PUH REWITON

PUH REWITON
ul. Pomarańczowa 1
63-700 Krotoszyn
e-mail: rewiton@wp.pl
Tel. 728 348 407

Rodzaj opracowania: **OPINIA GEOTECHNICZNA**
określająca warunki gruntowo – wodne i geotechniczne
w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej
w miejscowościach Siemowo i Kosowo

Gmina: Gostyń

Powiat: gostyński

Województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca: **Projektowanie, Kosztorysowanie i Nadzorowanie**
INSTALACJI SANITARNYCH
Krzysztof Piasecki
ul. Czereśniowa1
63 - 800 Gostyń

AUTORZY: mgr Artur Baj
upr. z zakresu geologii
V- 1782, XI-0114, XII-0110

inż. Jacek Minta

Krotoszyn, sierpień 2015

1. WSTĘP

1.1. Zleceniodawca: Projektowanie, Kosztorysowanie i Nadzorowanie
INSTALACJI SANITARNYCH Krzysztof Piasecki
ul. Czereśniowa1
63 - 800 Gostyń

1.2. Podstawa prawna: Dokumentację opracowano w nawiązaniu do niżej wymienionych przepisów dotyczących prac geotechnicznych:

a) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463)
b) norma PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
c) norma PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

1.3. Cel badań

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych występujących w podłożu planowanej trasy kanalizacji oraz podanie wniosków dotyczących uwarunkowań geotechnicznych dla realizacji inwestycji.

1.4. Charakterystyka inwestycji

Planuje się budowę kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Siemowo i Kosowo.

Planowany przebieg rur oraz lokalizację studni i pompowni przedstawiono na załączonych mapach dokumentacyjnych – zał. nr 2.

Sposób posadowienia rur oraz studni zostanie ustalony na podstawie badań zawartych w niniejszym opracowaniu.

1.5. Prace terenowe

Zakres prac, tj. ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych określił Zleceniodawca. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanej inwestycji w dniu 5 sierpnia 2015 r. wykonano:

- 16 otworów badawczych do głębokości 3,5 – 5,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 64,5 mb.;
- 3 sondowania DPL dla określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych, sondowania wykonano przy otworach nr 7, 10 i 14.

Miejsca wykonanych otworów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500, którą otrzymano od Zleceniodawcy.

Rzędne powierzchni terenu w punktach wierceń odczytano z otrzymanej mapy sytuacyjno – wysokościowej.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Teren objęty niniejszym opracowaniem położony jest w województwie wielkopolskim, powiat gostyński, gmina Gostyń. Badania wykonano w miejscowościach Siemowo i Kosowo, w przewadze w istniejących drogach (ziemnych lub z nawierzchnią asfaltobetonową) oraz na ich poboczu.

Rzut planowanej kanalizacji oraz lokalizację punktów wierceń przedstawiono na załączonych mapach orientacyjnej i dokumentacyjnych (zał. nr 1 i 2).

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren położony jest w obrębie wysoczyzny morenowej z okresu zlodowacenia bałtyckiego lokalnie nadbudowanej przez serię piasków wodnolodowcowych.

Powierzchnia terenu jest bardzo zróżnicowana i rejonach wykonanych wierceń wyniesiona na rzędnych ~ 97,9 – 119,6 m n.p.m., a więc całkowite deniwelacje powierzchni terenu wynoszą prawie 22 m.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wierceń badawczych wykonanych do głębokości 4 – 5 m p.p.t. stwierdzono, że od powierzchni terenu zalega warstwa nasypów niekontrolowanych lub lokalnie gleby, a poniżej występują ***utwory czwartorzędowe – holoceńskie i plejstoceńskie.***

Holocen reprezentowany jest przez osady bagienne wykształcone jako namuły organiczne, stwierdzone lokalnie w stropie podłoża (otw. nr 3).

Plejstocen reprezentowany jest przez:

- osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski różnej granulacji stwierdzone lokalnie w stropie podłoża oraz w całym profilu wiercenia nr 14;
- utwory zwałowe, są to dominujące w omawianym podłożu gliny zwałowe głównie o uziarnieniu glin piaszczystych lub piasków gliniastych z licznymi przewarstwieniami i lokalnymi soczewkami lodowcowych piasków drobnych. Spągu glin zwałowych do maksymalnej głębokości wierceń nie osiągnięto.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych oraz profilu stratygraficzno – litologicznym wraz z tabelą z parametrami gruntów.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

Rodzime grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w trzy pakiety genetyczne i wydzielono w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych parametrach geotechnicznych.

PAKIET I - zaliczono do niego grunty organiczne, tj. namuły piaszczyste z przewarstwieniami piasków, grunty o zawartości części organicznych I_{OM} = 8,8% i wilgotności naturalnej W_n = 39,2%.

PAKIET II - zaliczono do niego wszystkie grunty niespoiste bez względu na genezę, tj. różnej granulacji piaski wodnolodowcowe i lodowcowe, które z uwagi na zmienne zagęszczenie i uziarnienie podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

warstwa II_A – to piaski drobne, wilgotne, grunty w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ = 0,45;

warstwa II_B – to piaski drobne i pylaste oraz lokalnie piaski drobne na pograniczu średnich, wilgotne i nawodnione, grunty w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ = 0,60;

warstwa II_C – to piaski średnie, nawodnione, grunty w stanie średniozagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ = 0,60.

PAKIET III - zaliczono do niego grunty spoiste tj. gliny zwałowe w związku z ich genezą przyjęto kategorię genetyczną „B" geologicznej konsolidacji. Ze względu na zmienny stopień plastyczności w grupie tej wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa III_A – zaliczono do niej gliny piaszczyste często przewarstwione piaskiem drobnym oraz piaski gliniaste, gliny pylaste i piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych, grunty w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,15;

warstwa III_B – to gliny piaszczyste lokalnie z wkładkami węglanu wapnia, grunty w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,05.

Nasypy zostały stwierdzone lokalnie od powierzchni terenu do głębokości ~ 0,2 – 1,5 m p.p.t. często związane są z istniejącymi drogami i ich podbudową. Zbudowane są w przewadze gruntów przypadkowych, głównie piasków, piasków próchnicznych z licznymi domieszkami gruzu betonowego i ceglanego oraz żużla i lokalnie tłucznia.

Gleba stwierdzono ją lokalnie do głębokości ~ 0,2m w ujęciu technicznym jest to piasek drobny próchniczny.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W przebadanym podłożu występują grunty przepuszczalne i słabo przepuszczalne.

Do gruntów słabo przepuszczalnych zaliczono dominujące w przebadanym podłożu gliny zwałowe, tj. głównie gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz stwierdzone lokalnie w stropie podłoża namuły organiczne.

Do gruntów przepuszczlanych zaliczono:

- nasypy oraz glebę,
- piaszczyste przewarstwienia w namułach,
- piaski wodnolodowcowe stwierdzone lokalnie na glinach zwałowych,
- piaski lodowcowe występujące lokalnie jako soczewy oraz jako liczne przewarstwienia w glinach zwałowych.

W omawianym podłożu woda gruntowa występuje:

- głównie w postaci sączeń z piaszczystych przewarstwień w glinach i namułach oraz
- w soczewach piasków w glinach i piaskach wodnolodowcowych w stropie podłoża, gdzie posiada przeważenie zwierciadło swobodne lub lokalnie napięte wywołane spągiem słabo przepuszczalnych glin;

Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji można stwierdzić, że:

- głębokość występowania wody i rodzaj zwierciadła (sączenia – zw. swobodne – napięte) uzależnione są od głębokości występowania warstw przepuszczalnych wśród glin zwałowych, tj. przewarstwień piasków lub soczew/warstw w glinach zwałowych;
- ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej w trakcie badań terenowych stwierdzono na zmiennych głębokościach ~ 1,3 – 3,5 m p.p.t., szczegółowy opis warstw wodonośnych oraz głębokość występowania wody gruntowej podano na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów;
- badania terenowe w sierpniu 2015 r. wykonano przy ogólnie niskich stanach wód gruntowych, bardzo orientacyjnie należy przyjąć iż w okrasach po intensywnych deszczach lub roztopach dużej ilości śniegu ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej może wystąpić maksymalnie o około 0,8 m płycej niż w sierpniu 2015 r.

Niezależnie od wahań wody gruntowej, w wyżej wymienionych okrasach w stropie podłoża może pojawić się zwiększona ilość sączeń wody opadowej/roztopowej utrzymującej się na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych, woda ta następnie poprzez piaszczyste przewarstwienia będzie infiltrować w głąb podłoża.

6. WNIOSKI

Badanie ujęte w niniejszym opracowaniu wykonano zgodnie z zakresem podanym przez Zleceniodawcę. Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów, gdzie podano rodzaje i stan gruntów, a ich parametry geotechniczne przedstawiono w tabeli – załącznik nr 4.

Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji można podać następującą charakterystykę podłoża gruntowo – wodnego:

1. Od powierzchni terenu występują przede wszystkim nasypy niekontrolowane związane z istniejącymi drogami (częściowo o nawierzchni asfaltobetonowej). Nasypy stwierdzono do głębokości ~ 0,2 – 1,5 m p.p.t. Lokalnie występuje również gleba – humus o miąższości ~ 0,2m. Poniżej występują grunty rodzime reprezentowane przez:
   - namuły organiczne stwierdzone do głębokości ~ 1,5 m p.p.t. tylko w otworze nr 3;
   - dominujące w podłożu gliny zwałowe, tj. w przewadze gliny piaszczyste i piaski gliniaste, grunty w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności o $I_L^{(n)}$ = 0,15 i 0,05;
   - piaski różnej granulacji stwierdzone lokalnie na stropie glin oraz jako soczewy w obrębie glin zwałowych, są to grunty średnio zagęszczone o zmiennym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ = 0,45 – 0,50 – 0,60.
2. Woda gruntowa występuje:
   - głównie w postaci sączeń z piaszczystych przewarstwień w glinach i namułach oraz:
   - w soczewach piasków w glinach i piaskach wodnolodowcowych, gdzie posiada przeważenie zwierciadło swobodne lub lokalnie napięte wywołane spągiem słabo przepuszczalnych glin.
3. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej w trakcie badań terenowych stwierdzono na zmiennych głębokościach ~ 1,3 – 3,5 m p.p.t.
4. Orientacyjnie prognozuje się, iż w okrasach po intensywnych deszczach lub roztopach dużej ilości śniegu ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej może wystąpić maksymalnie o około 0,8 m płycej niż w sierpniu 2015 r.
5. Niezależnie od wahań wody gruntowej, w wyżej wymienionych okrasach w stropie podłoża może pojawić się zwiększona ilość sączeń wody opadowej/roztopowej utrzymującej się na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych, woda ta następnie poprzez piaszczyste przewarstwienia będzie infiltrować w głąb podłoża.

