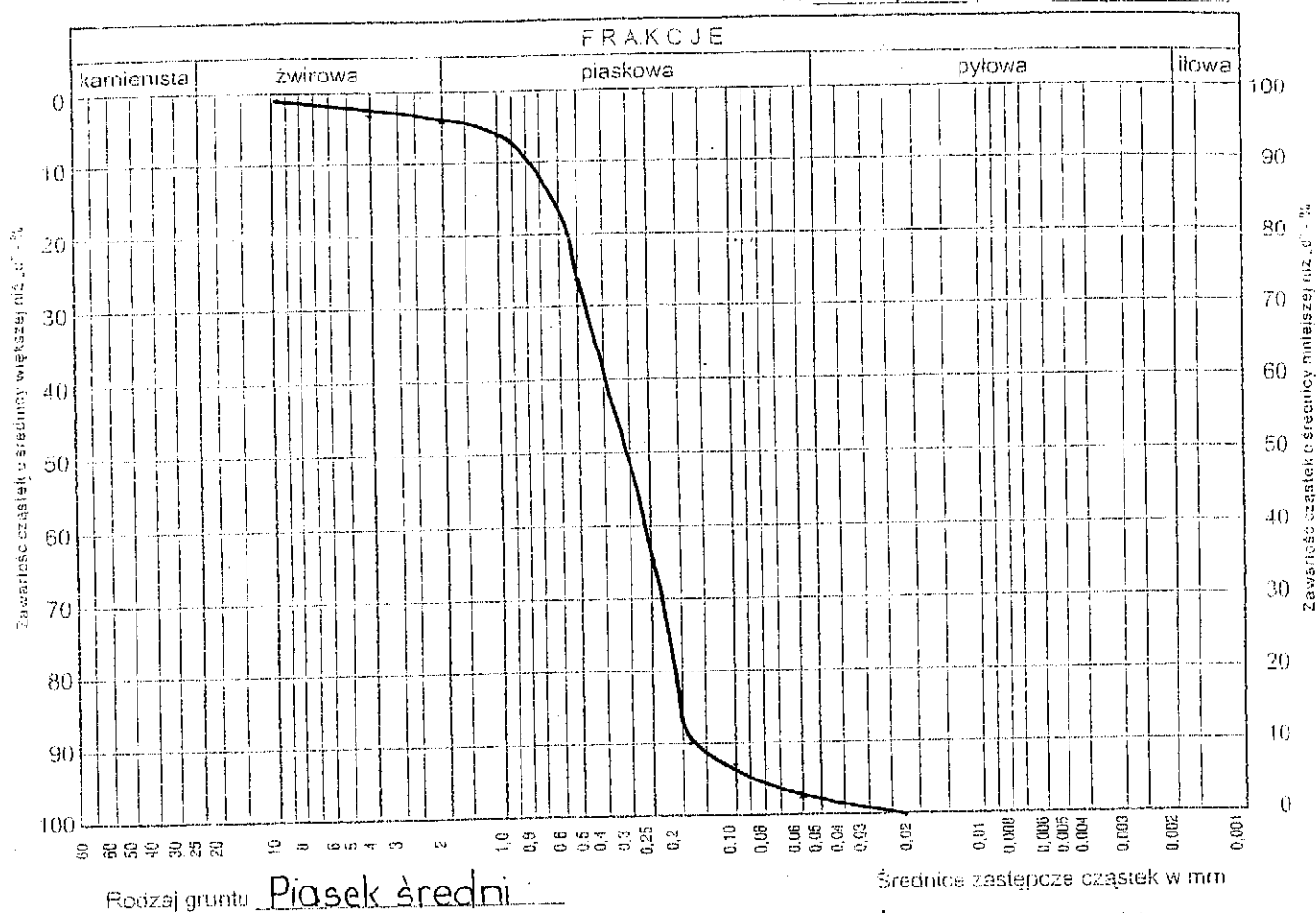
Wykresy uziarnienia gruntu

Nr 1 przełot 1.5

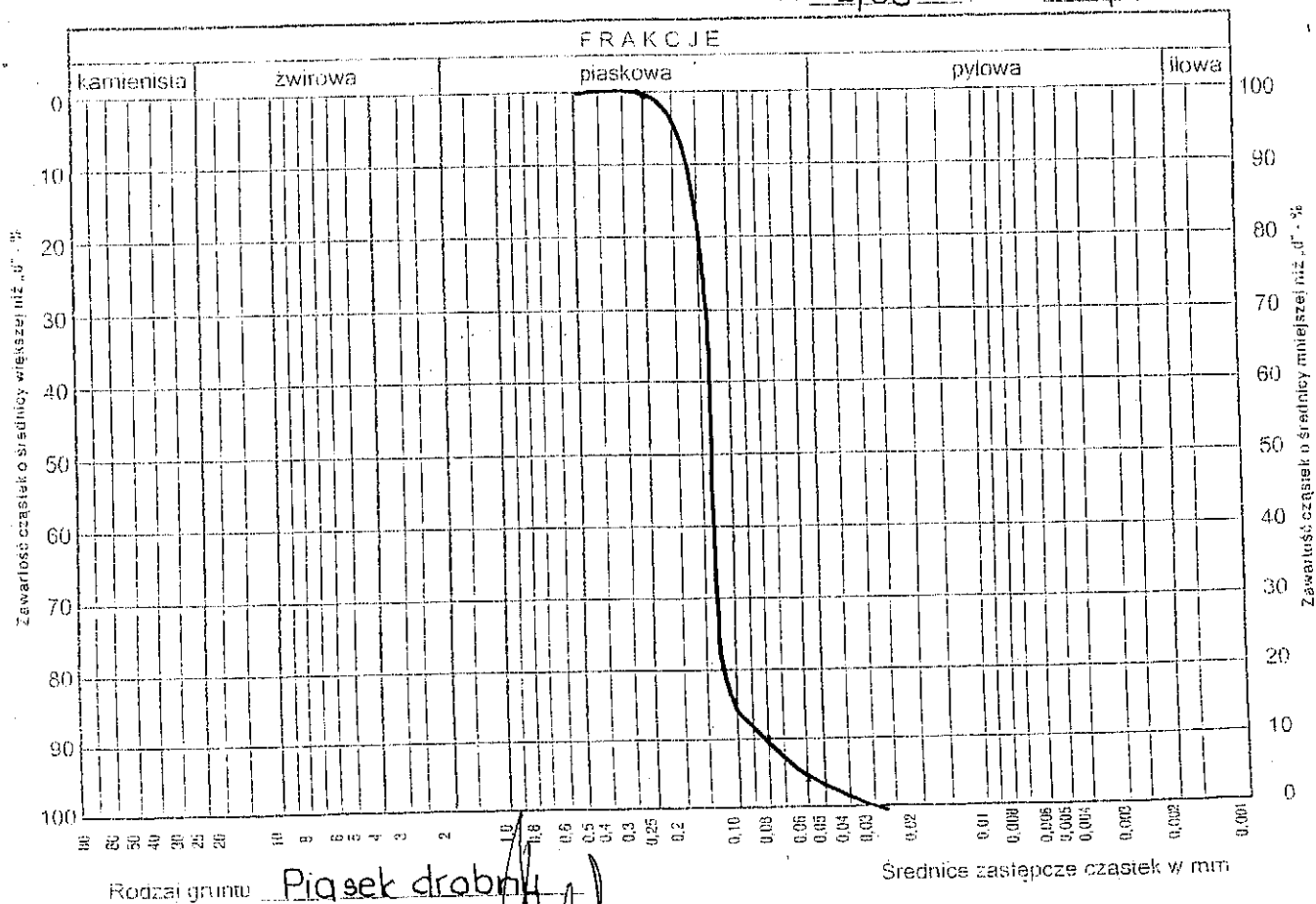


Wykresy uziarnienia gruntu

Nr 1 przelot 3,0



Nr 2/88 przelot 1,5



Badanie wykonał mgr inż. J. Juszczykowski

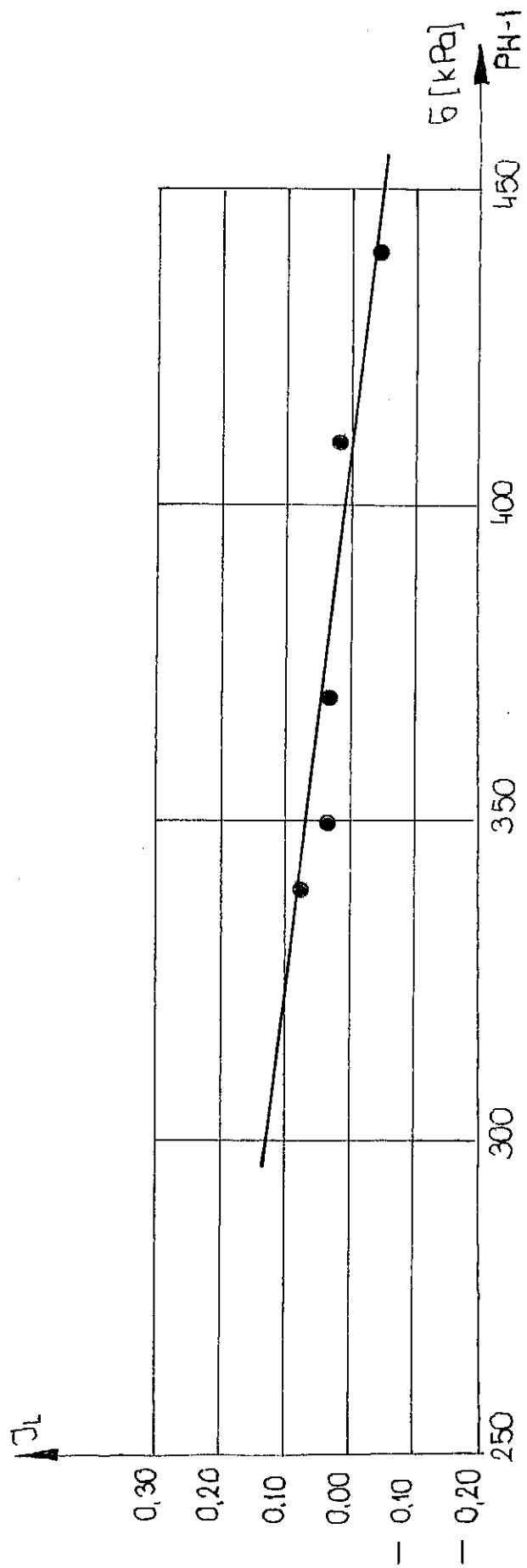
ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW

Temat : Przebudowa ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu rowerowego w Bydgoszczy

