

**DOKUMENTACJA  
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

dla Projektu Budowlanego wodociągu wiejskiego

w Grabowcu  
gmina Grudziądz  
województwo kujawsko - pomorskie

Opracował:

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

Bydgoszcz październik 2013 r

## SPIS TREŚCI

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

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1	Orientacja skala 1 : 5 000 / 1 : 10 000
Załącznik nr 2 – 10	Mapa sytuacyjno – wysokościowa skala 1 : 1 000
Załącznik nr 11 – 13	Karty dokumentacyjne
Załącznik nr 14	Wykresy sondowania udarowego
Załącznik nr 15 – 16	Wykresy badań PW-1
Załącznik nr 17 – 20	Wykresy uzziarnienia gruntu
Załącznik nr 21	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
Załącznik nr 22	Wykres zależności
Załącznik nr 23	Mapa geomorfologiczna
Załącznik nr 24	Zestawienie obliczeń średnich cech gruntów metodą statystyczną
Załącznik nr 25	Średnie cechy fizyko-mechaniczne gruntów

Urząd Gminy w Grudziądzu zlecił firmie AQUA Inżynieria Środowiska z Bydgoszczy opracowanie projektu budowlanego i wykonawczego wodociągu wiejskiego w Grabowcu gmina Grudziądz.

Częścią zleconego opracowania jest niniejsza dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną, mającą na celu zbadanie warunków gruntowo – wodnych na trasach projektowanego wodociągu oraz ustalenie jego 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 2012 r. poz. 463).

Projektuje się budowę wodociągu długości około 5 km z rur PE – HD Ø 110 – 225 mm, posadowionych na głębokości do dwóch metrów poniżej powierzchni terenu, w wykopach otwartych lub bezroskopowo w przewiertach.

## ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W celu stwierdzenia warunków geotechnicznych występujących na trasie projektowanego wodociągu w dniu 19 listopada br wykonano badania zestawem ZW-15B w jedenastu punktach do następujących głębokości :

1 punkt	do głębokości
1 punkt	do głębokości
2 punkty	do głębokości
1 punkt	do głębokości
1,4 m	
2,1 m	
2,2 m	
3,0 m	

Łącznie przebadano 27,0 mb gruntów. Zmniejszenie głębokości badania poniżej 3,0 m

spowodowane zostało występowaniem bruków morenowych i większej średnicy kamieni. W trakcie badań pobrano 11 prób gruntów o naturalnej wilgotności. W gruntach piaszczystych zbadano ich zagęszczenie sondą udarową ITB-ZW. W trzech punktach przebadano 6,0 mb gruntów. W gruntach spoistych wykonano 16 badań oporu wciskania końcówki penetrometru PW-1. Po zakończeniu prac terenowych punkty badawcze zlikwidowano utorbkiem, z zachowaniem jego pierwotnego profilu. Nadzór geotechniczny nad wykonywanymi pracami i badaniami terenowymi sprawował autor dokumentacji.

Jako podkład topograficzny przy opracowywaniu dokumentacji wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1 : 500 trasy projektowanego wodociągu, wykonaną przez „GEOD”s.c. Zakład Usług Geodezyjnych z Grudziądza w sierpniu 2013 r. Dla celów dokumentacyjnych wykorzystano 9 fragmentów tej mapy, pomniejszonych do skali 1 : 1 000. Zaprojektowane punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych, dowiązanych do istniejących sytuacji. Rzędne wysokościowe punktów określono na podstawie interpolacji z mapy.

Z pobranych prób gruntów wykonano następujące badania laboratoryjne :

11 bad	wilgotność naturalna
5 bad	gęstość objętościowa min i max
5 bad	gęstość objętościowa naturalna
4 bad	konsystencja
5 bad	badania PW-1
7 bad	analiza siłowa

## POŁOŻENIE DOKUMENTOWANEGO TERENU

Projektowany wodociąg zlokalizowano w północnej części miasta Grudziąda w dzielnicy Owczarki oraz we wsi Grabowiec gmina Grudziądz. Przewód wodociagowy włączony zostanie do miejskiej sieci wodociagowej w ulicy Paderewskiego. Do granic miasta przebiegać będzie na długości około 1 km wzdłuż ulicy Szarotkowej. Dalej wzdłuż drogi gminnej przechodzącej przez wieś oraz odchodzących od niej dróg gruntowych. Łączna długość przewodu wodociagowego, bez przyłączy wynosi około 5 km. Powierzchnia terenu wzdłuż przewodów wodociagowych wznosi się w kierunku południowym. Różnica wysokości między najwyższym i najniższym punktem wynosi ~ 50 m. Przy włączeniu przewodu w ulicy Paderewskiego różnice wysokości wyniosą 44 m n.p.m., a na końcowce przewodu 74,5 m n.p.m. We wsi powierzchnia terenu jest połączona, a rzędne wysokościowe ograniczone są wartościami od 44 m n.p.m. do 75 m n.p.m.

## BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem geomorfologicznym projektowany wodociąg na terenie miasta Grudziąda położony jest na górnym, plejstocenicznym tarasie rzeki Wisły, zbudowanym z osadów piaszczystych akumulacji rzecznej. Wieś Grabowiec położona jest na zachodnim krańcu morenowej Wysoczyzny Ławskiej zbudowanej z plejstocenicznej gliny zwalowej akumulacji lodowcowej, przykrytej w części krwędziowej cienką warstwą piasków akumulacji wodnolodowcowej. Holocen to przykrywające powierzchnię terenu nasypy i gleba.

## WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

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

- warstwa I - nasypy i gleba
- warstwa II - grunty piaszczyste
- warstwa III - gлина zwalowa

Cała powierzchnia terenu wzdłuż projektowanych przewodów wodociagowych przykryta jest gruntami warstwy I. Ze względu na różnice w jej składzie warstwę tę podzielono na :

- warstwę Ia - nasypy niekontrolowane i gleba
- warstwę Ib - nasypy z zaglinionymi piaskami drobnych i średnich

Bezpośrednia powierzchnia terenu to grunty warstwy Ia. Nasypy o grubości do jednego metra składają się z zaglinionych i glinastych piasków humusowych z tłuczeniem, gruzem, żużlem, śmieciami itp. Występują na drogach i na zabudowanych posesjach. Na gruntach użytkowanych rolniczo jest to gleba o miąższości 20 - 40 cm. Warstwa Ib to nasypy drogowe składające się z zaglinionych piasków drobnych i średnich, średniozagęszczonych na pograniczu z luźnymi, przy stopniu zagęszczenia  $I_p = 0,33$ . Grubość ich waha się od jednego do ponad trzech metrów. Największą ich grubość stwierdzono na ulicy Szarotkowej na nadbrzeżu kanału Trynka. Grunty warstwy II występują w północnej części projektowanego wodociągu, na ulicy Szarotkowej i w krwędziowej części wysoczyzny. Orientacyjny jej zasięg przedstawiono na mapie geomorfologicznej, będącej załącznikiem nr 23. Znajdują się w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_p = 0,58$ . Ze względu na różnice w uziarnieniu

podzielono ją na :

warstwę IIa – piasek drobny  
warstwę IIb – piasek średni

Dominiują piaski drobne. W części stropowej piasków drobnych akumulacji wodnolodowcowej, średnie występują jako niewielkie przewarstwienia w gruntach budujących górny taras rzeki Wisły. Miąższość piasków tarasowych dochodzi do kilkunastu metrów, a piasków wodnolodowcowych do kilku metrów. Te ostatnie przykrywają gline zwalową. Warstwa III to gлина zwalowa występująca na wysoczyźnie, w południowej części projektowanego wodociągu. Ze względu na uziarnienie i konsystencję podzielono ją dodatkowo na :

warstwę IIIa – małospoiste piaski gliniaste  
warstwę IIIb – konsystencja twardoplastyczna  
warstwę IIIc – konsystencja półzwała

Małospoiste piaski gliniaste warstwy IIIa o zawartości frakcji ilowej < 5%, powstaje na skutek rozmycia gruntów spoistych, zalegają w stropowej części gruntów warstwy III. Na jej granicy z gruntami warstwy IIIb i IIIc występują bruki morenowe, większej średnicy kamienie i głazy. Znajdują się w stanie półzwałowym i zwalnym, przy stopniu plastyczności  $I_L = -0,20$ . Ze względu na skład granulometryczny gruntu warstwy IIIb i IIIc to gliny piaszczyste i gliny, lokalnie przechodzące w gliny pylaste zwięzłe. Grunty warstwy IIIb znajdują się w stanie twardoplastycznym, przy stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ . Grunty warstwy IIIc to grunt konsystencji półzwałowej o stopniu plastyczności  $I_L = -0,06$ . Miąższość gliny zwalowej może dochodzić do kilkunastu metrów.

