

**Warunki gruntowo – wodne  
w rejonie projektowanej kanalizacji  
w Urbanicach**

położenie: Urbanice  
gmina: Wieluń  
powiat: wieluński  
województwo: łódzkie

opracował:



mgr Czesław Frankiewicz  
nr upr. MOŚZNiL 070967

## SPIS RZECZY:

### Tekst:

str.

I. Wstęp .....	3
II. Zakres wykonanych prac .....	3
III. Położenie, budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	4
IV. Charakterystyka geotechniczna podłoża. Warunki wodne.	5
V. Wnioski .....	7

### Załączniki graficzne:

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000
2. Mapa topograficzna z lokalizacją przekrojów geotechnicznych 1 : 10 000
3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych w skali 1 : 50
4. Przekroje geotechniczne 1 : 2000/50 z mapą sytuacyjną 1 : 2000
5. Wyniki badań uziarnienia gruntów
6. Objasnienia znaków i symboli

## **I. Wstęp**

Badania geologiczne wykonano w związku z projektowaną budową kanalizacji sanitarnej w miejscowości Urbanice, gmina Wieluń.

Celem badań było przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo – wodnych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji.

Podstawę prawną dokumentacji stanowi Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr126 poz.839).

W trakcie badań posłużono się normami:

- PN-86/B-02480      Grunty budowlane. Określenia, symbole.
- PN-B-02479.1998    Dokumentowanie geotechniczne.
- PN-B-04452.2002    Geotechnika. Badania polowe.
- PN-81/B-03020      Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-06050.1999    Oznaczanie powierzchni właściwej gleby.
- PN-88/B-04481      Badanie próbek gruntu.

## **II. Zakres wykonanych prac**

W ramach prac terenowych wykonanych w czerwcu 2009 odwiercono 10 otworów geotechnicznych po trasie przebiegu projektowanej kanalizacji, tj. wzdłuż ciągów komunikacyjnych miejscowości, w zakresie głębokości rozpoznania podłoża inwestycji 2,8 – 6,0 m ppt.

Otwory wykonano penetrometrem w rurach osłonowych o  $\varnothing$  3,5” w miejscach wskazanych przez Projektanta i naniesiono na podkład sytuacyjno-wysokosciowy w skali 1:1000 metodą domiarów prostokątnych. Punkty badawcze lokalizowano z reguły w poboczach ciągów komunikacyjnych. Rzędne wysokościowe wyinterpolowano.

W trakcie wierceń przeprowadzono badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje hydrogeologiczne. Pobrano próby piasku dla określenia wzorami empirycznymi współczynnika filtracji gruntów niespoistych zawodnionego podłoża.

W ocenie warunków posłużono się wizją lokalną terenów przyległych, mapami oraz przedmiotowymi normami i rozporządzeniami.

Na podstawie wyników badań i obserwacji terenu określono rodzaj gruntów, właściwości hydrogeologiczne i wydzielono warstwy geotechniczne (genetyczno – litologiczne).

Opracowano część opisową i graficzną dokumentacji którą wykonano w 4 egzemplarzach.

### **III. Położenie, budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

Teren wykonanych badań położony jest na północny - wschód od Wielunia, na północ i zachód od drogi wojewódzkiej 481. Teren projektowanej inwestycji położony jest w dorzeczu rzeki Pyszna, przepływającej równoleżnikowo w odległości ca 700 m na północ od północnego krańca badań. Geomorfologicznie południowa część (rejon drogi wojewódzkiej) stanowi wysoczyzna morenowa zlodowacenia warciańskiego z dominacją glin zwałowych rodzimego podłoża, dalej w kierunku północnym w rejonie ciągłej (zwartej) zabudowy miejscowości przechodzi w obszar dolinny związany dopływem rzeki Pysnej. Granica między wysoczyzną glacialną a formą dolinną zbudowaną z osadów piaszczystych występuje w rejonie rowu (cieku) przecinającego równoleżnikowo teren (przekrój 2-2'). Ciek ten skręca następnie w kierunku północno – wschodnim okalając miejscowość Urbanice od wschodu. Teren pochyla się generalnie z południa, gdzie rzędne osiągają wartości ca +177 m npm ku północy do rzędnych +172 m npm. Deniwelacje w części środkowej i północnej obszaru są niewielkie i osiągają wartości ok. 1 m. Jedynie skrajnie zachodni kraniec (rejon otw. 4) teren wznosi się – rejon ten leży na skłonie wysoczyzny (wzniesienia stanowiącego jurajski ostaniec pod niewielką pokrywą czwartorzędu. Bliskość rzeki Pyszna determinuje rzeźbę terenu otaczającego i budowę geologiczną utworów podłoża oraz warunki wodne na przeważającej powierzchni obszaru inwestycji.

W budowie geologicznej stropowych partii rodzimego podłoża czwartorzędowego w części południowej występują gliny zwałowe, na pozostałym obszarze dominują utwory fluwioglacjalne i fluwialne – piaski głównie drobne miejscami przechodzące w średnie, niekiedy zapyłone występujące bezpośrednio pod nasypami.



Poziom swobodnego lustra wody gruntowej w rejonie projektowanego przebiegu kanalizacji występuje w piaskach na głębokości 1,81 – 2,36 m ppt (rzędna ~170 - 171 m npm). Zwierciadło pochyla się w kierunku północnym, z odchyleniem na wschód. Jedynie w części zachodniej (skłonu wzniesienia) – rejon otworu 4 zwierciadło leży wyżej od ogólnie stwierdzonego w miejscowości. W różnych okresach roku hydrologicznego wahania zwierciadła dochodzą do kilkudziesięciu cm (najwyższe stany wiosną po roztopach). W części południowej (rejon skłonu wysoczyzny) wodę stwierdzono w piaszczystych przewarstwieniach śródglinowych w postaci sączeń bądź wody pod napięciem hydraulicznym. Okresowo woda może również występować w zagłębieniach stropu gliniastego (półprzepuszczalnego) podłoża.

#### **IV. Charakterystyka geotechniczna podłoża. Warunki wodne.**

W obrębie badanego terenu stwierdzono w podłożu pod nasypami grunty zróżnicowane genetycznie, różniące się cechami fizykomechanicznymi i właściwościami hydrogeologicznymi pomiędzy dwoma zasadniczymi wydzieleniami morfogenetycznymi tj. wysoczyzną polodowcową w części południowej i obszarem dolinnym pozostałej części terenu inwestycji.