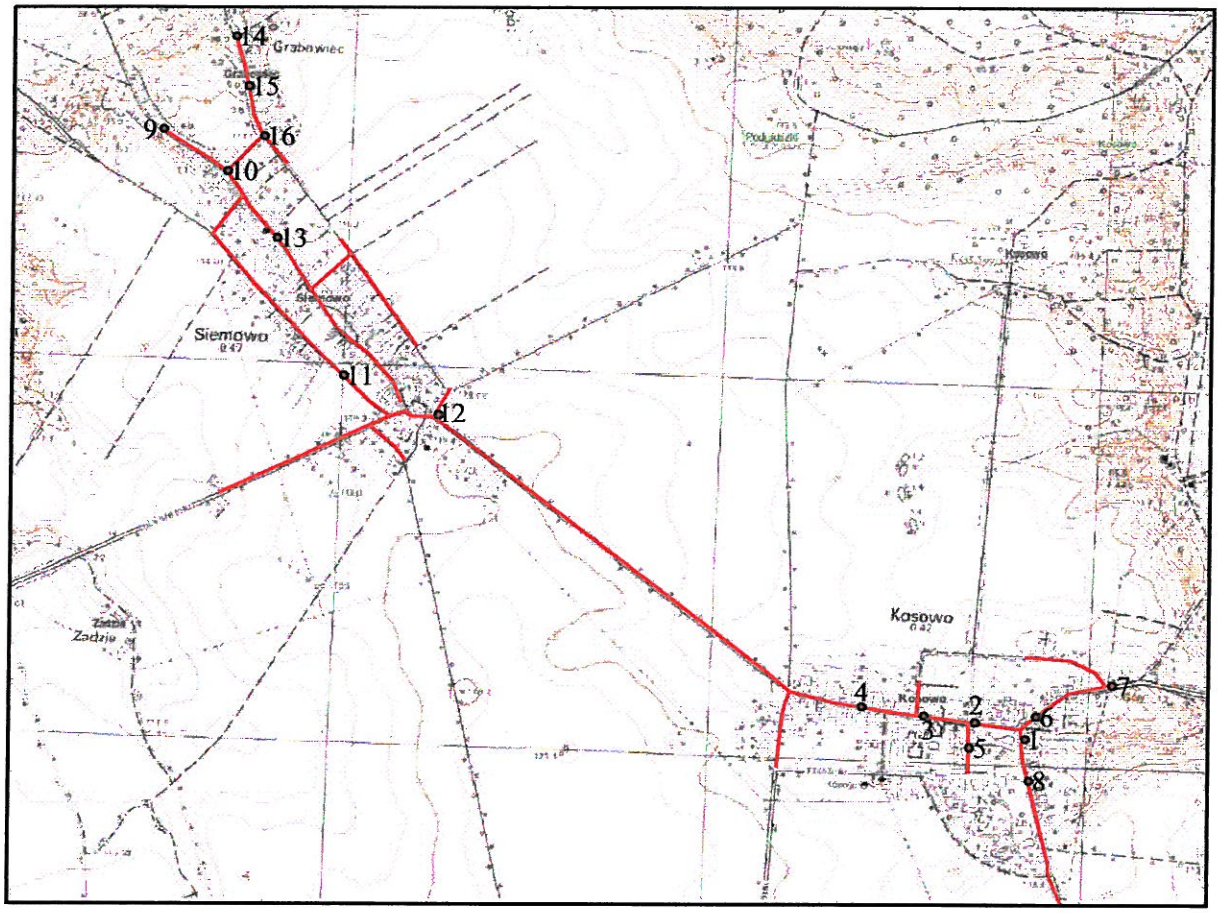
Mając na uwadze powyższe rozpoznanie podłoża gruntowo – wodnego można stwierdzić, że:

1. Występujące od powierzchni terenu nasypy przy ich obecnym składzie oraz namuły organiczne należy zaliczyć do gruntów słabonośnych, które nie mogą stanowić odpowiedzialnego podłoża pod rurami kanalizacji oraz studniami oraz pompowniami i muszą być usunięte.
2. Występujące poniżej grunty mineralne rodzime charakteryzują się ogólnie korzystnymi parametrami geotechnicznymi, które pozwalają na bezpośrednie posadowienie rur i studni.
3. Dla ustalenia sposobu posadowienia kanałów i studzienek należy mieć na uwadze zmienność rodzaju, stanu i ściśliwości gruntów w podłożu, a przede wszystkim – w zależności od ostatecznie przyjętej głębokości posadowienia – wypór wody gruntowej z uwzględnieniem jej prognozowanych stanów maksymalnych,
4. W obrębie glin – w strefie występowania wody z przewarstwień śródglinowych, ewentualną wodę napływającą do wykopów można będzie usunąć bezpośrednio albo za pomocą drenażu roboczego.
5. W rejonach większej miąższości piasków, z wodą o zwierciadle swobodnym lub napiętym, w zależności od poziomu ułożenia kanałów, konieczne będzie obniżenie zwierciadła wody gruntowej na czas robót przy odcinkowym zastosowaniu igłofiltrów; zwraca się uwagę, że na odcinkach nawodnionych piasków niedopuszczalne jest bezpośrednie wypompowywanie wody z wykopów.
6. Zwraca się uwagę na gliny zwałowe, które prawdopodobnie dominowały będą w obrębie wykopów wykonywanych dla posadowienia kanalizacji. Grunty te są bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia a szczególnie na dodatkowe nawodnienie, przy odprężeniu w dnie wykopów; w takich warunkach, przy drganiach i wibracjach, ujawniają też swe właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów wymagają szczególnej ochrony, zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4normy PN-81/B-03020.
7. Dane zawarte w niniejszym opracowaniu, w tym parametry geotechniczne gruntów podane w załączonej tabeli, pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń dla zaprojektowania sposobu posadowienia kanalizacji i wykonania projektowanych robót.
8. Ze względu na dość dużą odległość pomiędzy punktami wykonanych otworów trzeba się liczyć z tym, iż na odcinkach pomiędzy otworami zmienność miąższości nasypów oraz rodzaju i stanu gruntów a także poziomów i sposobu występowania wody gruntowej może być większa niż przedstawiona na profilach geotechnicznych.

9. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych warunki gruntowe dla rozważanej inwestycji należy zaliczyć: do złożonych w przypadku posadowienia kanałów i studzienek poniżej wody gruntowej lub do prostych warunków gruntowych w sytuacji posadowienia powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Spis załączników

1. Mapa orientacyjna
2. Mapy dokumentacyjne w skali 1:500
3. Objaśnienia znaków i symboli
4. Tabela z parametrami gruntów
5. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
6. Wykres uziarnienia gruntów



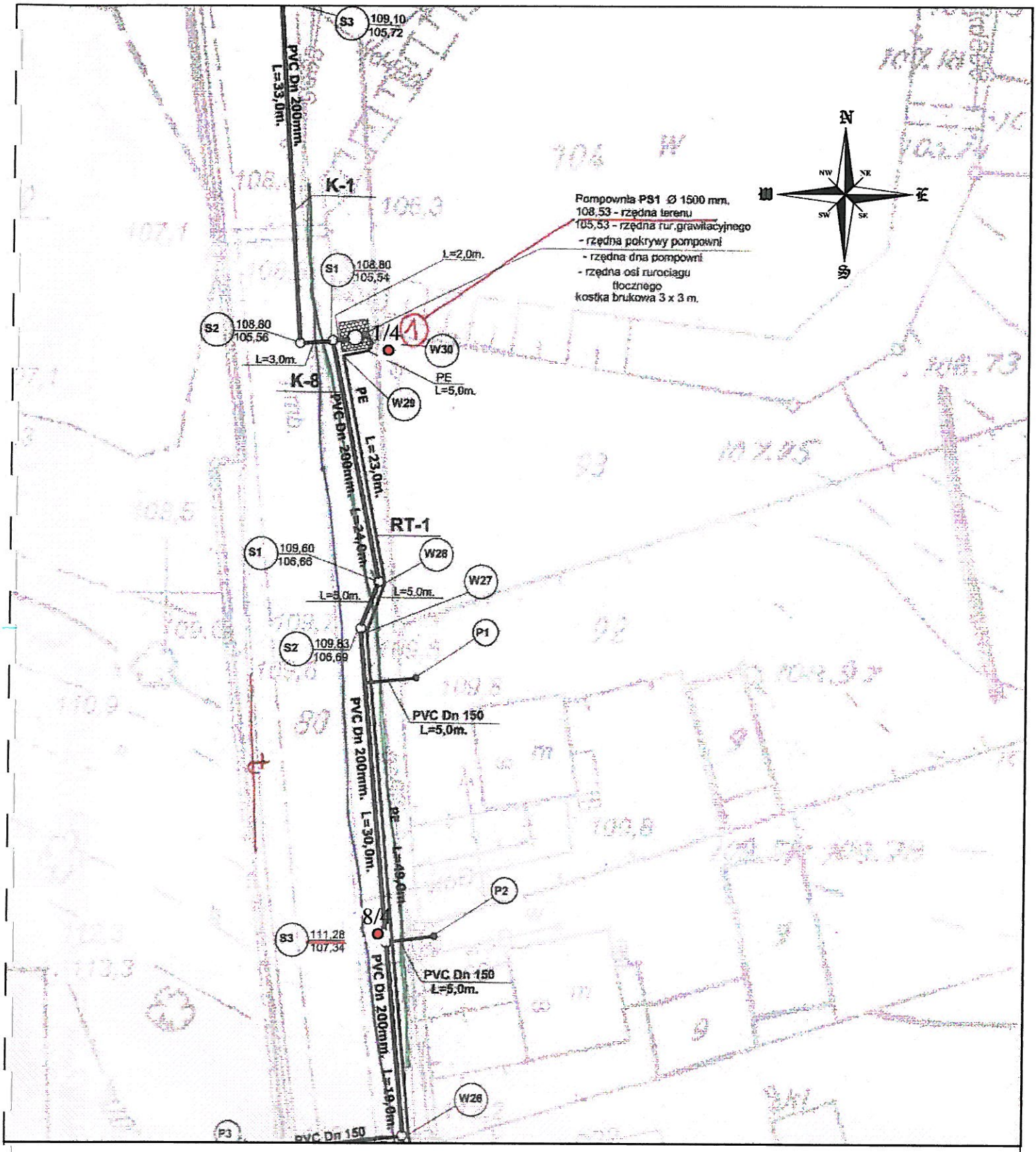
Objaśnienia

1 Orientacyjna lokalizacja otworu wiertniczego

Przebieg planowanej kanalizacji

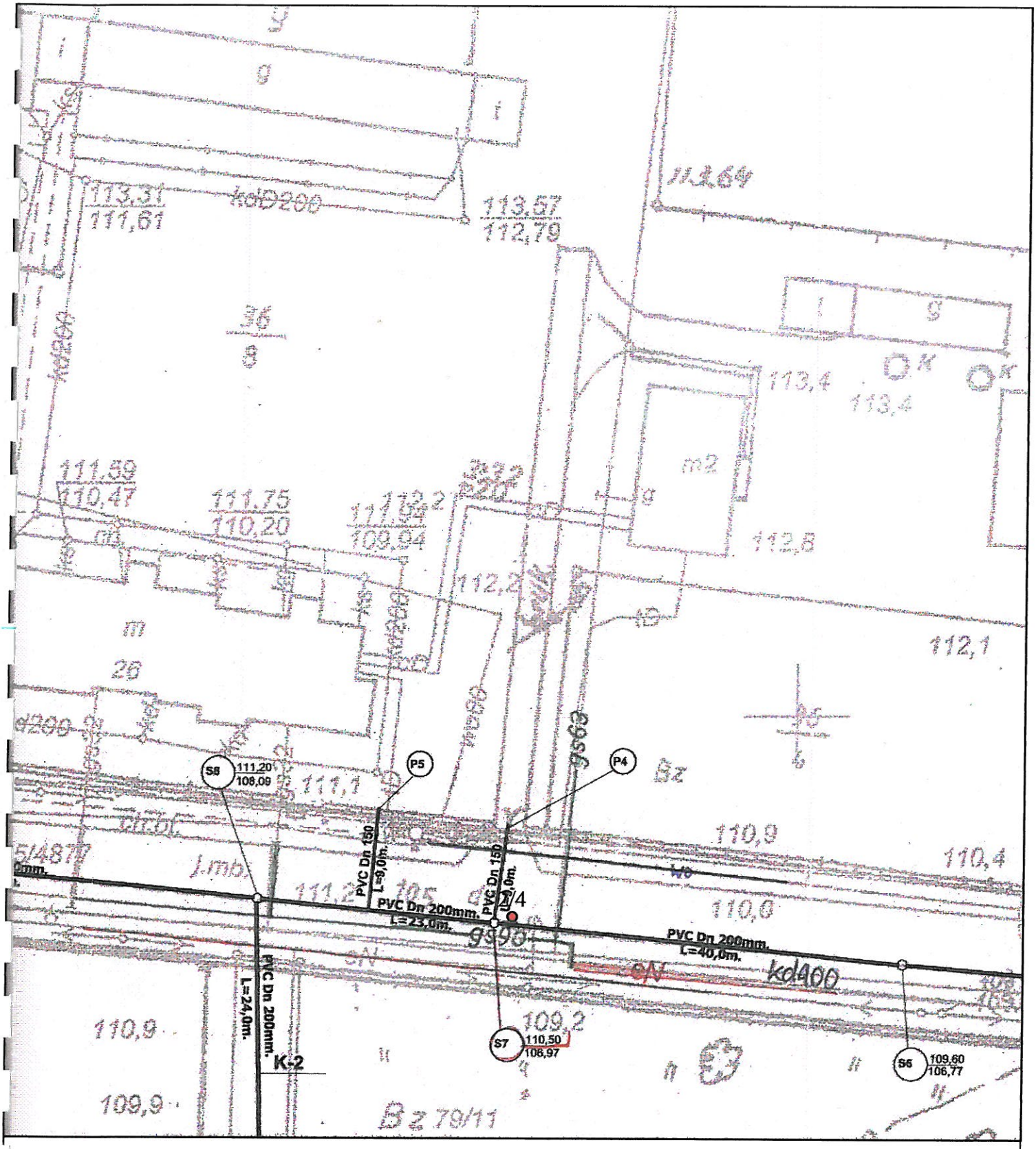
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo

data	opracował:		skala
08.2013r.	inż. Jacek Minta	Mapa orientacyjna	1: 20000



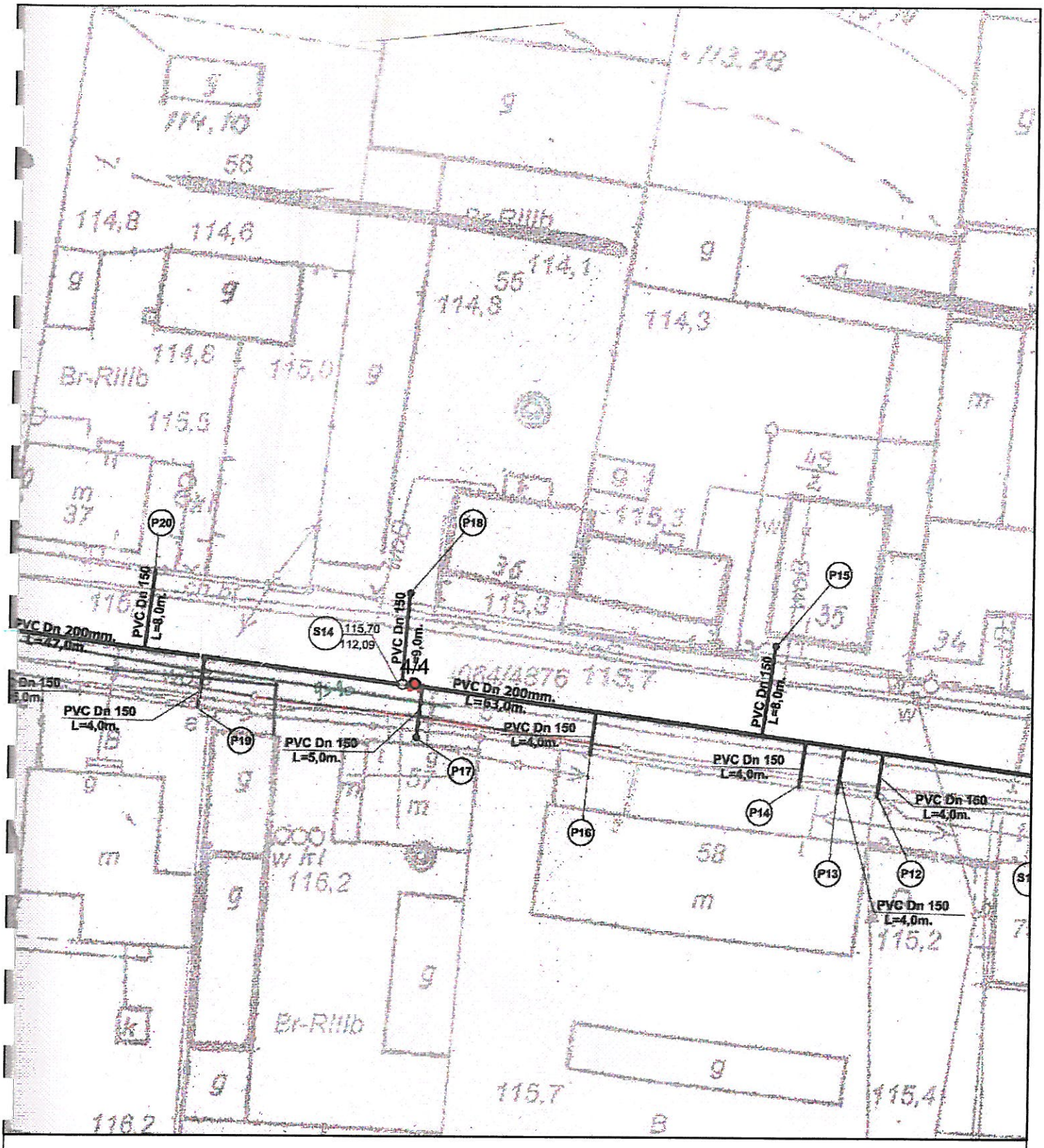
Załącznik nr 2.1

Objaśnienia			
1/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



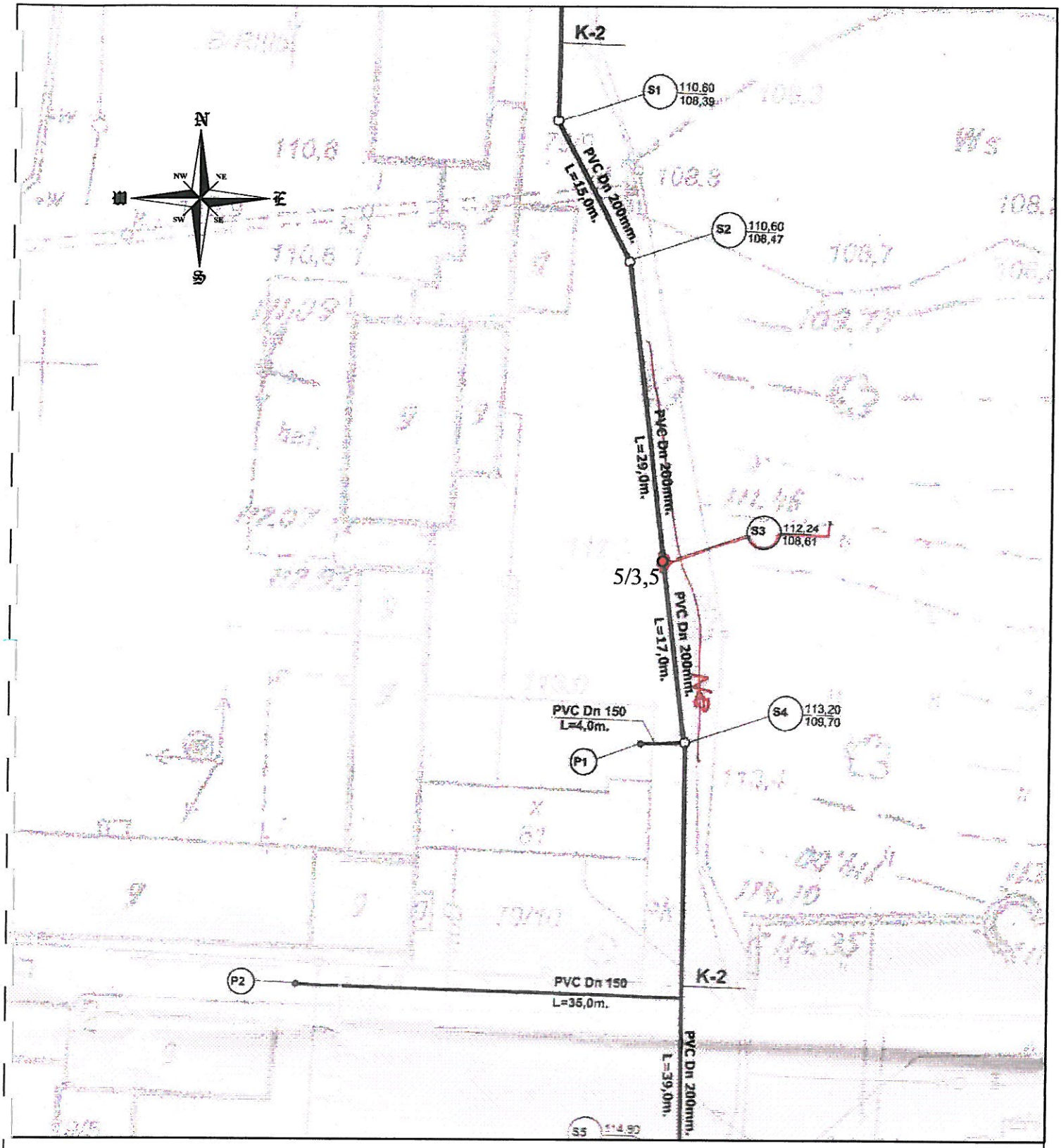
Załącznik nr 2.2

Objaśnienia			
2/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



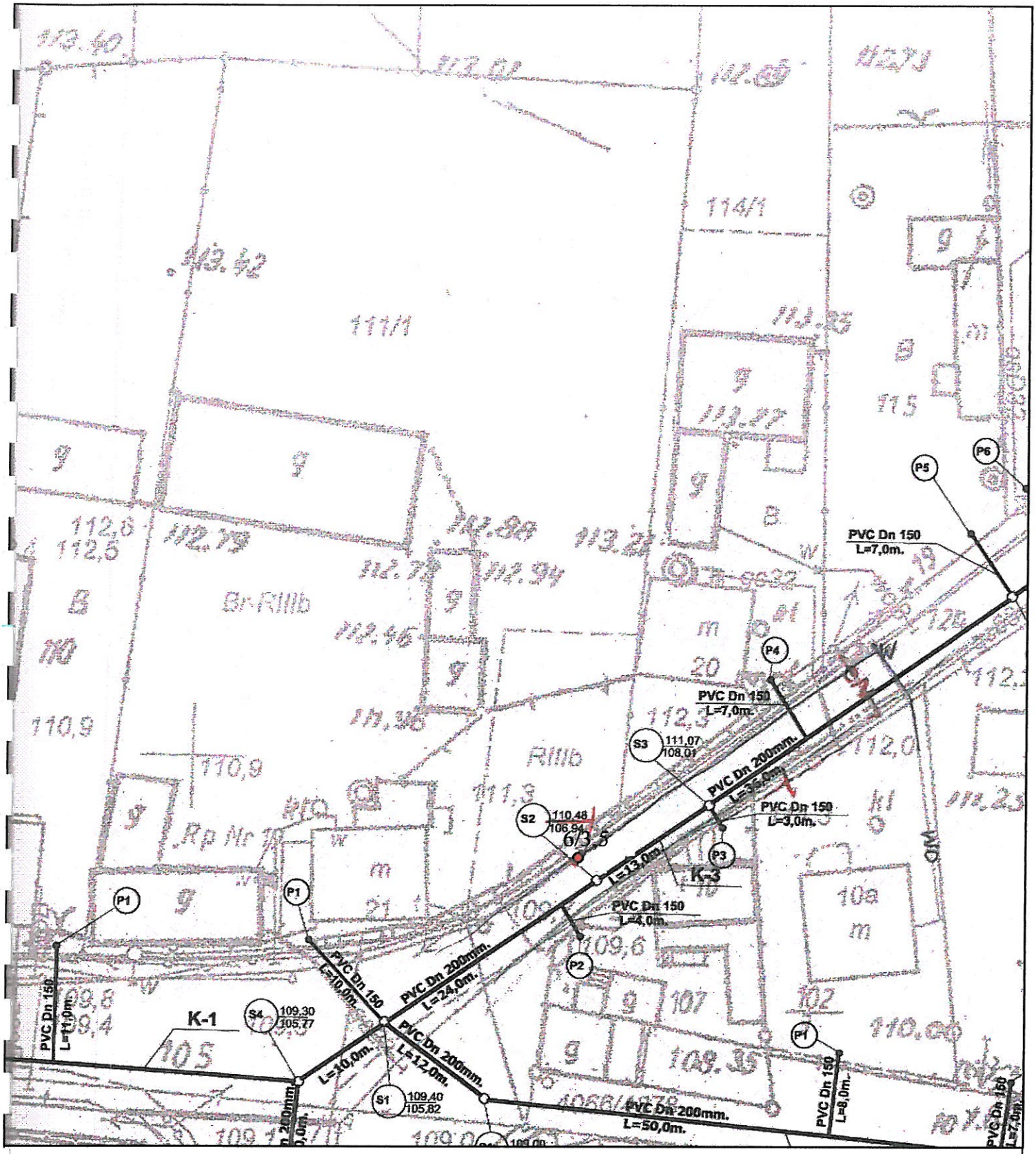
Załącznik nr 2.4

Objaśnienia			
4/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



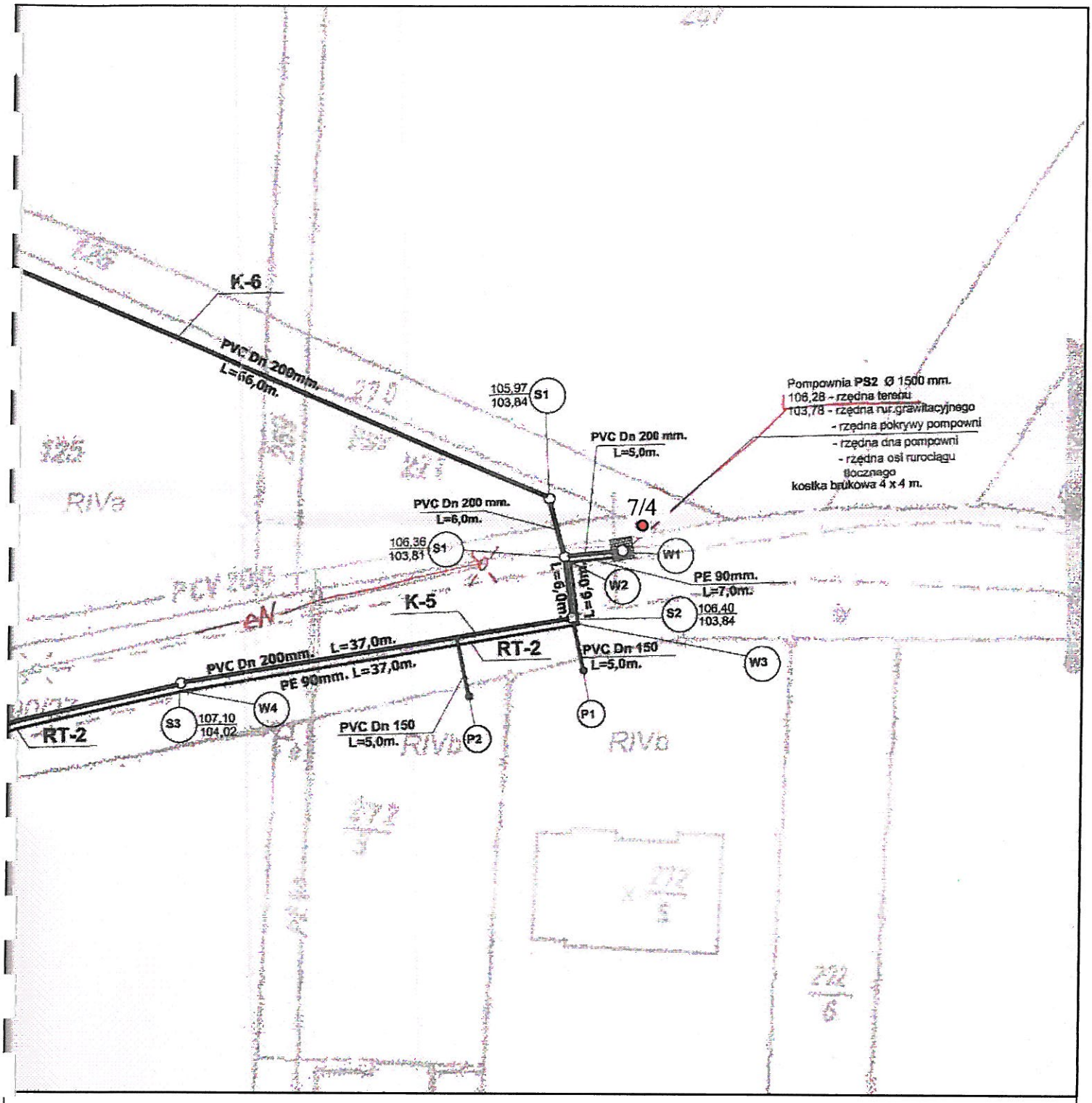
Załącznik nr 2.5

Objaśnienia			
5/3,5 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



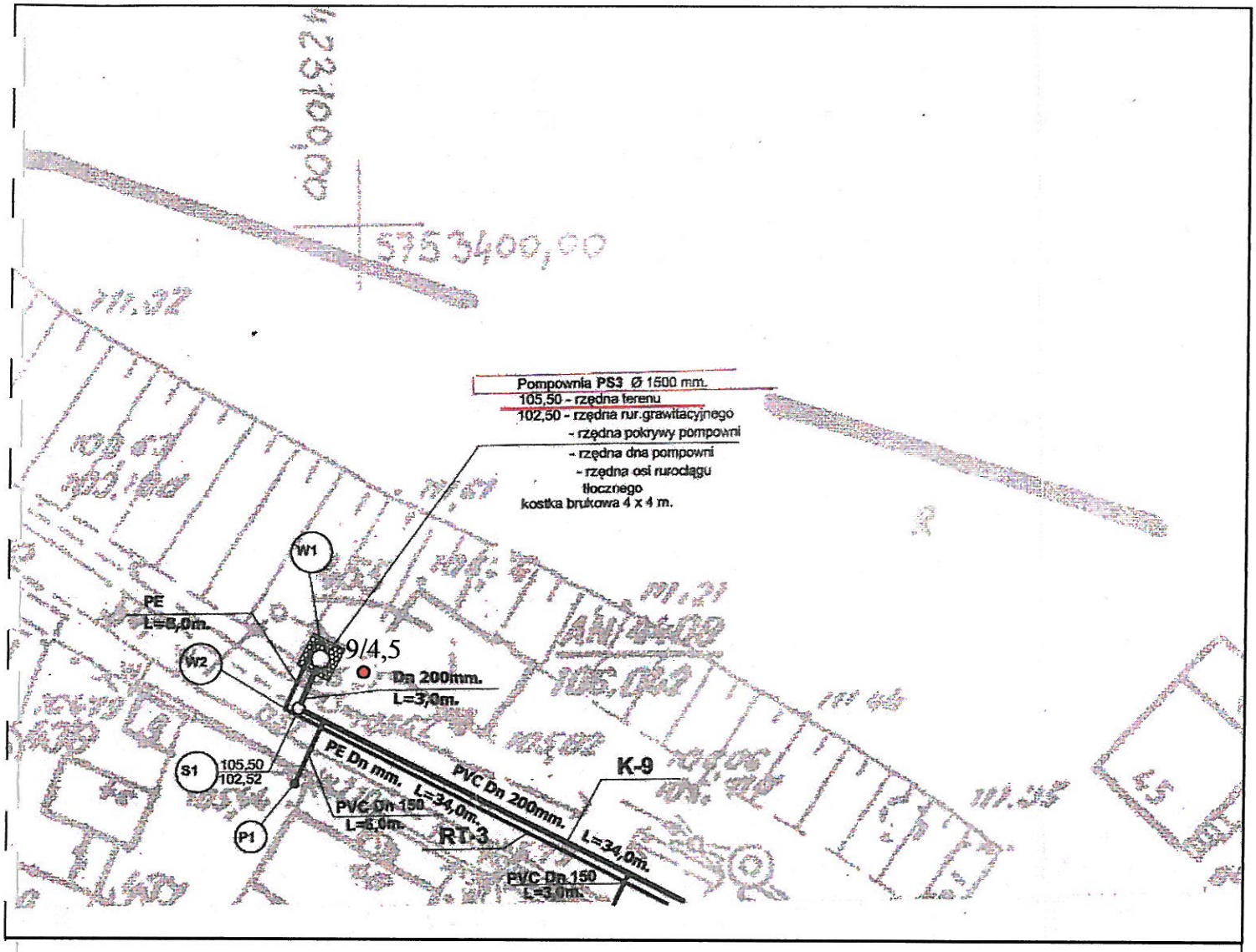
Załącznik nr 2.6

Objaśnienia			
6/3,5 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



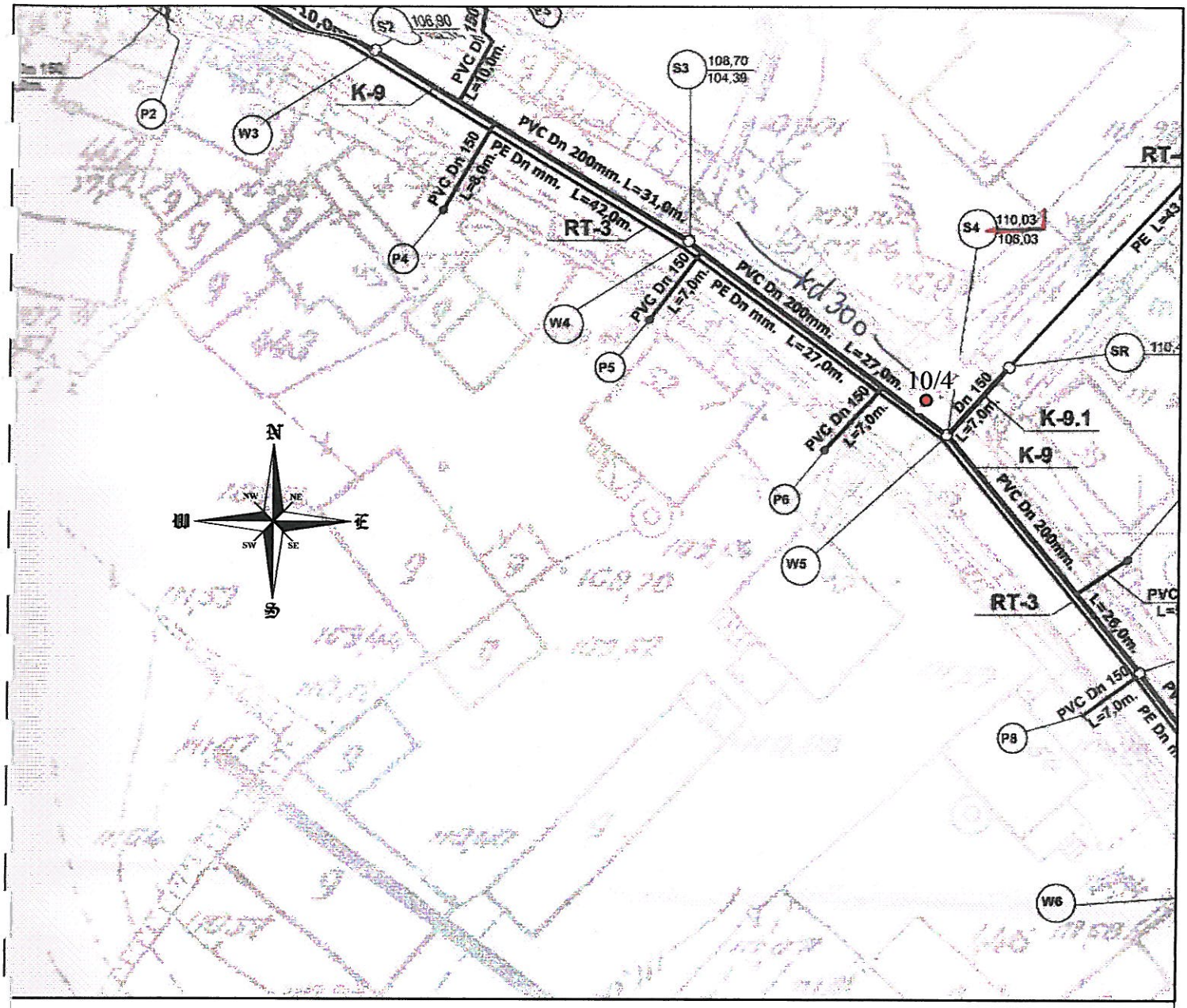
Załącznik nr 2.7

