

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I PROJEKT GEOTECHNICZNY
dla budowy sieci wodno – kanalizacyjnej w ulicy Kościuszki
w KSAWEROWIE
pow. pabianicki

Opracował:



mgr Z. Sadowski
upr. geolog. nr 070538

1. Wstęp

Opinię, dokumentację i projekt wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 roku, poz. 463).

Zleceniodawcą badań geotechnicznych jest firma **ZK – PROJEKT** Projektowanie, Wykonawstwo, Nadzór mgr inż. Zbigniew Kaczanowski, 72 – 100 Goleniów, ul. Anny Jagiellonki 27.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych w podłożu projektowanej sieci wodno – kanalizacyjnej biegnącej przez całą długość ulicy Kościuszki w Ksawerowie. Sieć wodociągowa znajdować się będzie po zachodniej stronie ulicy, a sieć kanalizacji po stronie wschodniej. Z uwagi na głębokość wykopów poniżej 1,2m inwestycja zaliczona jest do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Od Zleceniodawcy otrzymaliśmy mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500 z zaznaczonymi miejscami i głębokościami wierceń.

W dniu 16 listopada 2015 roku wykonano jedno wiercenie o głębokości 8,0m, dwa wiercenia o głębokości 5,0m i trzy wiercenia 3,0 -metrowe. Dodatkowo odwiercono otwór nr 1A do głębokości 3,0m. Pobrane podczas wiercenia próby piasków i glin zbadano we własnym laboratorium gruntoznawczym. Stopień plastyczności glin oznaczono również w terenie, penetrometrem tłoczkowym (PP).

Rzędne terenu w miejscach wierceń odczytano z mapy sytuacyjno – wysokościowej.

2. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Na niemal całej trasie projektowanej sieci stwierdzono bardzo proste warunki gruntowo – wodne. Wyjątkowo na ostatnim 20 -metrowym odcinku trasy (rejon otworu nr 1) warunki te się nieco skomplikowały.

Przy powierzchni terenu zalegają nasypy niebudowlane o grubości 0,7 – 1,5m.

W wierceniach nr nr 1A, 2, 3, 4 i 5 do głębokości 3,0 – 5,0m występują plejstocenijskie gliny morenowe zaliczone do genetycznej grupy B. Technicznie są to gliny piaszczyste zwięzłe oraz lokalnie gliny zwięzłe i gliny piaszczyste. Wszystkie gliny są w stanie twardoplastycznym, a ich uogólniony stopień plastyczności wynosi $I_L=0.15$.

Inny jest profil otworu nr 1. Pod nasypem, w strefie głębokości 1,5 – 3,0m, zalega soczewka mułku zastoiskowego grupy C. Jest to glina pylasta w stanie plastycznym o ustalonym badaniami laboratoryjnymi stopniu plastyczności $I_L=0.35$. Pod gliną pylastą stwierdzono 5,0 -metrową warstwę piasków wodnolodowcowych o stopniu zagęszczenia $I_p=0.50$. Pod względem granulacji są to piaski średnie.

3. Warunki wodne

W wierceniach od numeru 1A do numeru 5 wody gruntowej nie stwierdzono. Właściciel studni znajdującej się w pobliżu otworu nr 3 poinformował, że wodę w glinie nawiercono na głębokości 8,0m.

W wierceniach nr 1 woda gruntowa pod ciśnieniem hydrostatycznym występuje w piaskach pod gliną pylastą. Zwierciadło nawiercono na głębokości 3,0m, a po godzinie poziom wody ustabilizował się na głębokości 1,8m.

Z otworu nr 1, z głębokości 3,5m i 5,0m pobrano próbki piasków, które przesiano we własnym laboratorium gruntoznawczym. Na podstawie wykresów uziarnienia ustalono szacunkową wartość współczynnika filtracji k . W obliczeniach zastosowano wzór $k=0,0036(d_{20})^{2,3}$ [m/s]. We wzorze tym d_{20} oznacza średnicę rozdzielającą na krzywej uziarnienia 20% drobniejszych cząstek od 80% cząstek grubszych. Współczynnik k wpisano przy wykresach uziarnienia.

Z uwagi na nieprzepuszczalność podłoża (gliny) wody opadowe odprowadzane są siecią rowów, znajdujących ujście do szerokiego kanału zbiorczego zlokalizowanego za wierceniem nr 1.