Jako podstawę podziału podłoża na warstwy geotechniczne przyjęto kryterium budowy geologicznej uwzględniając genezę, rodzaj gruntu, litologię i właściwości fizykomechaniczne gruntów w szczególności hydrogeologiczne – przepuszczalności.

W podłożu projektowanego posadowienia kanalizacji wydzielono trzy zasadnicze warstwy geotechniczne, gruntów różniących się rodzajem, parametrami fizykomechanicznymi i właściwościami przepuszczalności.

**Warstwa I** - to nasypy stwierdzone na całym badanym terenie inwestycji związane z ciągami komunikacyjnymi i istniejącą infrastrukturą podziemną. Stanowią je nasypy budowlane stanowiące podbudowy i konstrukcje dróg o nawierzchni asfaltowej, nasypy dróg lokalnych o nieutwardzonej nawierzchni oraz z reguły nasypy poboczy ciągów komunikacyjnych mające często charakter nasypów niebudowlanych (w ich obrębie głównie prowadzono rozpoznanie podłoża). Są to głównie nasypy ziemiste z udziałem piasku.

Stwierdzona miąższość nasypów dochodzi do ok. 1,1 m. Lokalnie w obrębie infrastruktury podziemnej osiągają większą miąższość. W całym profilu znajdują się w strefie aeracji.

**Warstwa II** - to grunty rodzime niespoiste – **piaski, głównie drobne** (zdecydowanie dominujące w podłożu wydzielenia), miejscami z wkładkami średnich, Grunty warstwy są często zapylone lub lekko zaglinione w stropie, stwierdzone pod nasypami w części środkowej i północnej terenu inwestycji, tj na przeważającym obszarze inwestycji. Grunty warstwy występują na tym obszarze do spagu przebadanego profilu geologicznego. Charakteryzują się w przewadze średnim zagęszczeniem o stopniu zagęszczenia w przedziale  $I_D = 0,35 - 0,65$ . Dominują grunty o średniej przepuszczalności o współczynniku filtracji  $k_{10} = 10^{-4} - 10^{-5}$  m/s. Z przebadanych próbek uziarnienia gruntów, pobranych ze strefy saturacji uzyskano na podstawie empirycznego wzoru amerykańskiego wartości współczynnika filtracji w przedziale 2 m/dobę (rejon przepompowni) do 13 m/d w obrębie gruntów w średnio uziarnionym przeroście. W okresie badań (czerwiec 2009) swobodne zwierciadło wody gruntowej występowało na głębokości ok. 2 m ppt. zwierciadło generalnie pochyla się w kierunku północnym z odchyleniem na wschód ku ciekowi okalającemu miejscowość od wschodu. W okresie po wiosennych roztopach poziom zwierciadła będzie kilkadziesiąt cm powyżej stwierdzonego obecnie. Zarówno w rejonie projektowanej przepompowni, jak również w rejonach gdzie przewiduje się posadowienie poniżej rzędnej zwierciadła wody gruntowej należy przewidzieć odwodnienie wgłębne terenu na czas robót.

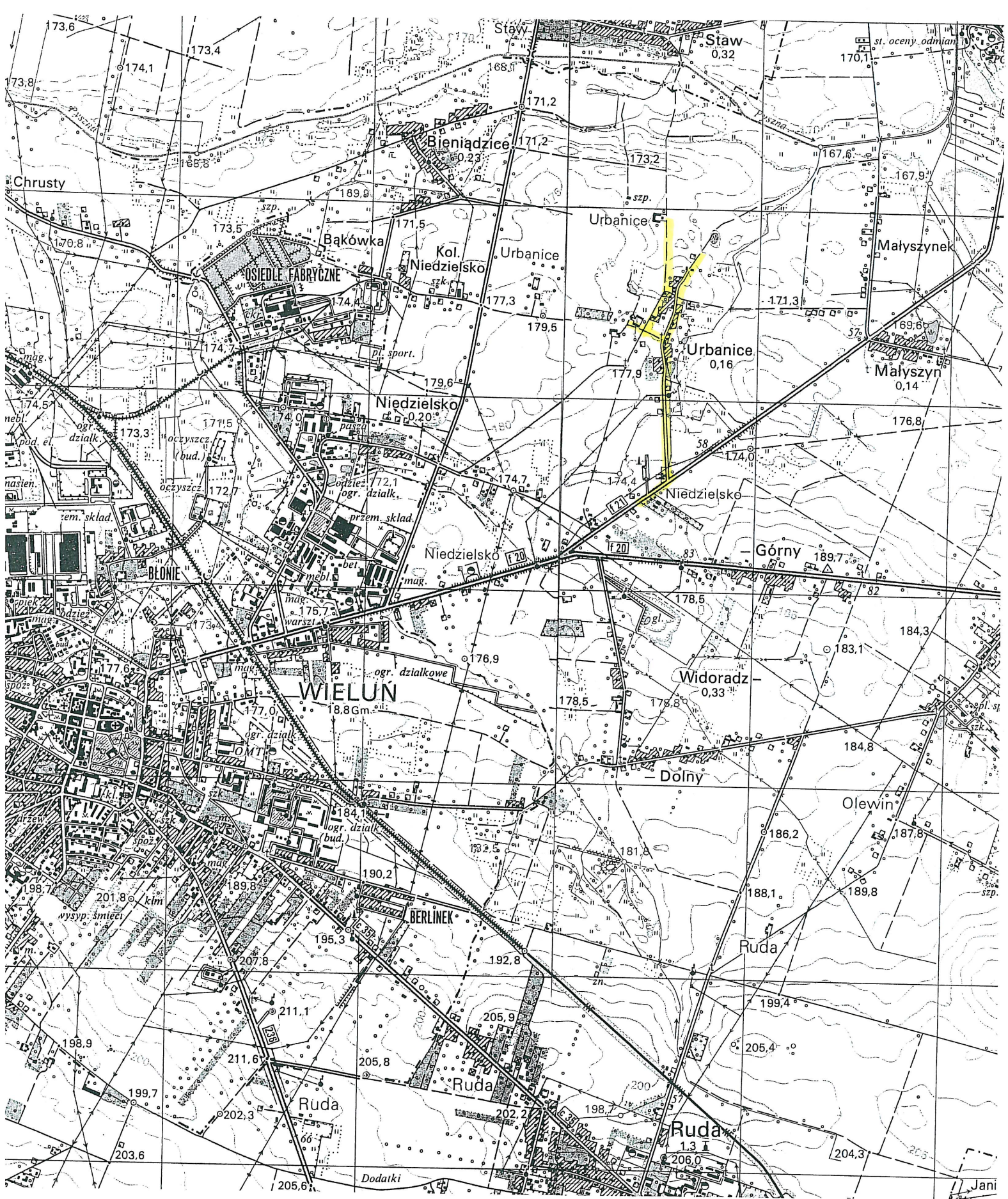
**Warstwa III** - to występujące w obrębie skłonu wysoczyzny gliny zwałowe wykształcone jako **średnio spoiste gliny piaszczyste**, z wkładkami niespoistych piasków (głównie w stropie wydzielenia), często z wodą w postaci sąceń lub w przypadku wkładek o większej miąższości z wodą pod niewielkim napięciem hydraulicznym. Generalnie gliny warstwy stanowią dla wody środowisko półprzepuszczalne o  $k_{10} = 10^{-6} - 10^{-7}$  m/s. Grunty w-wy występują w stanie twardoplastycznym, w przerostach o większej wilgotności również plastycznym. Grunty warstwy stwierdzono w południowej części terenu,