Numer otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa naturalna [kN/m ³]	Gęstość objętościowa minimalna [kN/m ³]	Gęstość objętościowa maksymalna [kN/m ³]	Frakcje					Konsystencja					Średnica miarodajna d ₁₀ [mm]
							Zwirowa [%]	Piaskowa [%]	Pyłowa [%]	Ilowa [%]	Granica płynności [%]	Granica plastyczności [%]	Wskaźnik plastyczności [%]	Stopień plastyczności	Badania PW-1 [kPa]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	1,5	Żwir zagliniony, brun-brąz.	6,0	16,2	19,0	51	44	4	4	1						0,20	
	2,0	Pasek średni, beż.	3,8	15,7	18,5	7	89	4								0,15	
	3,0	Pasek średni, beż.	3,9	15,7	18,8	4	94	2								0,18	
2/88	1,5	Pasek drobny, popiel.		14,3	16,3		98	2								0,05	
	3,0	Głina piaszczysta zwięzła, c.brun.	12,4	21,7							33,5	12,1	21,4	0,01	410		

Opracował:

mgr inż. J. Józefakiewicz



pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA

Obiekt:	geotechn.	P.B.
PRZEBUDOWA	Branża	Stadium
ULICY WIATRAKOWEJ		
Z BUDOWĄ	Autor	
INFRASTRUKTURY DLA	opracowania	mgr inż.
RUCHU ROWEROWEGO		J. Juszczyński
W BYDGOSZCZY		upr. GUG nr 670067
		MOSZNIŁ nr V-1198

Rodzaj opracowania:

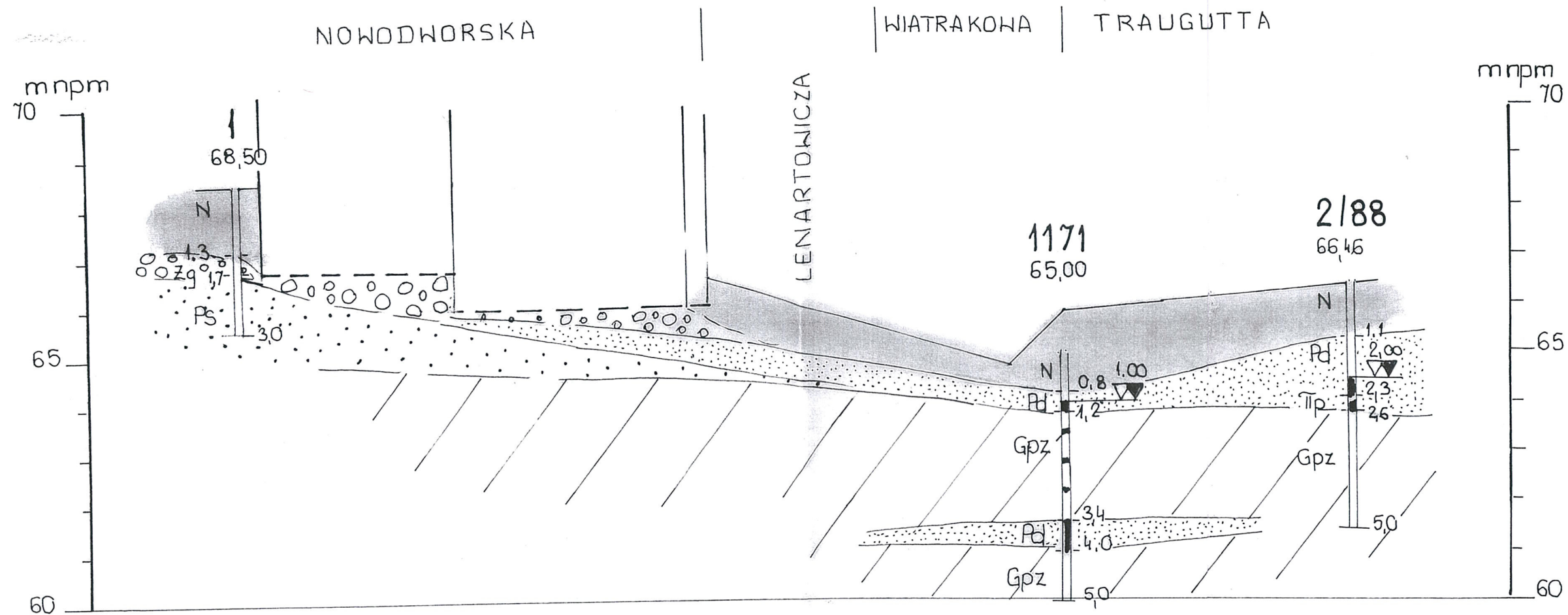
WYKRES

ZAŁĘŻNOŚCI

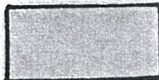
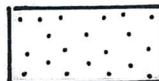
05.2015 r

9

Data Skala Załącznik



LEGENDA

CZwartorzęd	HOLOCEN	warstwa I		Nasyp
		warstwa IIa		Piasek drobny
		warstwa IIb		Piasek średni
		warstwa IIc		Pospółka
	PLEJSTOCEN	warstwa III		Gлина zwalowa

Otwór wiertniczy

2/88 numer

66,46 rzędna
w m n.p.m.

 zw. wody
gruntowej

warstwa nawodniona

50 głębokość w [m]

pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA

Obiekt :	geotechn. P.B.	
	Branża	Stadium
Rodzaj opracowania:	Autor opracowania	mgr inż. J. Juszczykiewicz upr. CUG nr 070067 MOSZNA nr W-1198
	PRZĘKRÓJ GEOTECHNICZNY	
Data	05.2015 r	10
	Skala	Załącznik

ZESTAWIENIE
WYNIKÓW OBLICZEŃ ŚREDNICH CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH
GRUNTÓW METODĄ STATYSTYCZNĄ w/g PN-81/B-03020

**TEMAT : Przebudowa ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu
rowerowego w Bydgoszczy**

Numer warstwy	Ilość badań	Σx_i	x_n	$\Sigma (x_i - x_n)^2$	k	x_r
1	2	3	4	5	6	7
Wilgotność naturalna						
III	5	67,6	13,52	10,71	1,11	15
Gęstość objętościowa naturalna						
III	5	106,2	21,24	0,33	0,99	21,0
Gęstość objętościowa minimalna						
II a	5	71,9	14,38	0,77	0,97	14,0
II b	5	78,2	15,64	0,57	0,98	15,3
Gęstość objętościowa maksymalna						
II a	5	82,2	16,44	0,91	0,97	16,0
II b	5	90,9	18,18	2,19	0,96	17,5
Średnica efektywna d_{10}						
II a	5	0,58	0,12	0,0028	1,20	0,14
II b	5	0,97	0,19	0,0041	1,15	0,22
Opór wciskania penetrometru PW-1						
III	20	7410	370,5	54095	0,86	320

Obliczył
mgr inż. J. Juszczałkiewicz

UŚREDNIONE CECHY FIZYKO-MECHANICZNE GRUNTÓW

Temat: Przebudowa ulicy Wiatrakowej z budową infrastruktury dla ruchu rowerowego w Bydgoszczy

[illegible]