4. Wnioski

- 4.1. Na 90% trasy projektowanego wodociągu i kanalizacji warunki gruntowo – wodne są korzystne. W podłożu występują grunty nośne, tj. gliny morenowe o stopniu plastyczności $I_L=0.15$. W otworach nr nr 1A – 5 wody gruntowej nie stwierdzono.
- 4.2. Rury wodociągowe i kanalizacyjne powinny być układane na zagęszczonej podsypce piaszczystej, przynajmniej o grubości 20cm.
- 4.3. Jeżeli w wykopie pojawi się woda gruntowa, której nie stwierdziły wiercenia, to wodę tę będzie można usuwać przez bezpośrednie pompowanie.
- 4.4. W rejonie projektowanej przepompowni (otwór nr 1) warunki do budowy są mało korzystne. Głównym powodem tego jest występowanie na głębokości 3,0m wody gruntowej pod ciśnieniem hydrostatycznym. Ponadto warstwa nawodnionego piasku sięga przynajmniej do głębokości 8,0m. Obniżenie poziomu wody może się odbywać przy użyciu igłofiltrów lub studni depresyjnej. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji podano na kartach uziarnienia.
- 4.5. Przepompownię należy dociążyć lub zakotwiczyć, aby przeciwdziałać wyporowi wody gruntowej.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Przewiduje się niewielką możliwość wystąpienia zmian właściwości gruntu. Jedynie podczas prac budowlanych może wystąpić zalanie wykopu przez wody atmosferyczne lub przemarznięcie gruntu. Zniszczoną warstwę gruntu należy usunąć (najlepiej ręcznie) i zastąpić zagęszczoną podsypką piaszczystą.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne gruntów podano w *Dokumentacji badań podłoża gruntowego*, w tabeli, na legendzie do kart otworów. Parametr wiodący dla glin – stopień plastyczności I_L określono na podstawie badań w terenie ścinarką obrotową i penetrometrem tłoczkowym, natomiast parametr wiodący piasków – stopień zagęszczenia I_D ustalono metodą C. Pozostałe parametry określono metodą B, wykorzystując zależności korelacyjne między parametrem wiodącym a pozostałymi cechami gruntu.

3. Określenie oddziaływań od gruntu.

Oddziaływanie negatywne od gruntu na projektowane obiekty nie wystąpi.

4. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża.

Jako model obliczeniowy podłoża należy przyjąć profile otworów nr 1 i nr 2.

5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

Poniżej nasypów niebudowlanych o grubości do 1,5m w podłożu występują grunty nośne. Są to przede wszystkim gliny piaszczyste zwięzłe o stopniu plastyczności $I_L=0.15$ i tylko lokalnie gliny pylaste o $I_L=0.35$ oraz piaski średnie o $I_D=0.50$. Stwierdzone warunki gruntowe zapewniają wystarczającą nośność i ogólną stateczność projektowanych obiektów, których osiadania będą niewielkie. Szczegółowe obliczenia statyczne wykonane będą przez Konstruktora, na etapie projektu budowlanego.

6. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.

Wartości parametrów geotechnicznych oraz rodzaje gruntów i miąższości warstw podano na załącznikach graficznych dokumentacji.

7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999.

Obniżenie poziomu wody w rejonie przepompowni należy wykonać przy pomocy igłofiltrów lub studni depresyjnych.

Zasyпки wykopów sieci wod. – kan. i przepompowni powinny być wykonane z czystego piasku, zagęszczanego warstwami.