zapadają one, zgodnie z nachyleniem powierzchni w kierunku północnym pod osady wodnolodowcowe i fluwialne warstwy II. Grunty warstwy występują również w spagu najdalej na północ położonym rejonie badań (otwór nr 10).

## V. Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykonano w celu poznania warunków gruntowo – wodnych podłoża dla budowy sieci kanalizacyjnej w miejscowości Urbanice.
2. Pod względem morfologii teren na przeważającym obszarze jest mało urozmaicony – stanowi go płaska równina z niewielkimi deniwelacjami i spadkami. Jedynie w części południowej wznosi się i leży na północnym skłonie glacialnej wysoczyzny.
3. W podłożu stwierdzono grunty zróżnicowane pod względem genezy, rodzaju, litologii, właściwości fizykochemicznych oraz właściwości hydrogeologicznych.
4. Na przeważającym obszarze przebadanego terenu dominują osady niespoiste piaszczyste - wodnolodowcowe i rzeczne. Jedynie w części południowej stwierdzono glacialne gliny zwałowe.
5. Osady piaszczyste charakteryzują się w przewadze drobnym uziarnieniem, lokalnie w przewarstwieniach średnim.
6. Generalnie należy stwierdzić, że przedmiotowy obszar charakteryzuje się wysokim stanem wód gruntowych, o głębokości występowania ca 2 m ppt, a grunty strefy saturacji charakteryzuje w przewadze przepuszczalność średnia. W rejonie zalegania gruntów zwałowych stwierdzono śródglinowe wkładki piaszczyste z wodą.
7. Realizacja inwestycji wymagać będzie na przeważającym obszarze (w rejonach głębszego posadowienia) okresowego, na czas realizacji inwestycji, obniżenia wgłębnego zwierciadła wody gruntowej.
8. W części południowej w przypadku pojawienia się wody z śródglinowych sączeń można teren odwodnić powierzchniowo z zastosowaniem obudowy wykopu.
9. Pod względem urabialności, ok. 80% stanowią grunty łatwo urabialne kat. 3, pozostałego średnio urabialne gliny kat. 4.
10. W trakcie projektowania i wykonawstwa należy postępować zgodnie z wytycznymi normy PN-B-06050:1999. Roboty ziemne i budowlane.