Objaśnienia			
7/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



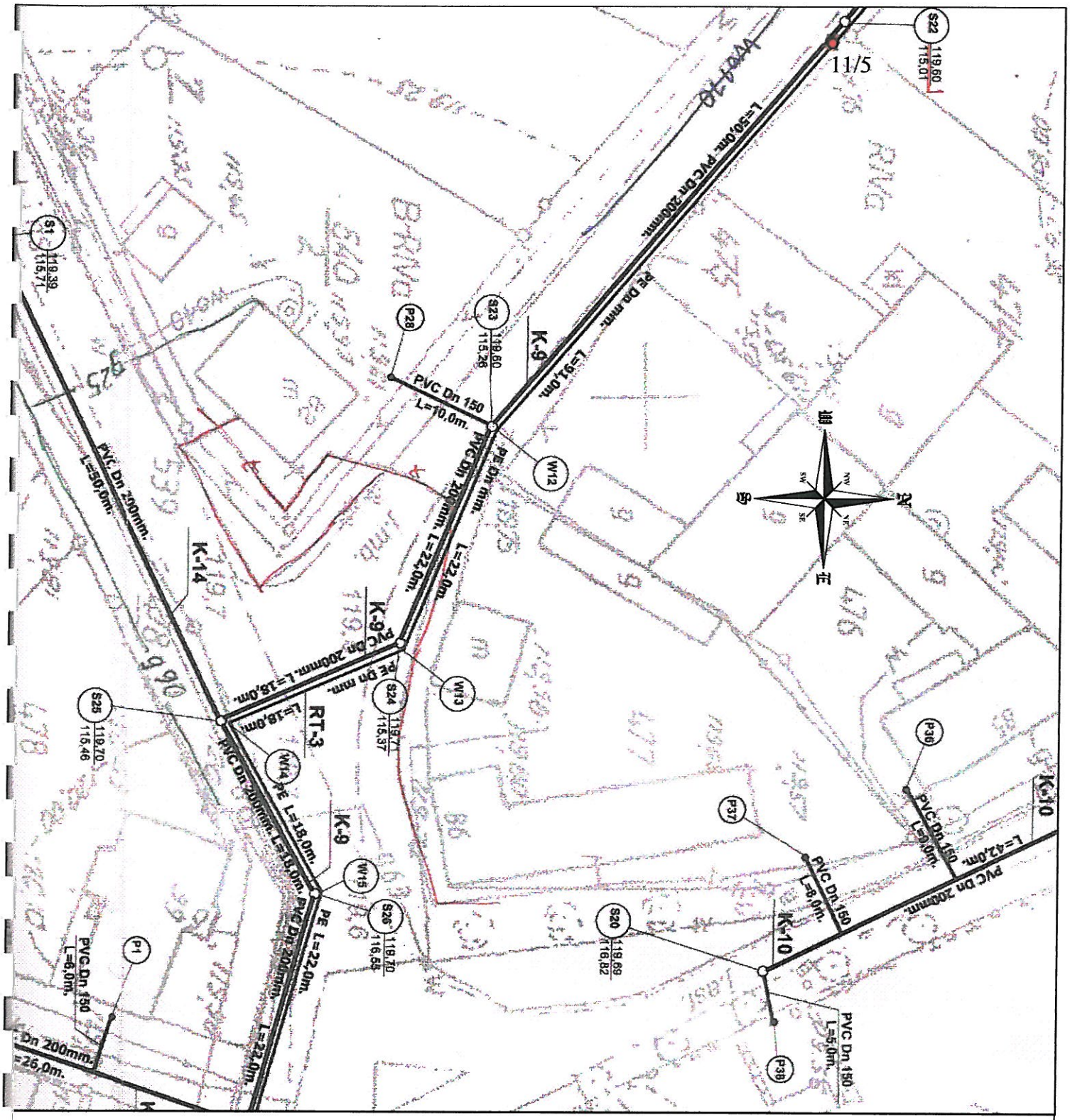
Załącznik nr 2.8

Objaśnienia			
9/4,5 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



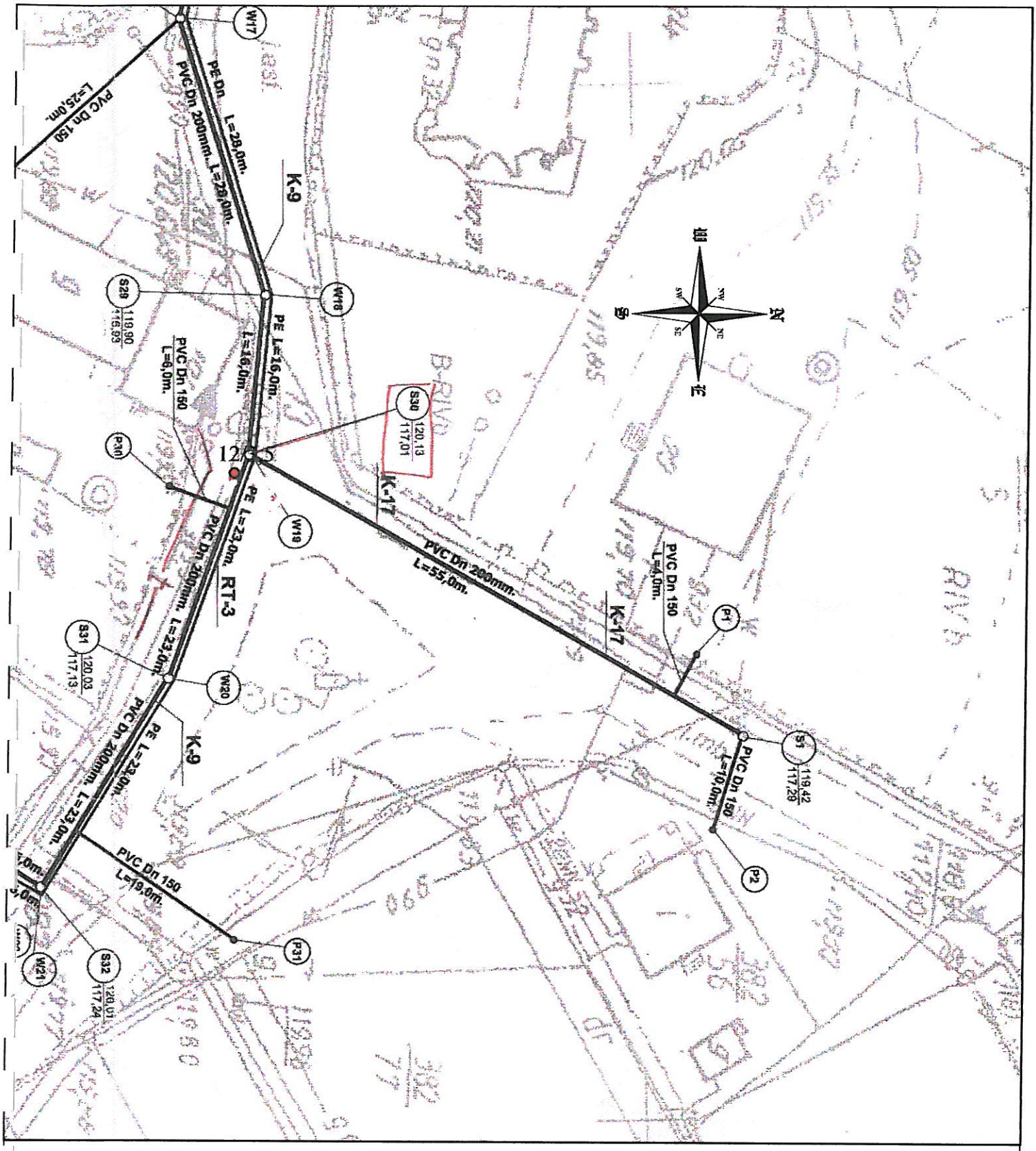
Załącznik nr 2.9

Objaśnienia			
10/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



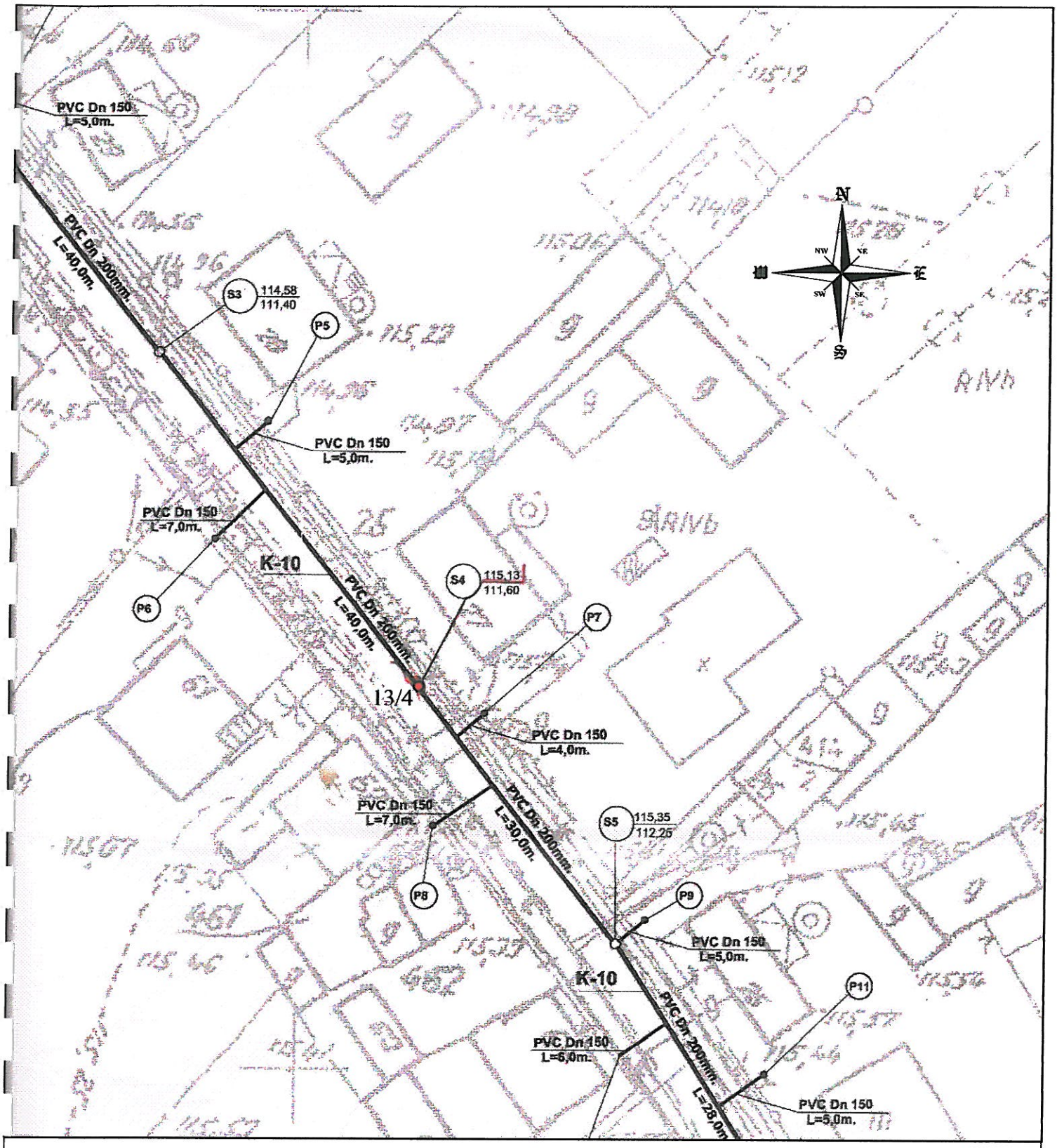
Załącznik nr 2.10

Objaśnienia			
11/5 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



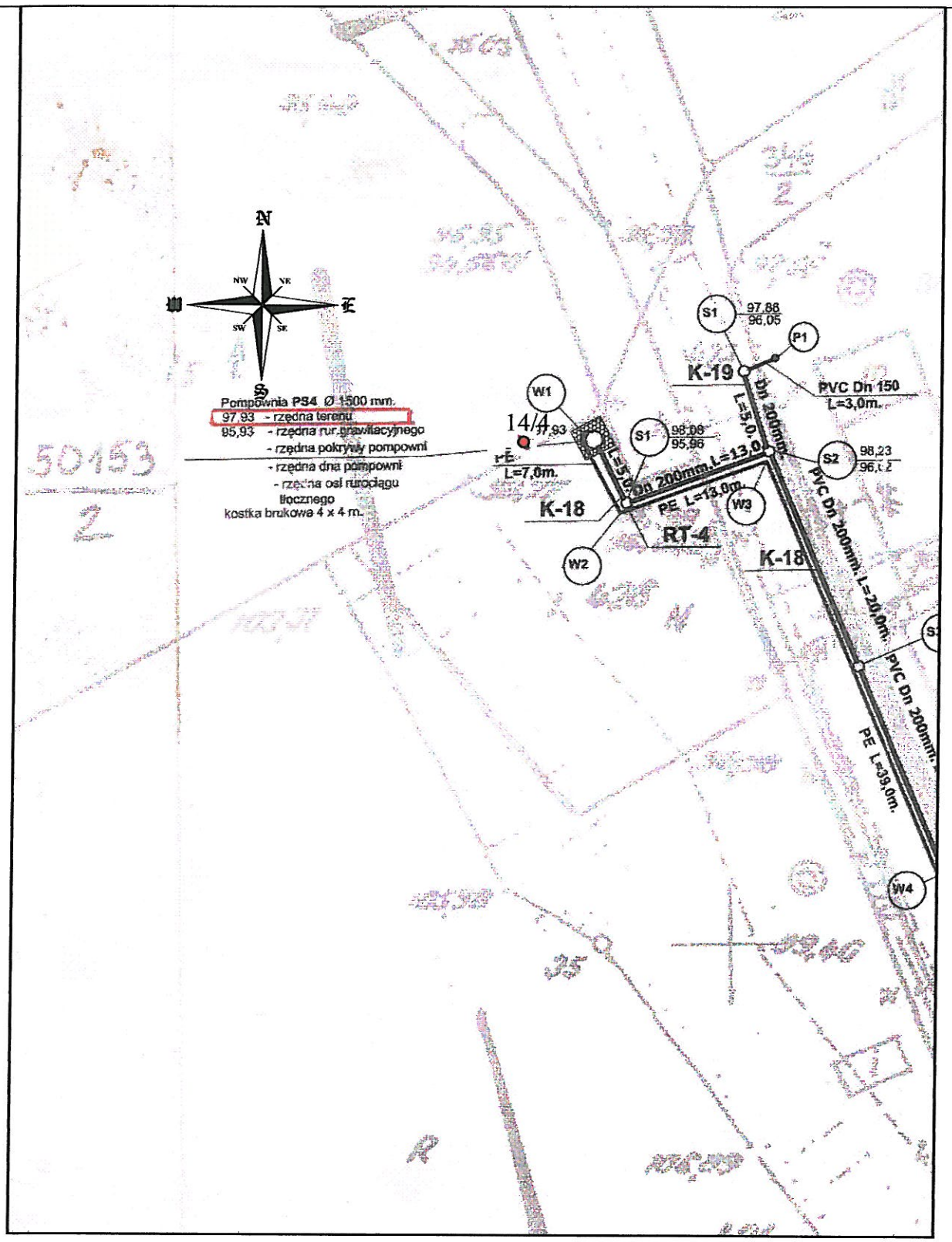
Załącznik nr 2.11

Objaśnienia			
12/3,5 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



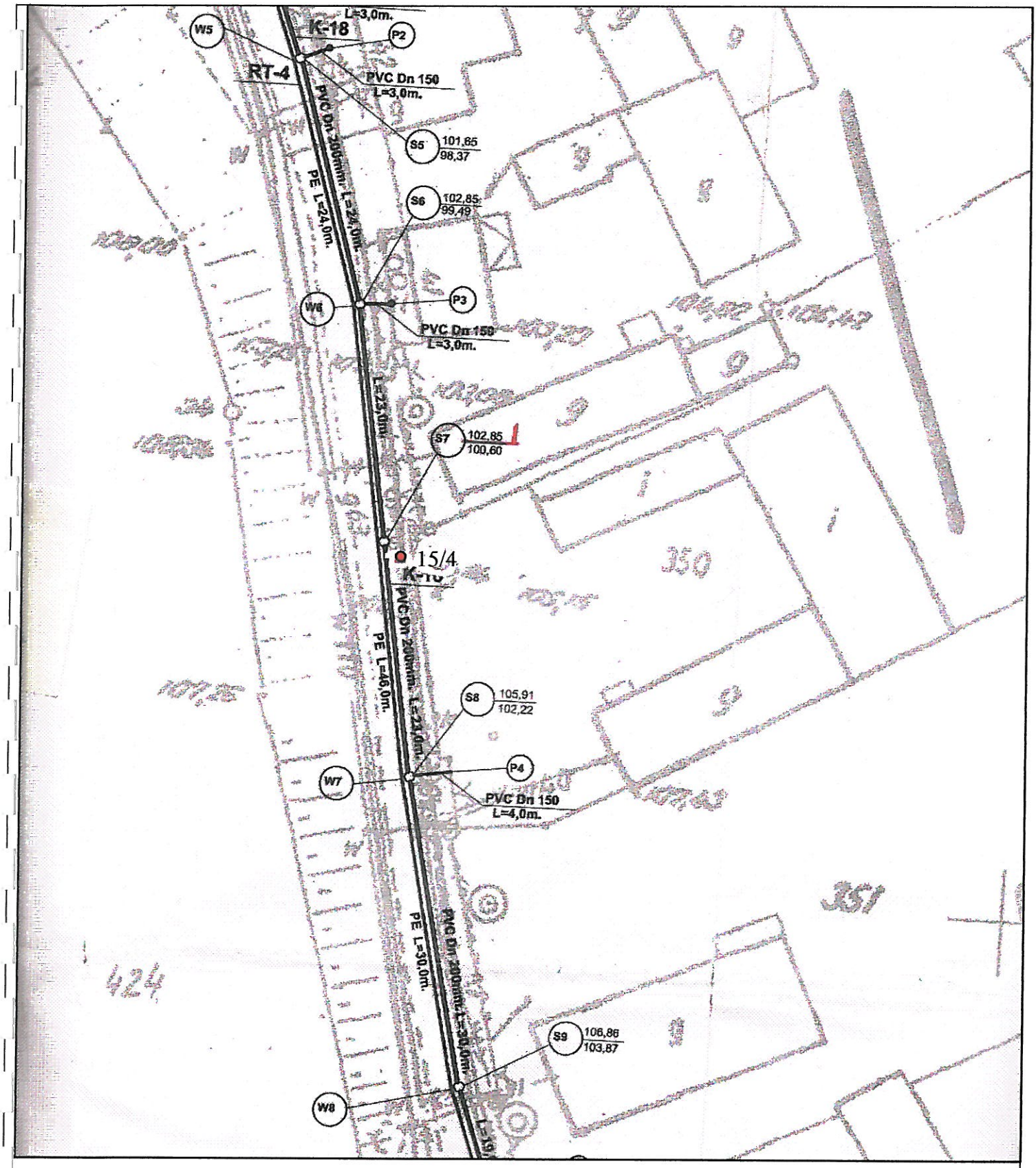
Załącznik nr 2.12

Objaśnienia			
13/4 Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



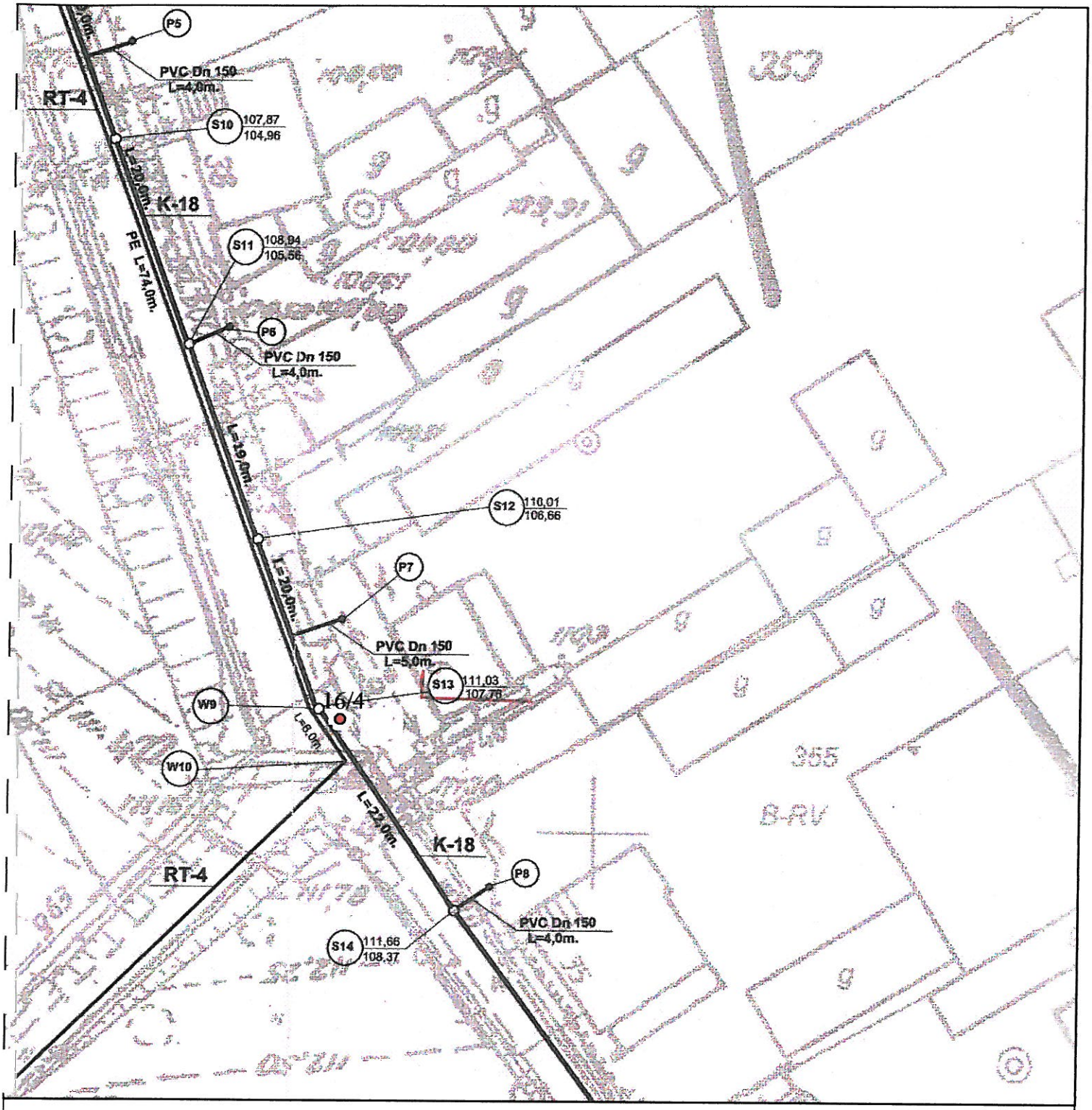
Załącznik nr 2.13