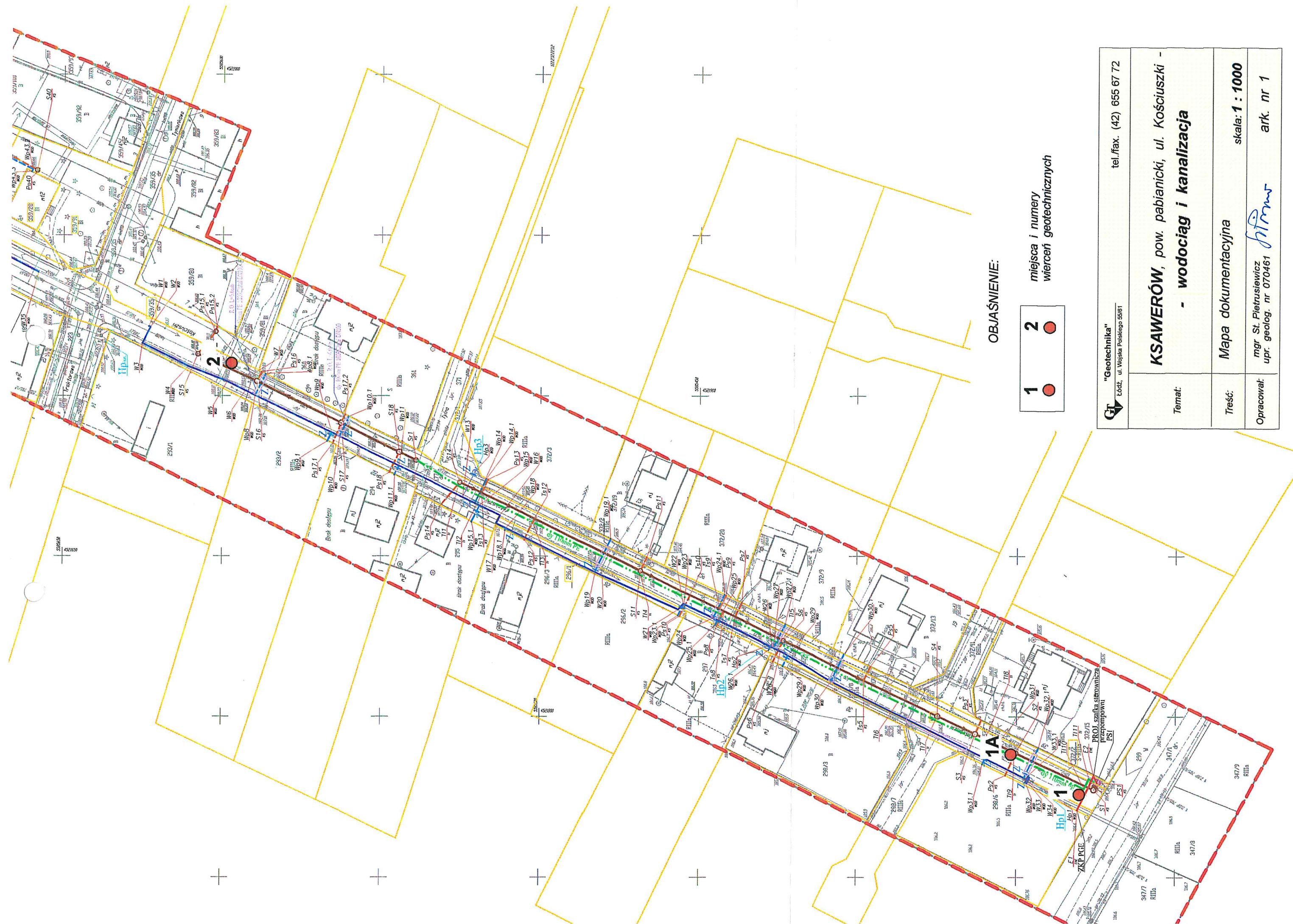
8. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na projektowane obiekty.

Woda gruntowa występuje tylko w rejonie projektowanej przepompowni. W celu zabezpieczenia obiektu przed wyporem przez wodę gruntową, należy go zakotwiczyć lub dociążyć.

9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania projektowanych obiektów oraz obiektów sąsiednich.

Nie przewiduje się monitorowania projektowanych obiektów.

Opracował: mgr Z. Sadowski



OBJAŚNIENIE:

- 1** ● miejsca i numery wierceń geotechnicznych
- 2** ●

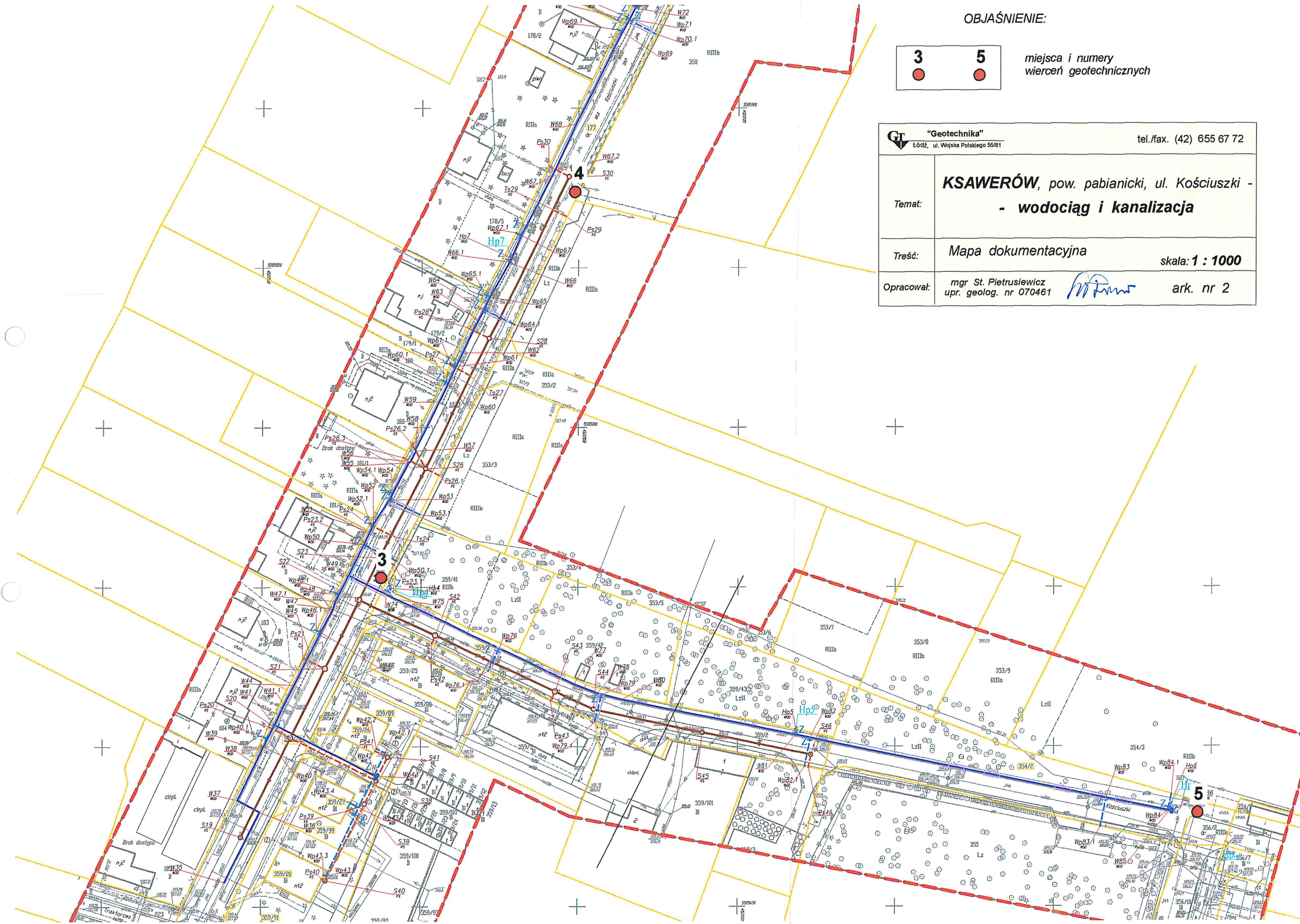
<p>"Geotechnika" Łódź, ul. Wojska Polskiego 55/61</p>	tel./fax. (42) 655 67 72	
	<p>KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - - wodociąg i kanalizacja</p>	
Temat:	Mapa dokumentacyjna	
Treść:	skala: 1 : 1000	
Opracował:	mgr St. Pietrusiewicz upr. geolog. nr 070461 <i>St. Pietrusiewicz</i>	
		ark. nr 1

OBJAŚNIENIE:



miejsca i numery
wierceń geotechnicznych

		"Geotechnika" Łódź, ul. Wojska Polskiego 55/61		tel./fax. (42) 655 67 72
Temat:	KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - - wodociąg i kanalizacja			
Treść:	Mapa dokumentacyjna		skala: 1 : 1000	
Opracował:	mgr St. Pietrusiewicz upr. geolog. nr 070461		ark. nr 2	




TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

Rzędna 186,50m npm

Data wiercenia: 16. 11. 2015 r.

1	2	3	4	5	6	7	Opis makroskopowy							13	14
							Rodzaj gruntu		9	10	11	12	Geneza i stratygrafia		
				0.0	nN(Ps+z)		Nasyp niebudowlany, nN(Ps+z)		szary	w	ln	-	<1	Holocen	-
				1.5	Gπ		Gлина pylasta Gπ,		szara	w	pl	3/3	<1		I
				3.0	Ps		Piasek średni Ps,		j. szary	n	szg	-	<1		II
				3.8	Ps//Pg		Piasek średni Ps//Pg,		j. szary	n	szg	-	<1		II
				4.2											
				5.0	Ps		Piasek średni Ps,		j. szary	n	szg	-	<1	Plejstocen	II
				6.0											
				7.0											
				8.0											
				8.0											
				9.0											
				10.0											
				11.0											
				12.0											
				13.0											
				14.0											
				15.0											
				16.0											
				17.0											
				18.0											
				19.0											
				20.0											

Opracował: 
 mgr St. Pietrusiewicz
 upr. geolog. nr 070461

TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

Rzędna 186,70m npm

Data wiercenia: 16. 11. 2015 r.