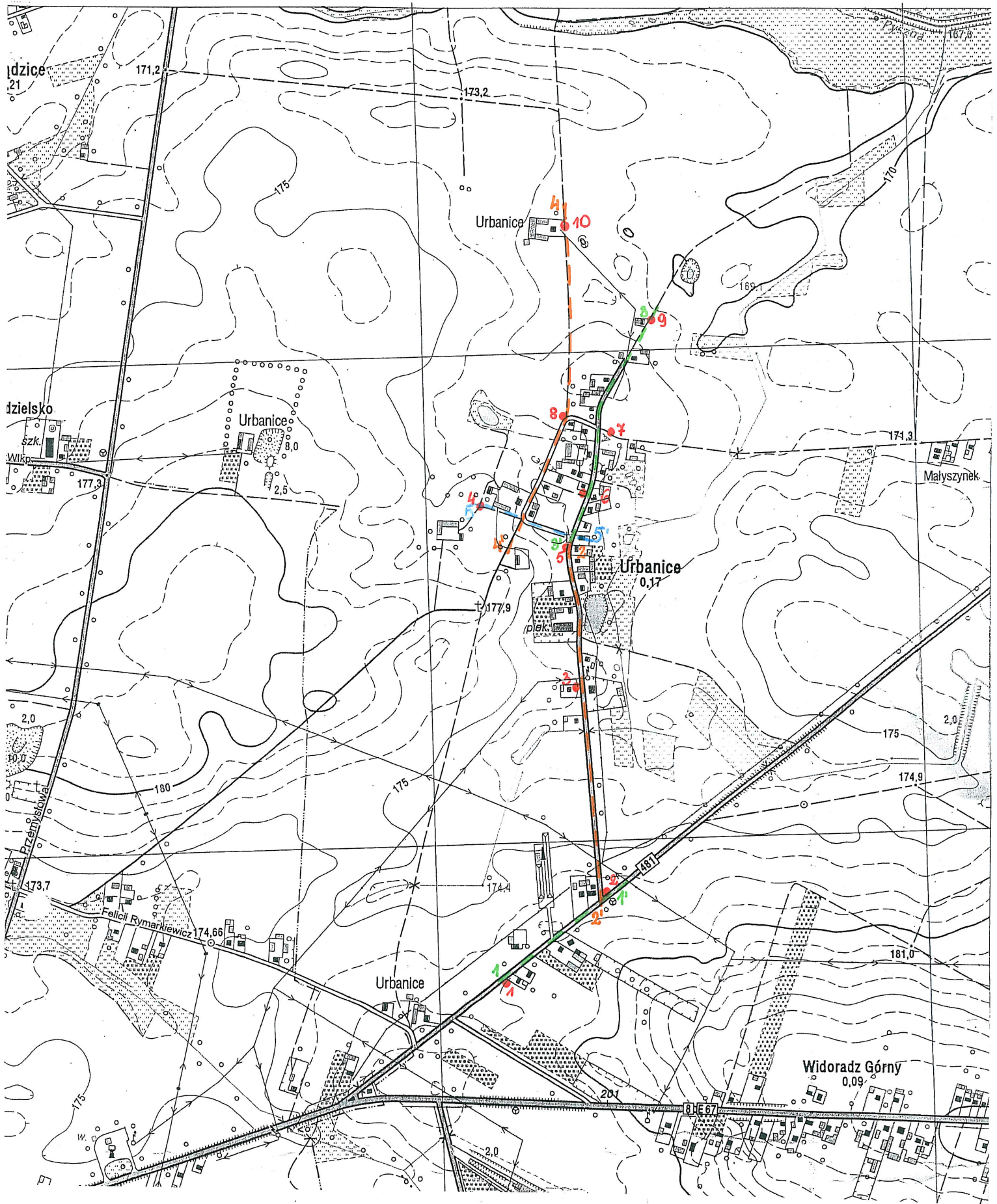
zat. 1

# MAPA TOPOGRAFICZNA

1: 25 000

rejon przeprowadzonych badań





zał. 2

# MAPA TOPOGRAFICZNA

1 : 10 000

lokalizacja terenu badań

**Załącznik nr 3**

**KARTY DOKUMENTACYJNE  
OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH**

**1 : 50**



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Adres i nazwa obiektu Urbanice - projektowana kanalizacja sanitarna

Gmina Wieluń powiat wieluński województwo łódzkie

Data wyk. wiercenia 05.02.2009 L. O. I. G

System wiercenia : ręczny , okrężny

Geolog ..... mgr Czesław Frankiewicz nr upr. MOSZNIŁ 070967

Głębokość lustra wody w metrach	SKALA 1:50	Profil litologiczny	Przelot warstwy w m.	Miąższość warstwy w m.	OPIS GRUNTU					
					Rodzaj gruntu i barwa	Oznaczenia gruntu	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu

OTWÓR nr 3 ..... rzędna terenu 173,7 m n.p.m.

	0.5		0,0-1,1	1,1	1. Nasyp piaszczysto-glebowy.	nN	Q <sub>h</sub>	mW	-	-
	1				2. Piasek drobny, pojed. ziarna żwiru, żółty.					
	1.5		1,1-1,5	0,4	3. Piasek drobny, szary.	Pol + z			-	
	2		1,5-2,1	0,6	4. Piasek średni, szary.	Pol		N		
	2.5		2,1-2,6	0,5	5. Piasek drobny, szary.	Ps	fgp		-	szg
	3		2,6-3,5	0,9		Pol		nW		
	3.5									
	4									

OTWÓR nr 4 ..... rzędna terenu 175,2 m n.p.m.

	0.5		0,0-0,1	0,1	1. Gleba.	H	Q <sub>h</sub>	mW	-	-
	1		0,1-0,7	0,6	2. Piasek drobny, c. szary.	Pol		S	-	
	1.5		0,7-1,7	1,0	3. Piasek drobny, żółty.	Pol		mW	-	
	2		1,7-2,4	0,7	4. Piasek drobny, lekko zapyłony, żółty.		f			szg
	2.5		2,4-2,7	0,3	5. Piasek drobny, zagliniony, żółty.	Pol + P <sub>π</sub>	gp		-	
	3		2,7-3,1	0,4	6. Piasek drobny na granicy średniego.	Pol + P <sub>g</sub>				
	3.5		3,1-3,3	0,2	7. Piasek gruby, przerosty pospółki, żółty.	Pol / Ps		nW	-	
	4					P <sub>r</sub> / P <sub>o</sub>				



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Adres i nazwa obiektu Urbanice - projektowana kanalizacja sanitarna

Gmina Wieluń powiat wieluński województwo łódzkie

Data wyk. wiercenia 05.2009 .....r.

System wiercenia : ręczny , okrętny

Geolog .....

Głębokość lustra wody w metrach	SKALA 1:50	Profil litologiczny	Przelot warstwy w m.	Miaższość warstwy w m.	OPIS GRUNTU					
					Rodzaj gruntu i barwa	Oznaczenia gruntu	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu

OTWÓR nr 5 .....

rzędna terenu 173,1 ..... m n.p.m.

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px; margin-right: 5px;">                 2,05 ▽▽             </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7             </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 0,0-0,5 0,5-1,0 1,0-1,8 1,8-4,0             </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 0,15 0,5 0,8 2,2             </div> <div style="padding: 5px;">                 1. Nasyp glebowy.                  2. Piasek zapyłony, c. szary.                  3. Piasek drobny z pojedynczymi ziarnami żwiru, j. brąz.-żółty.                  4. Piasek drobny z kamieniami, c. żółty.             </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 nN P + P<sub>π</sub> P<sub>ol</sub> + z' P<sub>ol</sub> + K<sub>o</sub> </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 Q<sub>h</sub> fQ<sub>p</sub> </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 mW mW W nW             </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 - - - -             </div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">                 - - - -             </div> </div>	szg.				

**G E O L O G**

mgr Czesław Frankiewicz  
nr upr. MOSZNIL 070967

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Adres i nazwa obiektu Urbanice - projektowana kanalizacja sanitarna

Gmina Wieluń powiat wieluński województwo łódzkie

Data wyk. wiercenia 05.2009 r.


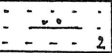
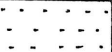

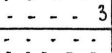
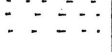
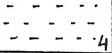
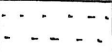
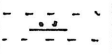
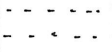
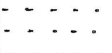
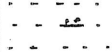
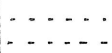

System wiercenia : ręczny , okrężny

Geolog .....

Głębokość lustra wody w metrach	SKALA 1:50	Profil litologiczny	Przelot warstwy w m.	Miaższość warstwy w m.	OPIS GRUNTU					
					Rodzaj gruntu i barwa	Oznaczenia gruntu	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu

OTWÓR nr 6

rzędna terenu 172,5 m n.p.m.