W trakcie prowadzonych badań, do rozpoznanej głębokości nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Jedynie na ulicy Szarotkowej, na brzegu kanału Trynka woda gruntowa stabilizuje się na poziomie wody w kanale. Odpowiada to rzędnej ~ 25 m n.p.m.

## OPINIA GEOTECHNICZNA

Analizując wyniki prac i badań wykonanych wzdłuż trasy projektowanego wodociągu stwierdza się, że występujące tam grunty nadają się jako podłoże dla niego. Trasę wodociągu można podzielić na trzy odcinki odpowiadające prostym warunkom gruntowym. Występują na nich poziomu ułożone, jednolite pod względem litologicznym i genetycznym, warstwy geotechniczne. Woda gruntowa występuje poniżej posadowienia przewodów wodociągowych.

1. Odcinek obejmuje ulicę Szarotkową od ulicy Paderewskiego do podnóża zbocza wysoczyzny. W poziomie posadowienia rurociągu występują średniozagęszczone piaski drobne warstwy IIa akumulacji rzecznej. Nadają się one jako bezpośrednie podłoże dla rur PE-HD oraz jako zasypka wykopu w wypadku układania rurociągu w wykopie otwartym. Zasypkę należy zagęszczać wibratorami płytowymi, warstwami grubości nie przekraczającej 30 cm, do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,95$ . Ponieważ wykop wykonywany będzie w jezdni drogi ostatnia warstwa zasypki, będąca podłożem dla warstwy konstrukcyjnej nawierzchni drogowej musi posiadać wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,98$ . Na tym odcinku przewód wodociągowy można układać metodą bezroskopową, przewiertem.

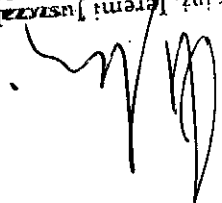
2. Odcinek długości około 550 m, wraz z dwoma odnogami, obejmuje krawędz wysoczyzny zbudowaną co najmniej do głębokości 2 m, z piasków drobnych akumulacji wodnolodowcowej warstwy IIa. Ze względu na możliwość występowania przewiercenia w wykopie, kamieni oraz głazów, wykonywanie przewiercenia może być poważnie utrudnione, lub wręcz niemożliwe. Dlatego zaleca się układanie przewodów wodociągowych w wykopie otwartym. Przy jego zasypie należy kierować się zaleceniami dla odcinka 1. Wykonanie