1	2	3	4	5	6	7	Opis makroskopowy							14
							8	9	10	11	12	13		
		Zwierciadło wody gruntowej, m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa 1:100	Profil litologiczny	Pizeloty warstw, m	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃	Geneza i stratygrafia	Numer warstwy geotechnicznej	
		wiercenie suche		0.0	nN(Ps+z+c)	0.7	Nasyp niebudowlany, szary nN(Ps+z+c)	w	ln	-	<1	Hol.	-	
				1.0	Gpz	1.5	Glina piaszczysta zwięzła Gpz, brąz.	w	tpl	1/2	<1	Plejstocen	III	
				2.0	Gp	3.0	Glina piaszczysta Gp, szara	w	tpl	2/2	>5	Plejstocen	III	
				3.0										
				4.0										
				5.0										
				6.0										
				7.0										
				8.0										
				9.0										
				10.0										
				11.0										
				12.0										
				13.0										
				14.0										
				15.0										
				16.0										
				17.0										
				18.0										
				19.0										
				20.0										


Opracował: mgr St. Pietrusiewicz
 upr. geolog. nr 070461

TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

Rzędna 188,12m npm

Data wiercenia: 16. 11. 2015 r.

1	2	3	4	5	6	7	Opis makroskopowy							14
							8	9	10	11	12	13	14	
		Zwierciadło wody gruntowej, m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa 1:100	Profil litologiczny	Przełoty warstw, m	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃	Geneza i stratygrafia	Numer warstwy geotechnicznej	
				0.0	N(zl+c+Gb)	0.7	Nasyp niebudowlany, szary nN(zl+c+Gb)	w	ln	-	<1	Hol.	-	
		wiercenie suche		1.0	Gpz	2.0	Glina piaszczysta zwięzła Gpz, brązowa	w	tpl	1/2	<1	Pleistocen	///	
				2.0	Gp	5.0	Glina piaszczysta Gp, szara	w	tpl	2/2	>5		///	
				3.0										
				4.0										
				5.0										
				6.0										
				7.0										
				8.0										
				9.0										
				10.0										
				11.0										
				12.0										
				13.0										
				14.0										
				15.0										
				16.0										
				17.0										
				18.0										
				19.0										
				20.0										


Opracował: 
 mgr St. Pietrusiewicz
 upr. geolog. nr 070461

TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

Rzędna 188,53m npm

Data wiercenia: 16. 11. 2015 r.

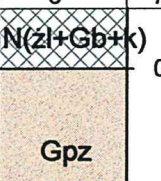

1	2	3	4	5	6	7	Opis makroskopowy							14
							8	9	10	11	12	13		
		Zwierciadło wody gruntowej, m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa 1:100	Profil litologiczny	Piętoly warstw, m	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃	Geneza i stratygrafia	Numer warstwy geotechnicznej	
				0.0	nN(Gb+Gp+żl)	0.7	Nasyp niebudowlany, szary nN(Gb+Gp+żl)	w	ln	-	<1	Hol.	-	
		wiercenie suche		1.0	Gpz		Glina piaszczysta zwięzła Gpz, brąz.	w	tpl	1/1	<1	Plejstocen	III	
				2.0	Gpz		Glina piaszczysta zwięzła Gpz, szara	w	tpl	1/1	>5		III	
				3.0										
				4.0										
				5.0										
				6.0										
				7.0										
				8.0										
				9.0										
				10.0										
				11.0										
				12.0										
				13.0										
				14.0										
				15.0										
				16.0										
				17.0										
				18.0										
				19.0										
				20.0										

Opracował: 
 mgr St. Pietrusiewicz
 upr. geolog. nr 070461

TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

Rzędna 186,65m npm

Data wiercenia: 16. 11. 2015 r.

1	2	3	4	5	6	7	Opis makroskopowy							14
							8	9	10	11	12	13		
		Zwierciadło wody gruntowej, m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa 1:100	Profil litologiczny	Przełoty warstw, m	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃	Geneza i stratygrafia	Numer warstwy geotechnicznej	
		wiercenie suche		0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0	nN(zl+Gb+k) 	0.8 3.0	Nasyp niebudowlany, szary nN(zl+Gb+k)	w	ln	-	<1	Hoi.	-	
					Gpz		Glina piaszczysta zwięzła Gpz, brąz.	w	tpl	2/2	<1	Plejstocen	///	
							Opracował:  mgr St. Pietrusiewicz upr. geolog. nr 070461							

TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

Rzędna 189,17m npm

Data wiercenia: 16. 11. 2015 r.