Objaśnienia			
14/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



Załącznik nr 2.14

Objaśnienia			
15/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500



Załącznik nr 2.15

Objaśnienia			
16/4 ● Lokalizacja, numer i głębokość otworu wiertniczego			
Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo			
data 08.2013r.	opracował: inż. Jacek Minta	Mapa dokumentacyjna	skala 1:500

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE (n) PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

wg PN-81/B-03020

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji gruntu	stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L	wilgotność naturalna W_n [%]	gęstość objętościowa ρ [t*m⁻³]	spójność C_u [kPa]	kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u [°]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [kPa]	moduł odkształcenia pierwotnego E_0 [kPa]	zawartość części organicznych I_{om} [%]	wytrzymałość na ścinanie bez drenażu sondą SLVT $\tau_{f max.}$ [kPa]	$\tau_{f min.}$ [kPa]
I	Nm//Pd				39,2 ●						8,8 ●		
IIA	Pd		0,45 ○		16,0	1,75		30,2	56360	42080			
			0,9		1,1	0,9		0,9					
						1,57		27,2					
IIB	Pd Pπ Pd/Ps		0,60 ○		16,0 / 24,0	1,75 / 1,90		30,9	74370	55380			
			0,9		1,1	0,9		0,9					
						1,57 / 1,71		27,8					
IIC	Ps		0,60 ○		22,0	2,00		33,6	112310	94610			
			0,9		1,1	0,9		0,9					
						1,80		30,2					
IIIA	Gp Gp//Pd Pg Pg/Gp Gπ	B		0,15 ●○	12,1 ●	2,20	33,4	19,2	41940	31880			
				1,1	1,1	0,9	0,9	0,9					
						1,98	30,1	17,3					
IIIB	Gp Gp+CaCO3	B		0,05 ●○	11,0 ●	2,20	37,6	21,1	55800	42490			
				1,1	1,1	0,9	0,9	0,9					
						1,98	33,8	19,0					