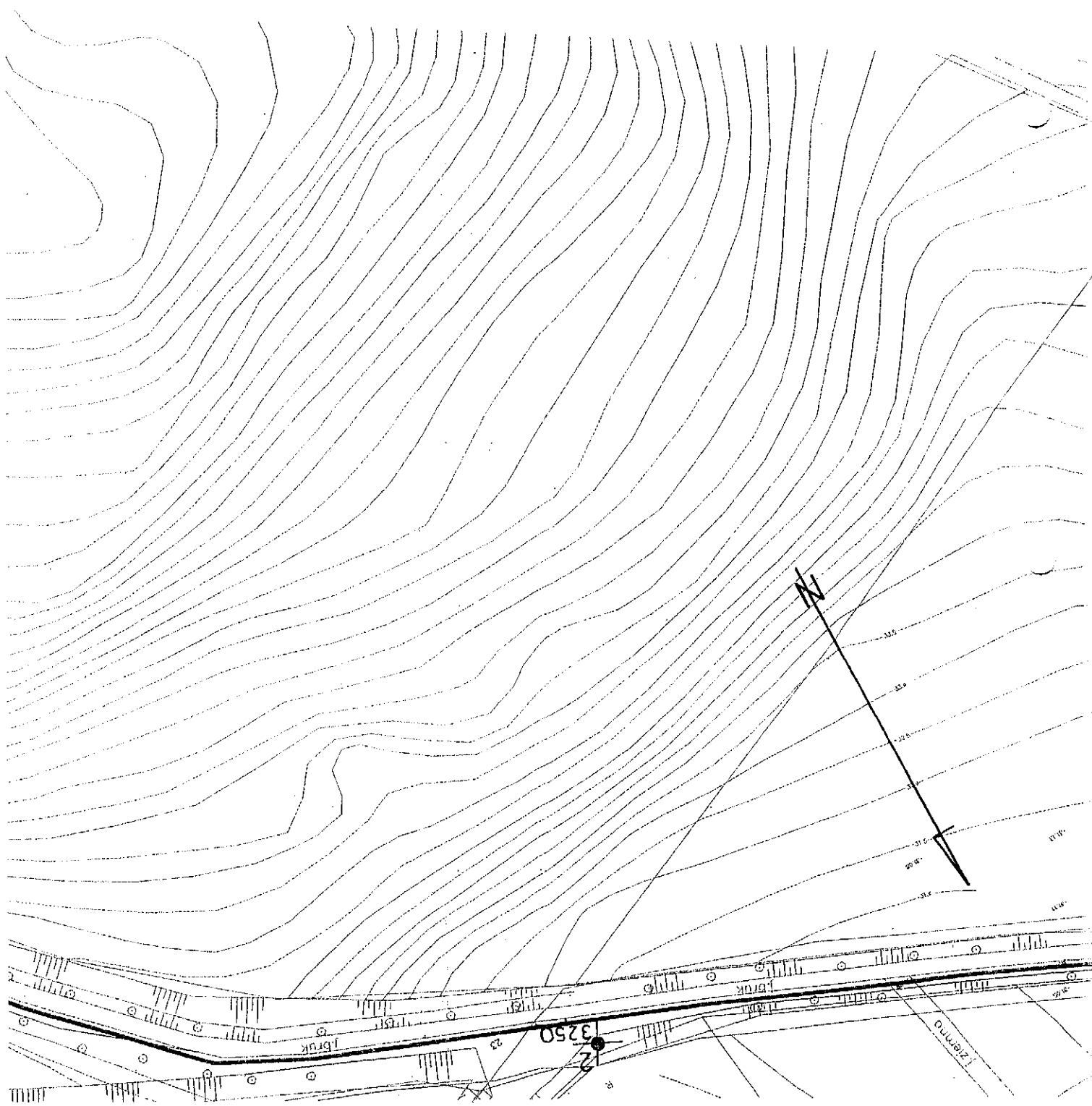
zabezpieczonego obudowanymi skrzyniowymi wykopu nie naruszy stabilności skarp znajdujących się po obu stronach drogi. Do zasypywania wykopu nie wolno wykorzystywać wydobytych z niego kamieni i głazów.

3. Odcinek obejmuje część projektowanego wodociągu, znajdującego się na wysoczyźnie zbudowanej z gliny żwałowej warstwy III. Tu również zaleca się układanie rurociągu w wykopie otwartym, gdyż występujące do głębokości posadowienia bruki morenowe, kamienie i głazy oraz półzwarty stan gruntu będą utrudniać lub uniemożliwiać wykonanie przewiertu. Potwierdzone to zostało wykonywanymi badaniami. Ponieważ dno wykopu zbudowane będzie z gruntu spoiistych z kamieniami, nie można na nim bezpośrednio układać rur PE-HD. Należy wykonać piaszczystą podsypkę grubości 10 – 15 cm. Z takiego samego gruntu należy wykonać bezpośrednią zasypkę rurociągu grubości około 20 cm. Powyżej można zasypywać wykop wydobytym z niego gruntem warstwy II, pod warunkiem rozdrobnienia go, usunięcia z niego kamieni i doprowadzenia do wilgotności zbliżonej do optymalnej. Tak przygotowany grunt należy ubijać warstwami o grubości do 30 cm do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,95$ . Ostatnia warstwa zasypki, będąca bezpośrednim podłożem dla warstwy konstrukcyjnej nawierzchni drogowej, grubości 50 cm, musi być wykonana z gruntu piaszczystego zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,98$ .

Różnica wysokości na trasie projektowanego wodociągu, na długości ~ 4 km, wynosi ~ 50 m. Należy więc zastanowić się nad koniecznością budowy pompowni strefowej, pozwalającej na ciągłe zaopatrzenie w wodę jej użytkowników, na całej długości wodociągu.

Według wymogów § 4.3 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r ( Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r, poz. 463 ) projektowany wodociąg to pierwsza kategoria geotechniczna.