1	2	3	4	5	6	7	Opis makroskopowy							14
							8	9	10	11	12	13		
		Zwierciadło wody gruntowej, m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa 1:100	Profil litologiczny	Przebieg warstw, m	Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃	Geneza i stratygrafia	Numer warstwy geotechnicznej	
		wiercenie suche		0.0	nN(Gb+c+Pd)	0.0	Nasyp niebudowlany, szary	w	ln	-	<1	Hol.	-	
				1.0	Gpz//Pd	0.7	Glina piaszczysta zwięzła Gpz//Pd, brąz.	w	tpl	1/1	<1	Plejstocen	III	
				2.0	Gz	1.4	Glina zwięzła Gz, brązowa	w	tpl	1/1	>5		III	
				3.0		3.0								
				4.0										
				5.0										
				6.0										
				7.0										
				8.0										
				9.0										
				10.0										
				11.0										
				12.0										
				13.0										
				14.0										
				15.0										
				16.0										
				17.0										
				18.0										
				19.0										
				20.0										

St. Pietrusiewicz

Opracował: mgr St. Pietrusiewicz
 upr. geolog. nr 070461

LEGENDA DO KART OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: **KSAWERÓW, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - wodociąg i kanalizacja**

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B-03020

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		* Wartość ustalona metodą A												
wartość charakterystyczna $X(n)$		Wartość ustalona metodą A												
współczynnik materiałowy γ_m														
wartość obliczeniowa $X(r)$														
Profil stratygraficzny - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna w_n %	Gęstość objętościowa ρ t/m^3	Spójność c_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u o	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia	
					Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L					pierwotnej M_0 MPa	wtórnej M MPa	pierwot. E_0 MPa	wtórnej E MPa
	Nasypany niebudowlany	—												
	Mułki zastoiskowe	I	G π ,	C	—	0.35	24,1	2,01 0,90 1,81	11,9 0,90 10,7	12,4 0,90 11,2	—	—	15 0,90 14	25 0,90 23
	Piaski wodnolodowcowe	II	Ps lok. Ps/Pg	—	0.50	—	22,0	2,00 0,90 1,80	—	33,0 0,90 29,7	—	—	80 0,90 72	89 0,90 80
	Gliny morenowe	III	Gpz lok. Gz, Gp	B	—	0.15	14,0	2,15 0,90 1,94	33,5 0,90 30,1	19,2 0,90 17,3	—	—	32 0,90 29	43 0,90 39
	<p>Wyniki badań laboratoryjnych otw. nr 1, głęb. 2,0m Gπ szara 3/3 pl CaCO$_3$ < 1 $w_n = 24,1\%$ $w_L = 33,2\%$ $w_p = 18,8\%$ $I_L = 0,36$</p>													

CZWARTORZĘD
Pleistocen
Holocen

Nasypany żuźlowe, piaszczyste i glębowe z domieszką żwiru, kamieni i gruzu.
Grunty nienoisne.

Opracował: mgr St. Pietrusiewicz
upr. geolog. nr 070461

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI**UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH SONDOWAŃ PENETRACYJNYCH**

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE**nB** nasyp budowlany**nN** nasyp niebudowlany**GRUNTY ORGANICZNE RODZIME****H** grunt próchniczny Gb gleba**Nm** namuł $\left\{ \begin{array}{l} \text{Nmp} \text{ namuł piaszczysty} \\ \text{Nmg} \text{ namuł gliniasty} \end{array} \right.$ **Gy** gytia (namuł o zawartości $\text{CaCO}_3 > 5\%$)**T** torf $\left\{ \begin{array}{l} \text{zawartość części organicznych} \\ I_{OM} > 30\% \end{array} \right.$ **GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)****KW** zwierzelina**KWg** zwierzelina gliniasta**KR** rumosz**KRg** rumosz gliniasty**KO, K** otoczaki, kamienie**Ż** żwir**Żg** żwir gliniasty**Po** pospółka**Pog** pospółka gliniasta**Pr** piasek gruby**Ps** piasek średni**Pd** piasek drobny**Pπ** piasek pylasty**Pg** piasek gliniasty**Πp** pył piaszczysty**Π** pył**Gp** glina piaszczysta**G** glina**Gπ** glina pylasta**Gpz** glina piaszczysta zwięzła**Gz** glina zwięzła**Gπz** glina pylasta zwięzła**Ip** ił piaszczysty**I** ił**Iπ** ił pylasty**GRUNTY SKALISTE****ST** skała twarda**SM** skała miękka**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW****+** domieszki**//** przewarstwienia (wkładki)**/** grunt na pograniczu**()** w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypów, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał**1** numer sondowania penetracyjnego (wiercenia) **189,70** rzędna w m npm**OPRÓBOWANIE WIERCENIA**