Parametry geotechniczne wyznaczone wg :
- Polskiej Normy PN-81/B-03020
○ - badań terenowych
● - badań laboratoryjnych

grunt niespoisty

wilgotny / nawodniony

Profil stratygraficzno-litologiczny

namuł	*utwory bagienne*	*holocen*	*plejstocen*	CZWARTORZĘD
piaski	*osady wodno-lodowcowe*			
gliny	*utwory lodowcowe*			
piaski				

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.1

Otwór wiertniczy: *1*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***108,53***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokość pobrania próbki [m p.p.t.]	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			0,5 – 1,5	NN(PdH+Ż+B)	1,5	nasyp-piasek drobny próchniczny+żużel+gruz betonowy, czarny	-	w	-	NN	Q
		2,0	1,5 – 2,5	Gp	1,5	glina piaszczysta, brązowa	0/1	w	tpl	III_B	
	3,00		2,5 – 4,5	Gp//Pd	4,5	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowoszara	1/1	w w//n	tpl	III_A	

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.2

Otwór wiertniczy: *2*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***110,50***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			NN(PdH +B+C)	1,0	nasyp-piasek drobny próchniczny+gruz betonowy i ceglany, c.szary	-	w	-	NN	Q
			Gp	1,5	glina piaszczysta, brązowa	2/1	w	tpl	III_A	
		3,0	Gp+$CaCO_3$	4,0	glina piaszczysta z wkładkami węglanu wapnia, brązowa	0/1	w	tpl	III_B	
	otwór suchy									

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.3

Otwór wiertniczy: *3*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***112,40***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			NN(PdH+B+C)	1,0	nasyp-piasek drobny próchniczny+gruz betonowy i ceglany, c.szary	-	w	-	NN	Q
	1,30	1,0	Nm//Pd	1,5	namuł przewarstwiony piaskiem drobnym, czarny	4/4	w / w//n	pl	I	
	2,50		Gp//Pd	3,0	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/0	w / w//n	tpl	III_B	
		4,0	Gp//Pd	4,0	glina piaszczysta, szara	1/1	w	tpl	III_A	

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.4

Otwór wiertniczy: *4*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***115,70***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	otwór suchy	3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5	asfaltobeton Pg/Gp	0,2 4,0	asfaltobeton+podbudowa piasek gliniasty na pogrniczu gliny piaszczystej, brązowy	nw/l	w	tpl	IIIA	Q

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.5

Otwór wiertniczy: *5*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował: **inż. Jacek Minta**

Rzędna [m n.p.m.] : *112,24*

Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			NN(H+C)	0,4	nasyp-tłuczeń+gruz ceglany. szary	-	w	-	NN	Q
		1,0	Gp	1,6	glina piaszczysta, brązowa	0/1	w	tpl	IIIB	
	1,60		Gp//Pd	3,5	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/2	w//n	tpl	IIIA	

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.6

Otwór wiertniczy: ***6***

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzźdna [m n.p.m.] : ***110,48***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			kostka br.	0,2	kostka brukowa+podbudowa					
			Pg	1,6	piasek gliniasty, brązowy	nw/1	w	tpl	IIIA	Q
	1,50		Pd	1,8	piasek drobny, żółty	-	w/n	szg	IIB	
		2,0	Gp	3,5	glina piaszczysta, brązowa	0/1	w	tpl	IIIB	

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.7

Otwór wiertniczy: *7*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzźdna [m n.p.m.] : ***106,28***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			NN(PdH)	0,2	nasyp-piasek drobny próchniczny, szary	-	w	-	NN	Q
			Pg	0,8	piasek gliniasty, brązowy	nw/1	w	tpl	IIIA	
	2,70	2,0	Pd	3,5	piasek drobny, żółty	-	w n	szg	IIB	
			Gp	4,0	glina piaszczysta, brązowa	1/1	w	tpl	IIIA	

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.8

Otwór wiertniczy: ***8***

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***111,28***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			NN(Pd+Ż+B)	0,5	nasyp-piasek drobny+żużel+gruz betonowy, czarny	-	w	-	NN	
		1,0	Gp//Pd	4,0	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/2	w w//n	tpl	IIIA	Q
	3,50									

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.9

Otwór wiertniczy: *9*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował: **inż. Jacek Minta**

Rzędna [m n.p.m.] : ***105,50***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokość pobrania próbki [m p.p.t.]	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			0,5	NN(Pd+Ż+B)	1,0	nasyp-piasek drobny+żużel+gruz betonowy, czarny	-	w	-	NN	Q
			1,0–1,5	Pd	1,6	piasek drobny, żółty	-	w	szg	IIA	
		3,0	2,0–3,0	Gp//Pd	3,2	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/2	w	tpl	IIIA	
	3,50		3,5–4,5	Gp	4,5	glina piaszczysta, szara	0/1	w w//n	tpl	IIIB	

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.10

Otwór wiertniczy: ***10***

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***110,03***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokokość pobrania próbki [m p.p.t.]	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2,50	2,0	0,5	asfaltobeton/ bruk	0,5	asfaltobeton+bruk+podbudowa					Q
			1,0	NN(Pd+C)	1,2	nasyp-piasek drobny+gruz ceglany, szary	-	w	-	NN	
			1,5 2,0 2,5	Pπ	2,8	piasek pylasty, żółty	-	w n	szg	IIB	
			3,0 3,5	Gπ	3,6	glina pylasta, szarobrązowa	1/2	w	tpl	IIIA	
			4,0	Gp	4,0	glina piaszczysta, szara	1/1	w	tpl	IIIA	
			4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.11

Otwór wiertniczy: *11*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***119,60***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.]	Głębokość pobrania próbki [m p.p.t.]	Profil litologiczny [m]	Przelot [m]	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	otwór suchy	2,0	0,5	Gb(PdH)	0,3	gleba-piasek drobny próchniczny, czarny	-	w	-	GB	Q
				Pd	0,6	piasek drobny, żółty	-	w	szg	IIA	
			1,0	Gp//Pd	1,5	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/2	w	tpl	IIIA	
		5,0	2,0	Gp	3,2	glina piaszczysta, brązowa	1/0	w	tpl	IIIB	
			4,0	Gp	5,0	glina piaszczysta, szara	0/1	w	tpl	IIIB	

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.12

Otwór wiertniczy: *12*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : *120,13*
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
	2,80	3,0	0,5 NN(Pd+H)	1,0	nasyp-piasek drobny z humusem, szary	-	w	-	NN	Q
			1,0 Pd	1,4	piasek drobny, żółty	-	w	szg	IIA	
			1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 Gp//Pd	3,5	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	2/2	w / w//n	tpl	IIIA	
			4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5							

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.13

Otwór wiertniczy: *13*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : *115,13*
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
	1,20 / 1,80	1,0	asfaltobeton/ bruk	0,5	asfaltobeton+bruk+podbudowa					Q
			Gp//Pd	1,8	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/2	w	tpl	IIIA	
			Pd/Ps	2,8	piasek drobny na pograniczu średniego, żółty	-	n	szg	IIB	
			Gp//Pd	3,0	glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, brązowa	1/1	w	tpl	IIIA	
			Gp	4,0	glina piaszczysta, szara	0/1	w	tpl	IIIB	

Skala głębokości: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.14

Otwór wiertniczy: *14*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : *97,93*
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			Gb(PdH)	0,2	gleba-piasek drobny próchniczny, czarny	-	w	-	GB	Q
			Pd	1,0	piasek drobny, żółty	-	w	szg	IIA	
		2,0	Pd	2,8	piasek drobny, żółty	-	w	szg	IIB	
	2,80		Ps	4,0	piasek średni, żółty	-	n	szg	IIC	
		4,0								

0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.15

Otwór wiertniczy: *15*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował: **inż. Jacek Minta**

Rzędna [m n.p.m.] : ***102,85***

Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
otwór suchy		3,0	0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5	Gb(PdH) Pd Gp Gp	0,2 0,8 2,5 4,0	gleba-piasek drobny próchniczny, czarny piasek drobny, żółty glina piaszczysta, brązowa glina piaszczysta, szara	- - 1/1 0/1	w w w w	- szg tpl tpl	GB IIA IIIA IIIB	Q

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zał. nr 5.16

Otwór wiertniczy: *16*

Temat: *Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo*

Opracował:
inż. Jacek Minta

Rzędna [m n.p.m.] : ***111,03***
Data wiercenia: **05.08.2015r. r.**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody gruntowej	Głębokokość pobrania próbki	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Stratygrafia
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m]						
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
			NN(Pd+Ż+B)	0,7	nasyp-piasek drobny+żużel+gruz betonowy, czarny	-	w	-	NN	Q
		2,0	Gp	2,8	glina piaszczysta, brązowa	1/1	w	tpl	III_A	
			Pd	3,2	piasek drobny, żółty	-	w	szg	II_B	
			Gp	4,0	glina piaszczysta, brązowa	1/1	w	tpl	III_A	
	otwór suchy									

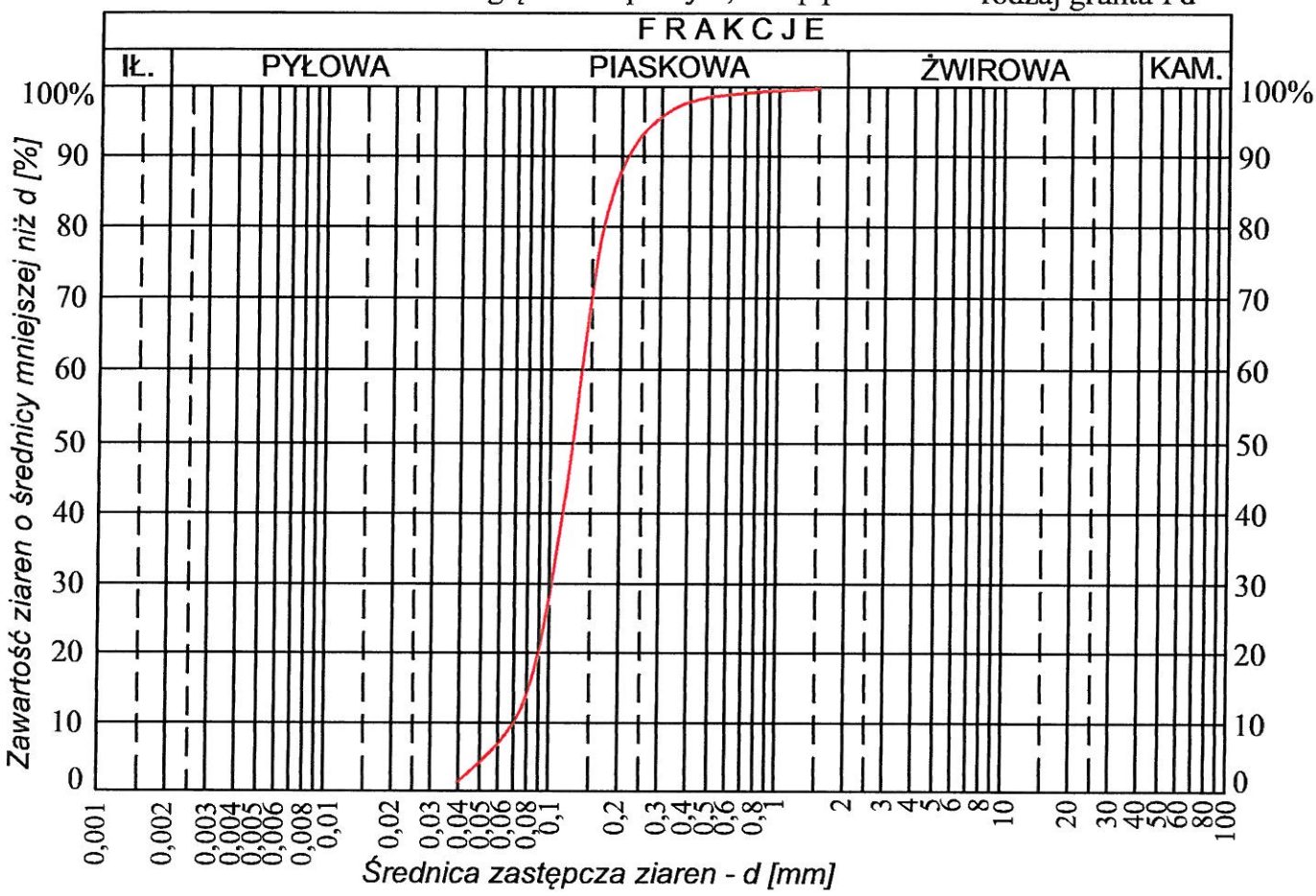
0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5