<div style="text-align: right;">▽</div> <div style="text-align: left;">1,95</div>	0,5		0,0-0,5	0,5	1. Nasyp glebowy, żużel.	nN	Q <sub>h</sub>	mW	-	-
	1		0,5-0,8	0,3	2. Piasek zapyłony, c. żółty.	P + P <sub>π</sub>	fgp	mW	-	γ <sub>p</sub> = 0,60
	1,5		0,8-1,7	0,9	3. Piasek drobny, żółty, prze- rosty c. żółtego.	Pol		mW	-	
	2		1,7-2,5	0,8	4. Piasek drobny, j. szary.	Pol		N	-	γ <sub>p</sub> = 0,50
	2,5				5. Piasek drobny, j. szary, lekko zapyłony.	Pol			-	
	3		2,5-6,0	3,5		Pd + P <sub>π</sub>	fgp	nW	-	szg γ <sub>D</sub> ~ 0,35
	3,5									
	4									
	4,5									
	5									
	5,5									
	6									
	6,5									
	7									

G E O L O G

mgr Czesław Frankiewicz  
nr upr. MOSZNIK 070967

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Adres i nazwa obiektu Urbanice - projektowana kanalizacja sanitarna.

Gmina Wieluń powiat wieluński województwo łódzkie

Data wyk. wiercenia .....L./O.....G

System wiercenia : ręczny , okrężny

Geolog ..... mgr Czesław Frankiewicz  
..... mgr inż. MOSZNIK Tomasz .....

## OPIS GRUNTU

mgr Czesław Frankiewicz

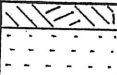
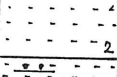
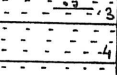
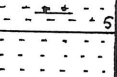
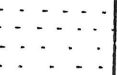
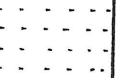
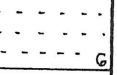

REF upl. MOSZNIL: 070967

g... nr upr. MOSZNIU.071967...										
Głębokość lustra wody w metrach	SKALA 1:50	Profil litologiczny	Przelot warstwy w m.	Miażdżość warstwy w m.	OPIS GRUNTU					
					Rodzaj gruntu i barwa	Oznaczenia gruntu	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu

OTWÓR nr .....<sup>7</sup>..... rzędna terenu .....<sup>172,4</sup>..... m n.p.m.

	0.5		0,0-0,5	0,5	1.Nasyp glebowy z tłuczniem i kamieniami.	nN	Q <sub>n</sub>	mW	-	-
	1		0,5-1,1	0,6	2.Piasek gliniasty, żółto-brązowy (mułki deluwialne)	Pg	dq <sub>p</sub>	mW/s		SzS
	1.5		1,1-1,8	0,7	3.Piasek drobny, żółty.	Pd		mW	-	
	2				4.Piasek drobny, j.szary.		fqp		-	Szg
	2.5		1,8-2,5	0,7	5.Piasek drobny, przerosty średniego, szary.	Pol			-	
	3		2,5-3,0	0,5		Pol // Ps		nH	-	
	3.5									
	4									

OTWÓR nr .....<sup>8</sup>..... rzędna terenu .....<sup>173,3</sup>..... m n.p.m..

<div><div><div>▽▽</div><div>2.23</div></div></div>	0.5		0,0 - 0,2	0,2	1. Gleba piaszczysta. 2. Piasek drobny, brązowy. 3. Piasek pylasty, żółty. 4. Piasek drobny, j. żółty. 5. Piasek drobny, lekko zapy- lony, c. żółty. 6. Piasek drobny, żółty.	H	Q <sub>h</sub>	mW	-	-
	1		0,2 - 0,8	0,6		P <sub>d</sub>	f Q <sub>p</sub>	S	-	szg
	1.5		0,8 - 1,1	0,3		P <sub>π</sub>		mW	-	
	2		1,1 - 1,3	0,2		P <sub>d</sub>		mW	-	
	2.5		1,3 - 1,6	0,3		P <sub>d</sub> + P <sub>π</sub>				
	3		1,6 - 3,3	1,7		Pd	Q <sub>p</sub>	W	-	szg'
	3.5							mW		
	4									