● próbka o naturalnej strukturze (NNS)

○ próbka o naturalnej wilgotności (NW)

○ próbka wody gruntowej

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

▽ swobodne zwierciadło wody gruntowej oraz jej głębokość poniżej powierzchni terenu

▽ napięte zwierciadło wody gruntowej:

● ustalizowany

○ nawiercony } poziom wody gruntowej

} oraz rzędna w [m] nad poziom morza

— grunt nawodniony

— grunt wilgotny w przewarstwiach piaszczystych nawodniony

— sączenie wody gruntowej i rzędna w [m npm]

OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ I BADAŃ

● badanie penetrometrem tłoczkowym (PP)

x badanie ścinarką obrotową (TV)

○ badanie presjometrem

— VT, PSO-1 - sonda ścinająca obrotowa

SD-10 rodzaje sondowań i strefa przebadana sondą:

DPL - lekka dynamiczna

DPM - średnia dynamiczna

DPH - ciężka dynamiczna

CPTU - sonda statyczna

ST - sonda wkręcana

① SPT - sonda cylindryczna

OZNACZENIE STANU GRUNTU $I_D = 0.60$ stopień zagęszczenia $I_L = 0.20$ stopień plastyczności**INNE OZNACZENIA****Ila** nr warstwy geotechnicznej

③ (IV) rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem obiektu i ilością kondygnacji

— podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

J. J. J.

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat: **KSAWERÓW**, pow. pabianicki, ul. Kościuszki - **wodociąg i kanalizacja**