Załącznik nr 6.1

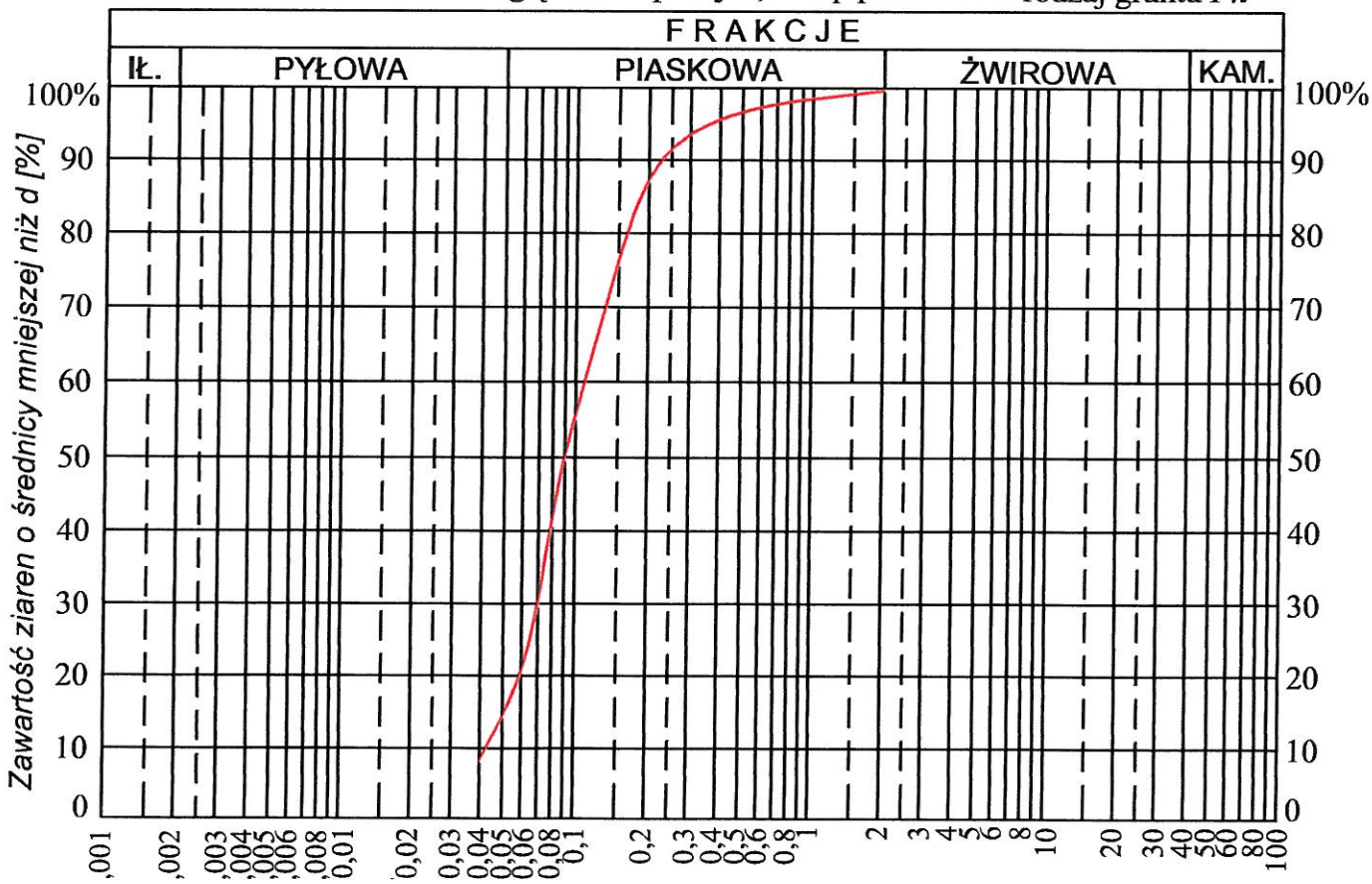
KRZYWA UZIARNIENIA PN- 86/B-02480-1

Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo

otwór nr 7 głębokość próby 2,0 m p.p.t. rodzaj gruntu Pd



otwór nr 10 głębokość próby 2,0 m p.p.t. rodzaj gruntu Pπ

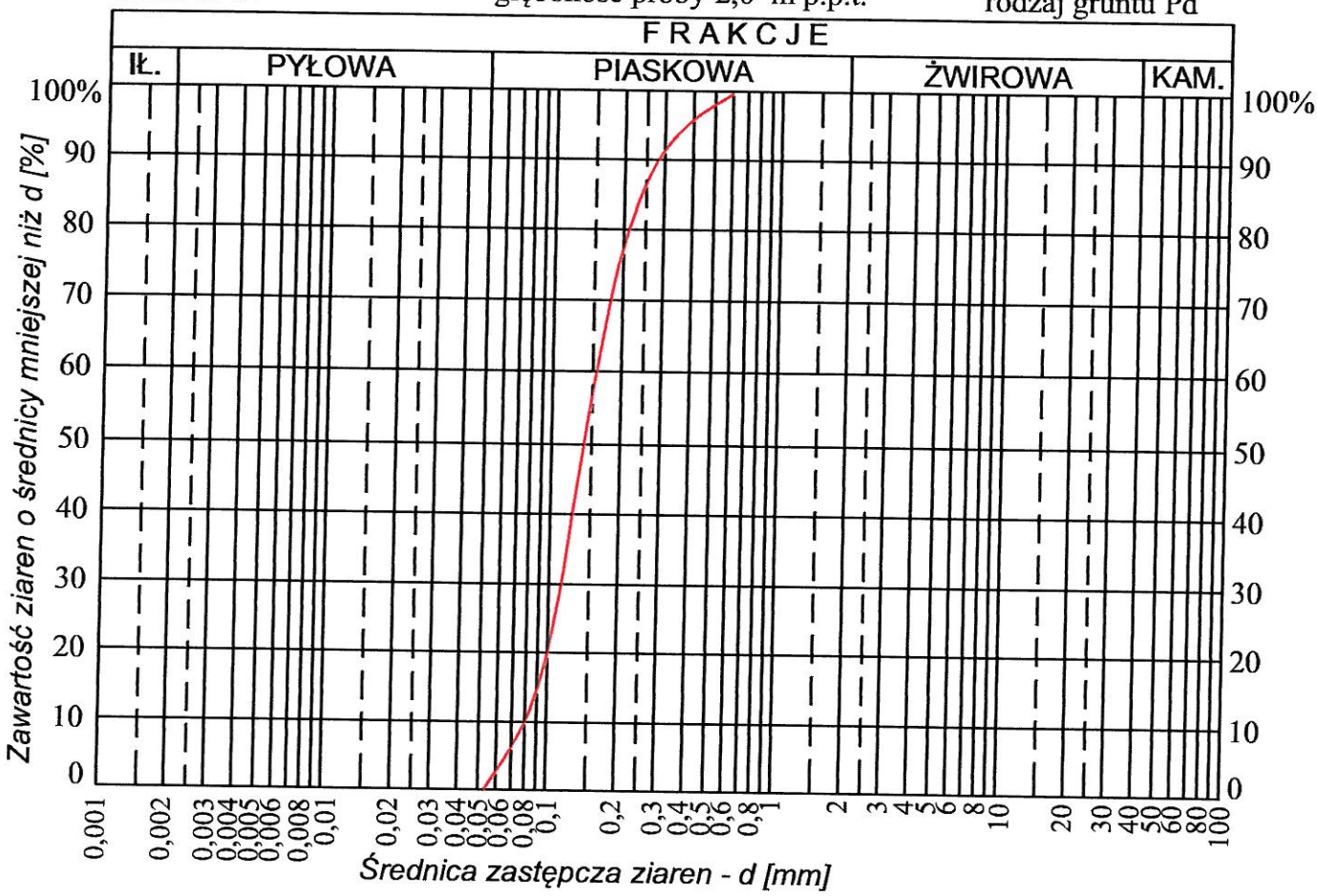
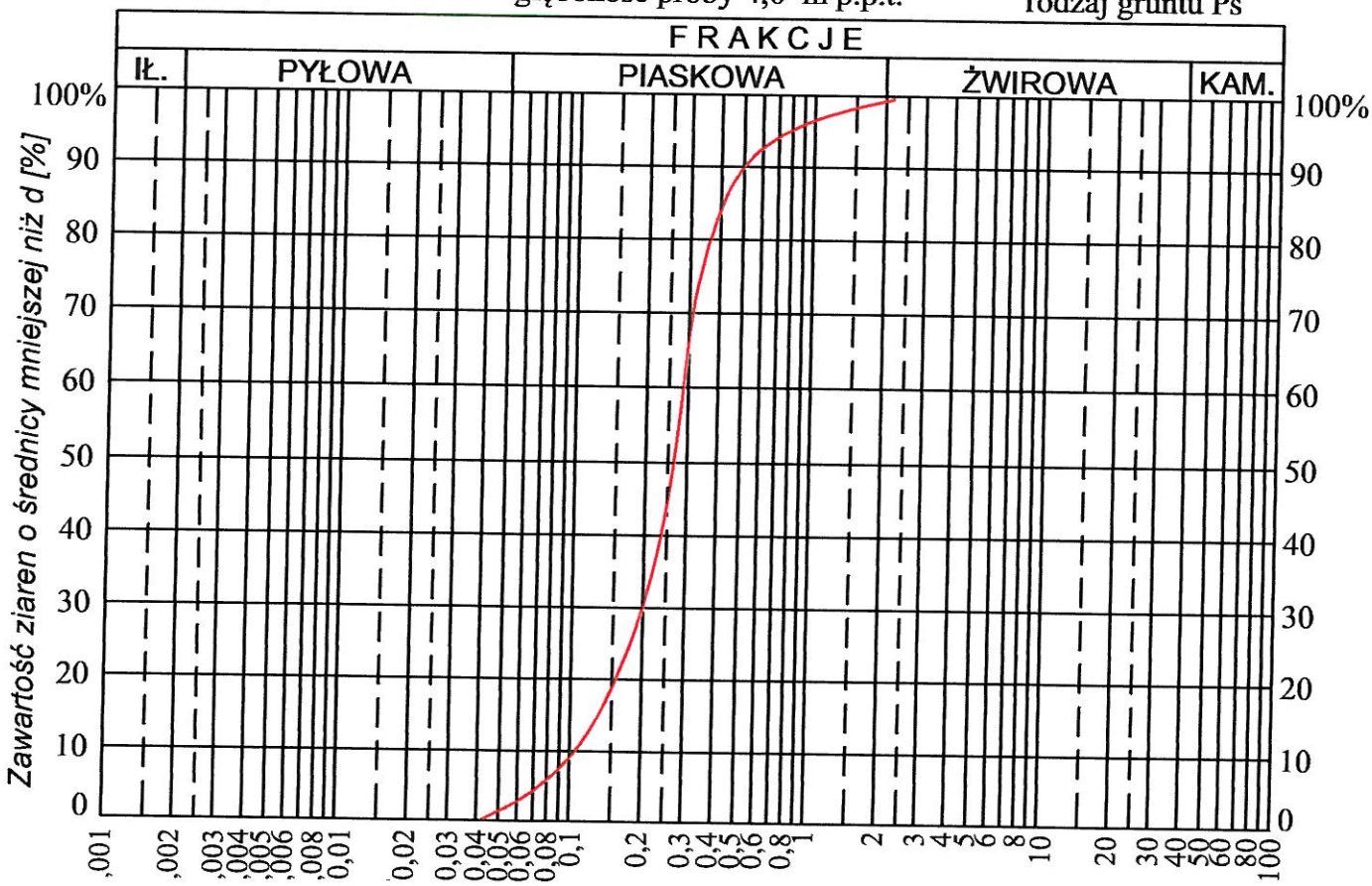


Załącznik nr 6.2

KRZYWA UZIARNIENIA PN- 86/B-02480-1

Budowa kanalizacji sanitarnej w m. Siemowo i Kosowo

otwór nr 14 głębokość próby 2,0 m p.p.t. rodzaj gruntu Pd



otwór nr 14 głębokość próby 4,0 m p.p.t. rodzaj gruntu Ps