**PRZEKROJE GEOTECHNICZNE**

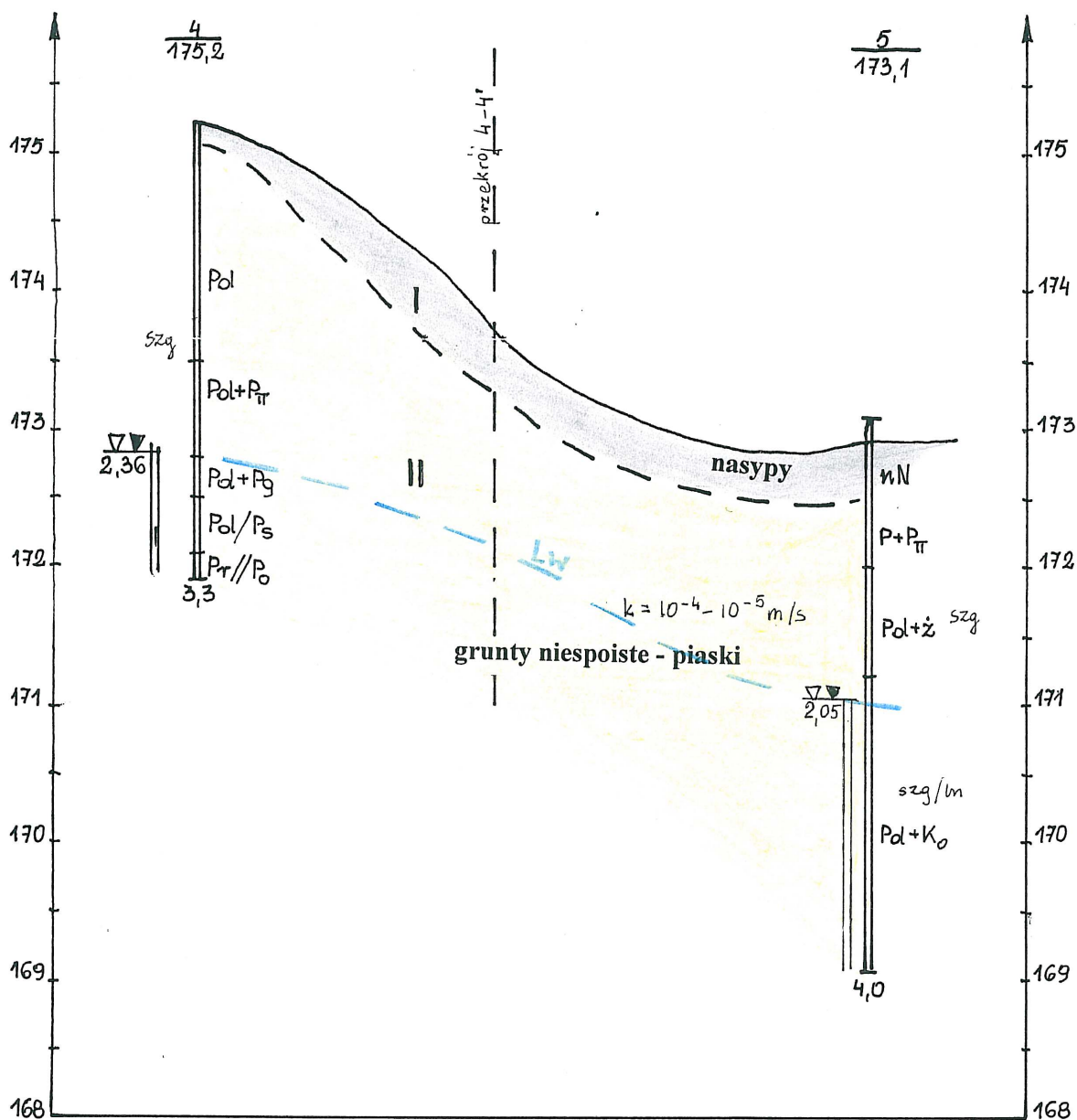
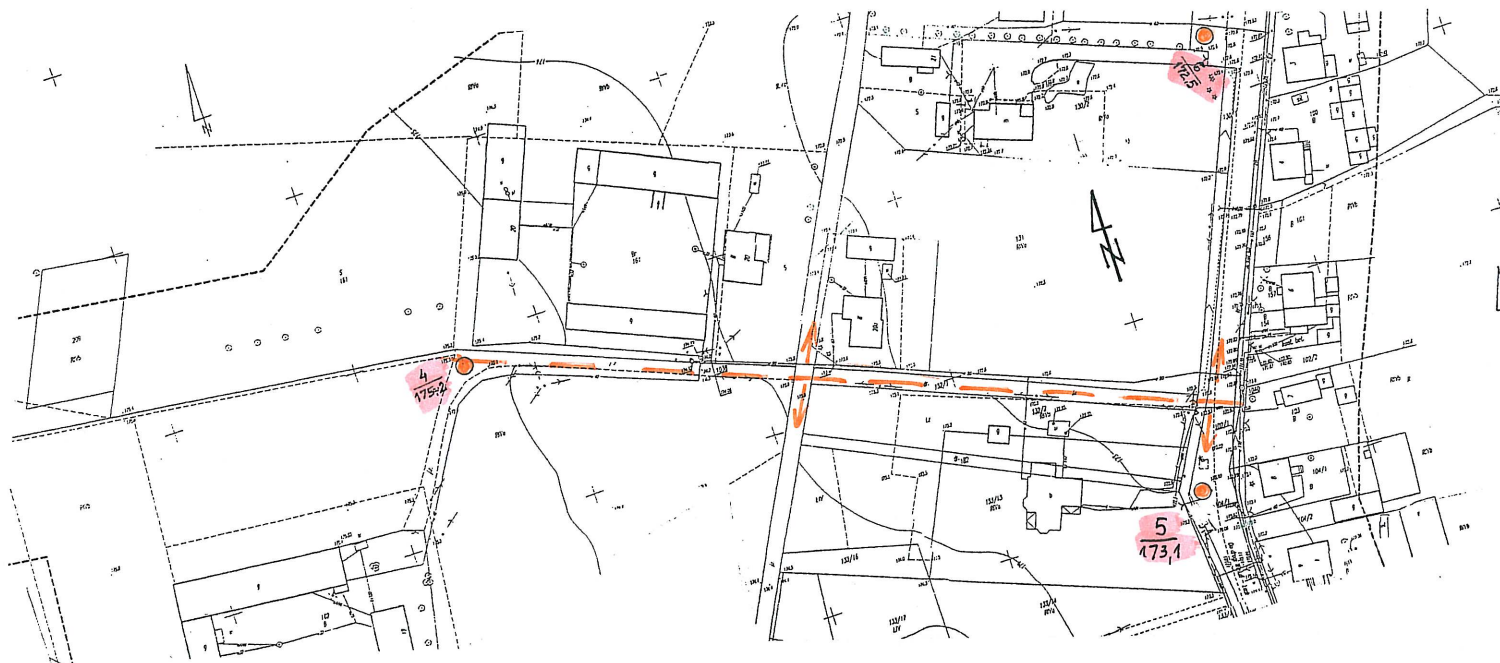
**1 : 2000/50**