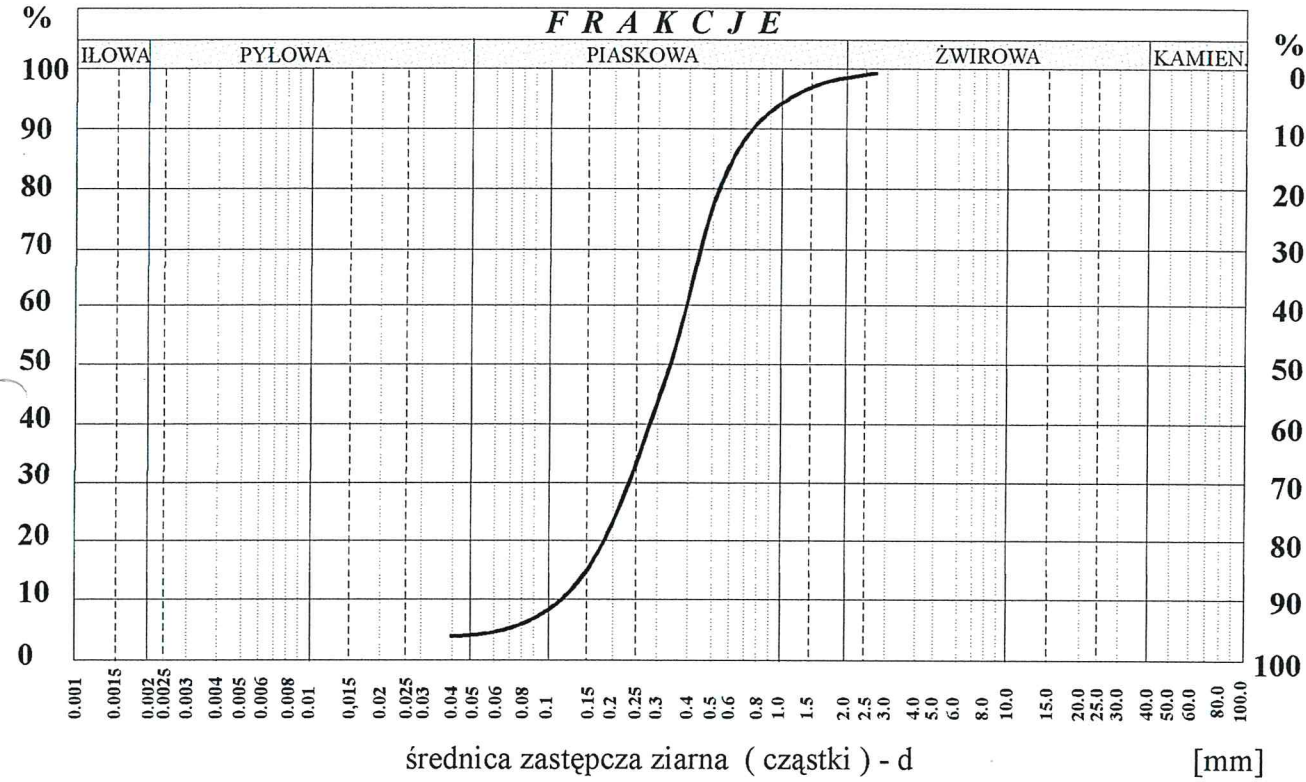
Nr otworu: **1**

Głębokość: 3,5m ppt

Rodzaj gruntu: **Ps**

wartość współczynnika filtracji $k=70 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 $k=6,0 \text{ m/d}$

WYKRES UZIARNIENIA



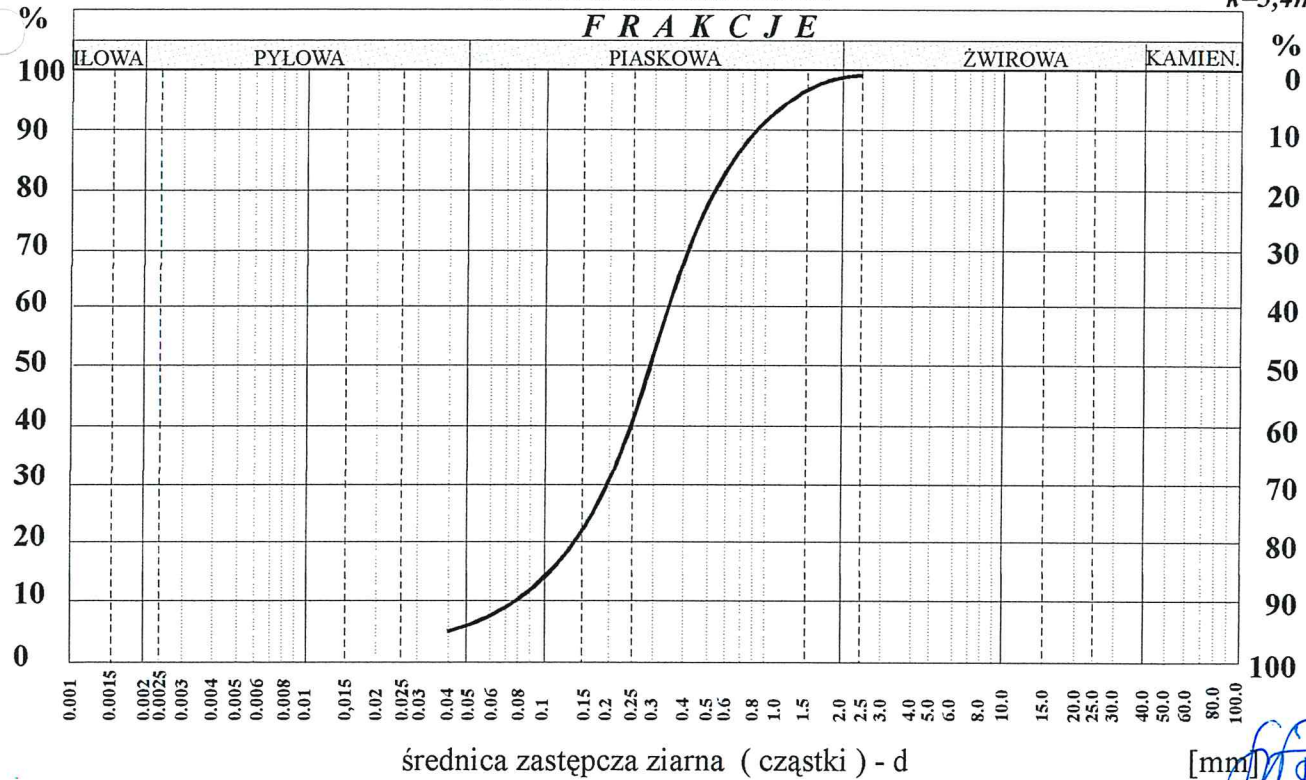
Nr otworu: **1**

Głębokość: 5,0m ppt

Rodzaj gruntu: **Ps**

wartość współczynnika filtracji $k=39 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 $k=3,4 \text{ m/d}$

WYKRES UZIARNIENIA



[mm] *[Signature]*