**z MAPĄ DOKUMENTACYJNĄ**

**1 : 2000**







**GEOLOG**  
mgr Czesław Frankiewicz  
NIP: 14-662-070-007

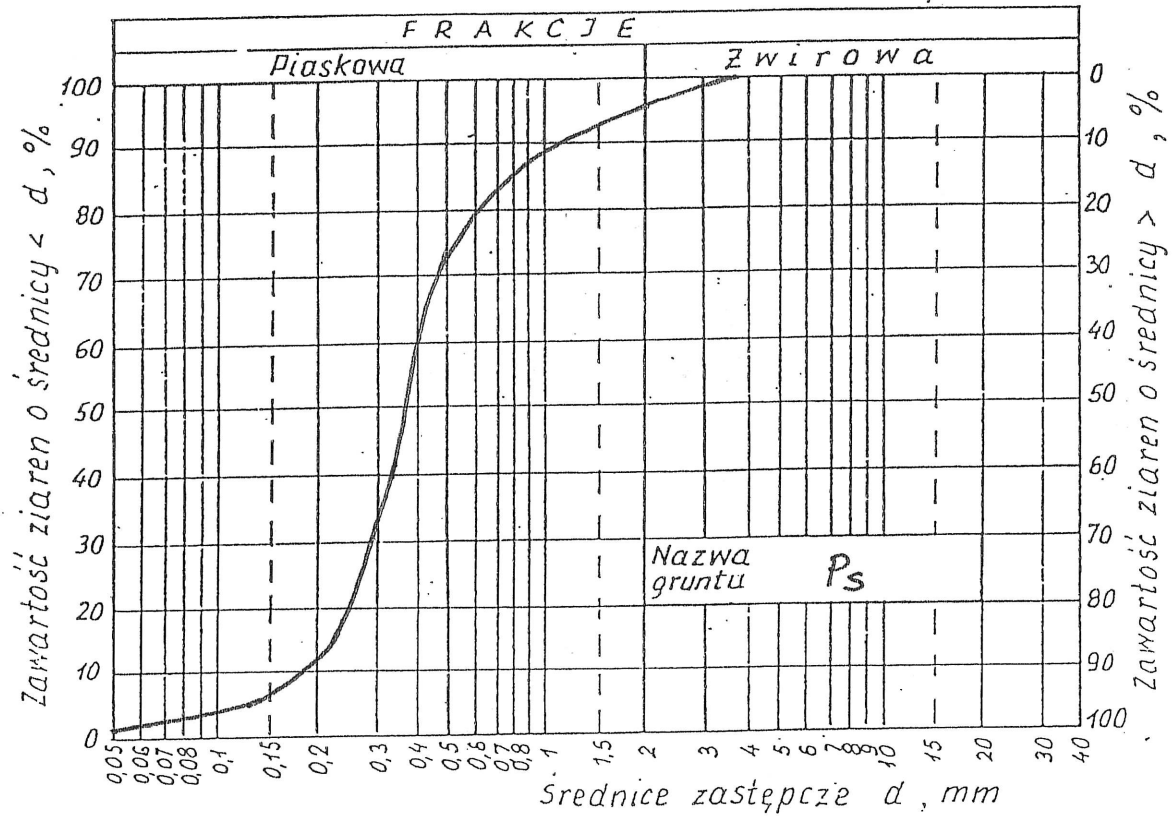
**PRZESKÓJ GEOTECHNICZNY 5-5'**  
**URBANICE**  
**1 : 2000/50**  
**MAPA SYTUACYJNA 1 : 2000**

**WYKRESY BADAŃ  
UZIARNIENIA GRUNTU**

współczynnik filtracji  
wg „wzoru amerykańskiego” US BSC  
 $k_{10} = 0,0036 \times d_{20}^{2,3} \text{ m/s}$



WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU Nr otworu <sup>3</sup> 2.2-2.6 m  
Głębokość



średnice nieregularne

$$d_{10} = 0,18$$

$$d_{20} = 0,25$$

$$d_{50} = 0,37$$

$$d_{60} = 0,4$$

współczynnik filtracji

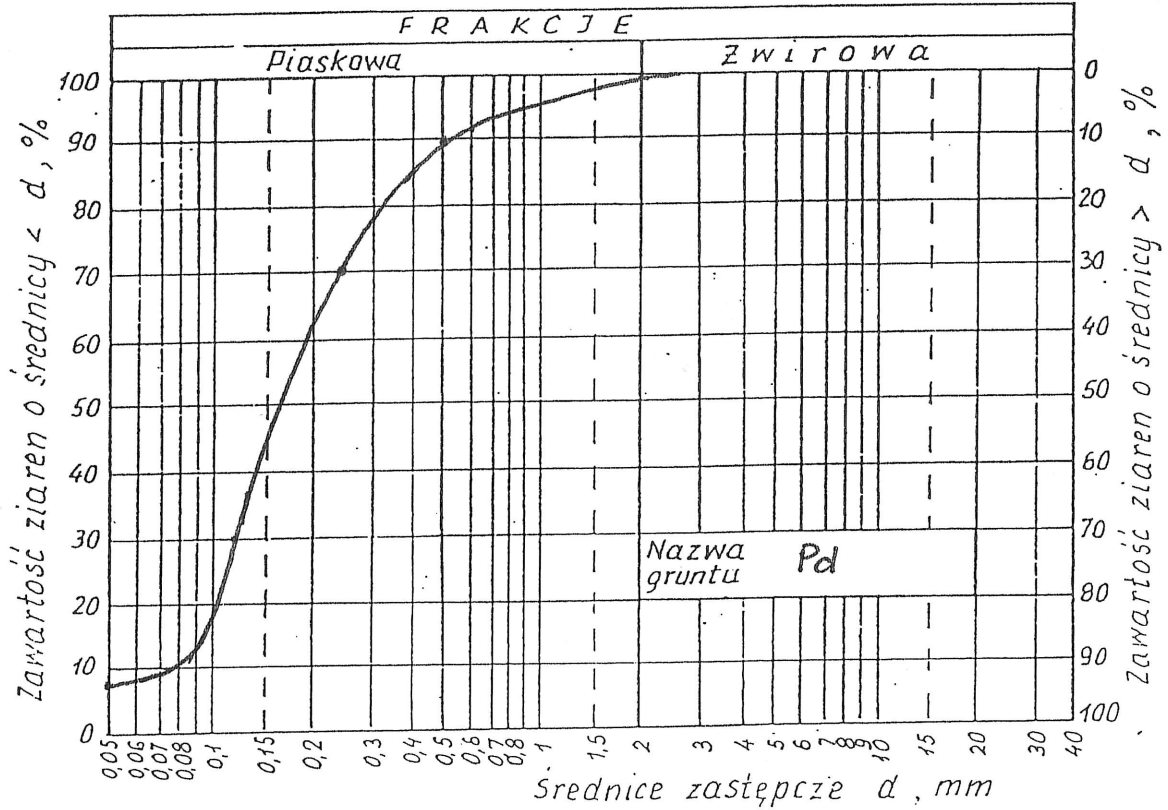
$$k = 0,0036 \times d_{20}^{2,3} \text{ (m/s)} = 1,48 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} = 12,8 \text{ m/dobę}$$

GEOLOG

mgr Czesław Frankiewicz  
nr upr. MOSZNIK 070967

# WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

Nr otworu... 6...  
Głębokość... 2,5 - 4,0 m



średnice miarodajne

$$d_{10} = 0,08$$

$$d_{20} = 0,11$$

$$d_{50} = 0,165$$

$$d_{60} = 0,19$$

$$u = 2,4$$

współczynnik filtracji

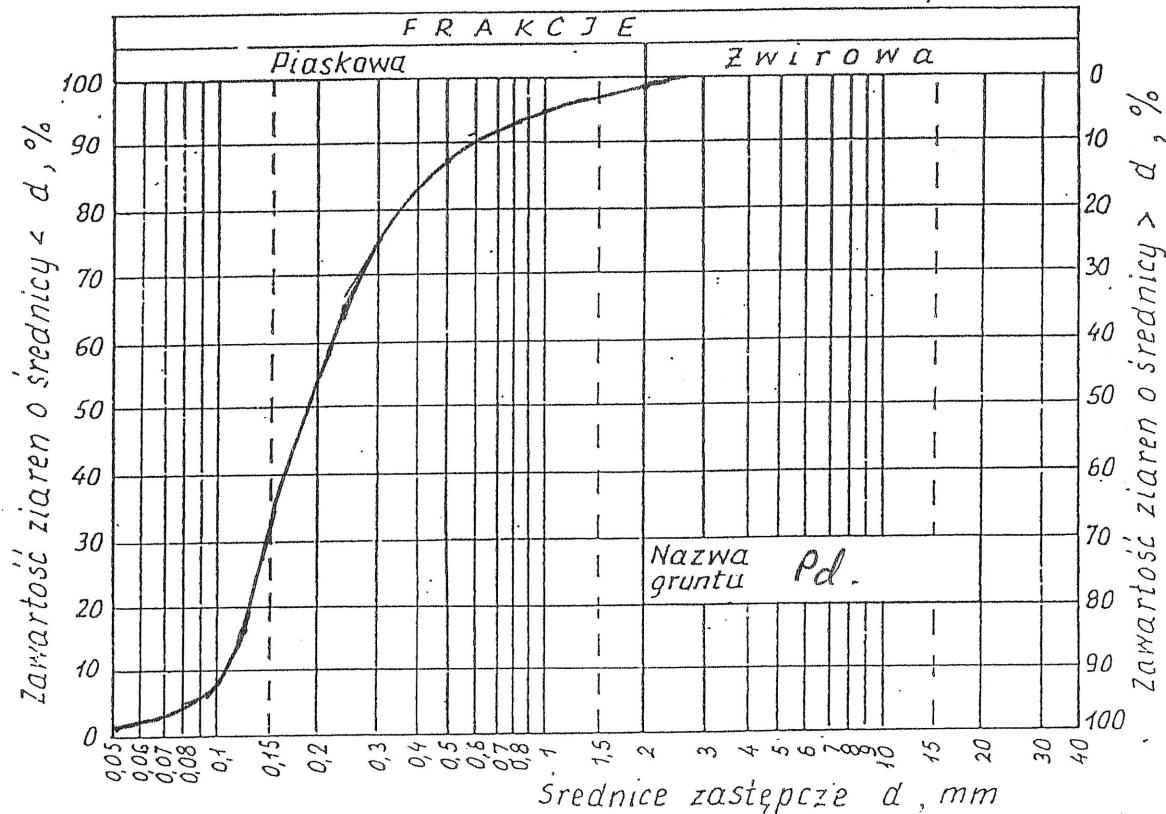
$$k = 0,0036 \times d_{20}^{2,3} \text{ (m/s)} = 2,25^{-5} \text{ m/s} = 1,94 \text{ m/d}$$

**GEOLOG**

mgr Czesław Frankiewicz  
nr upr. MOSZ/IL 070967

# WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU

Nr otworu 7  
Głębokość 2,0 - 2,6 m



Średnice miarodajne

$$d_{10} = 0,11$$

$$d_{20} = 0,13$$

$$d_{50} = 0,185$$

$$d_{60} = 0,225$$

$$u = 2,0$$

współczynnik filtracji

$$k_{10} = 0,0036 \times d_{20}^{2,3} \text{ (m/s)} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 2,85 \text{ m/d.}$$

GEOLÓG

mgr Czesław Frankiewicz  
nr upr. MOSZNIK 070007

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

## GRUNTY NASYPOWE

nN	nasyp niebudowlany
nB	nasyp budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny
Nmg	namul o właściwościach gruntu spoistego
Nmp	namul o właściwościach gruntu sypkiego
T	torf

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
Ko	otoczaki
Ż	zwir
Żg	zwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek grubo
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

## SKŁAD NASYPÓW

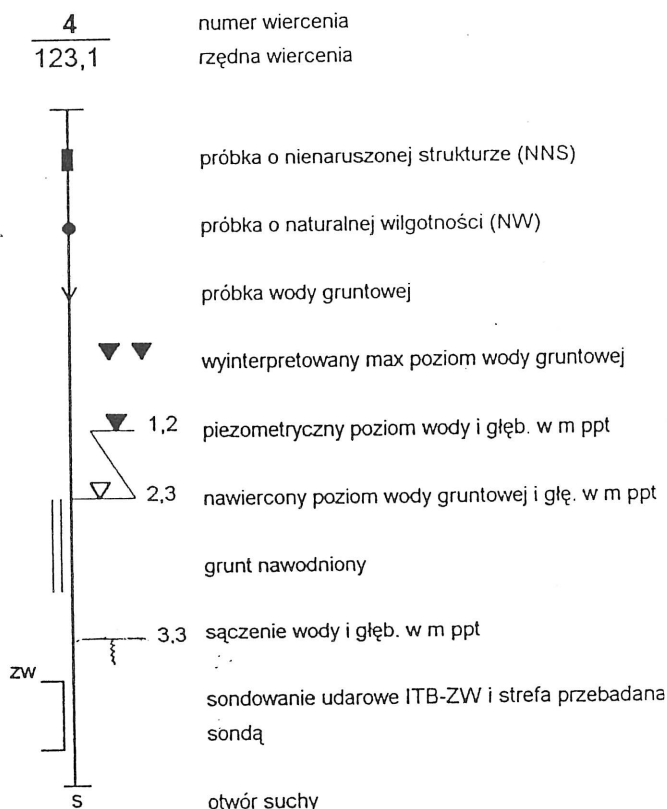
ŻI	żużel
K	kamienie
C	gruz ceglany
B	beton

## GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewastwienia
/	na pograniczu
()	w nawiasach określenia uzupełniające



## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_L$	stopień plastyczności
$I_D$	stopień zagęszczenia

## INNE OZNACZENIA

IV	numer warstwy geotechnicznej
----	------------------------------

— granice litologiczno-stratygraficzne