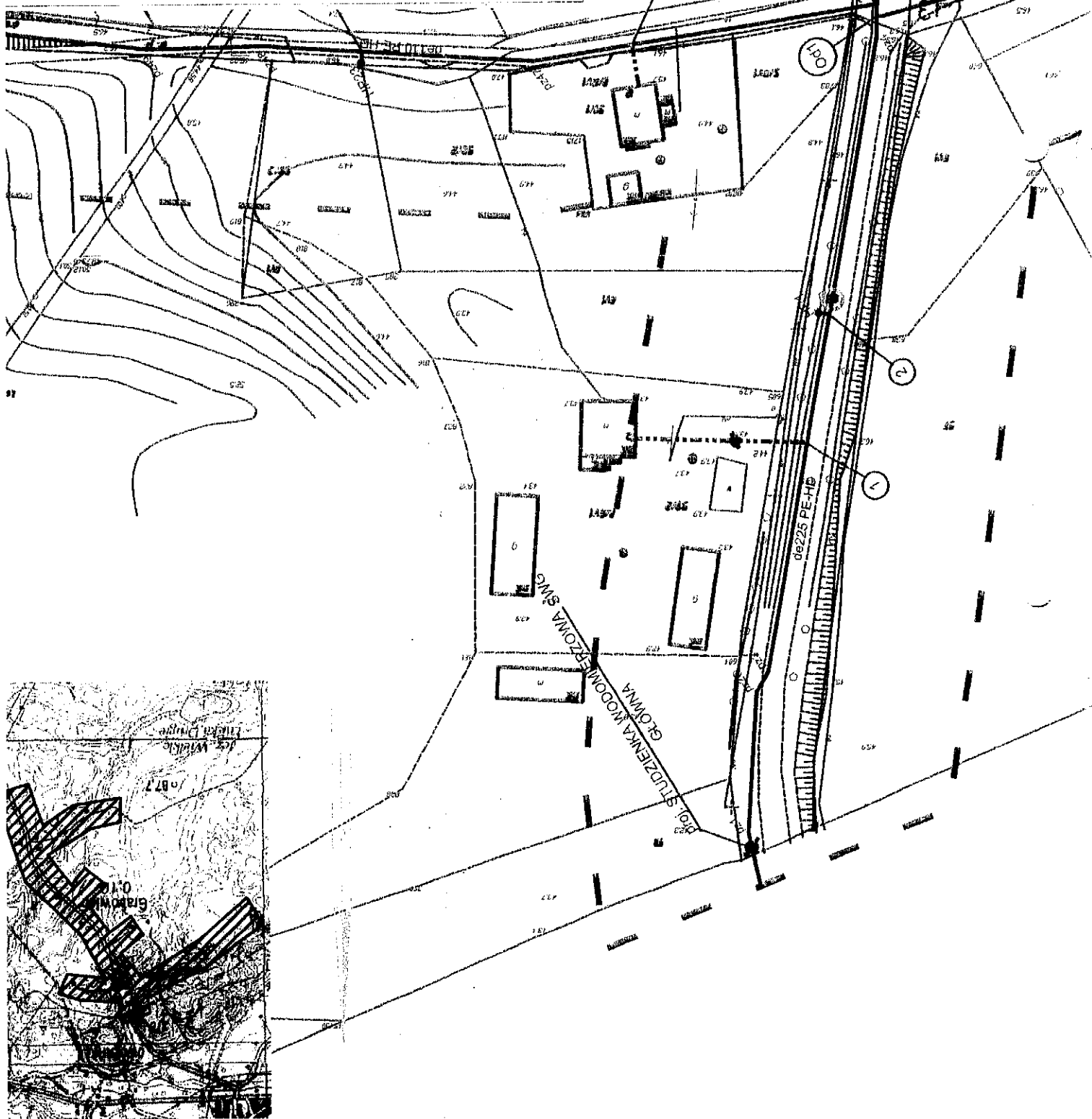
  
mgr inż. Jeremi Juszczyński  
upr. CIUG nr 070067  
MOSZNIK nr V-1188  
ul. Czerkaska 27/44  
51-636 8 x y D G 0 5 2 C Z



<b>Obiekt :</b>		<b>WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ</b>		<b>Rodzaj opracowania:</b>		<b>MAPA SYTUACYJNO - WYSOKOŚCIOWA</b>	
<b>geotechn.</b>		<b>Branża</b>		<b>Autor</b>		<b>Data</b>	
P.B.		Stadium		mgr inż. J. Juszczyński		12.2013 r	
				upr. GUG nr 00067		Skala	
				MOSZNIŁ nr V-1198		1 : 1000	
						Załącznik	
						3	

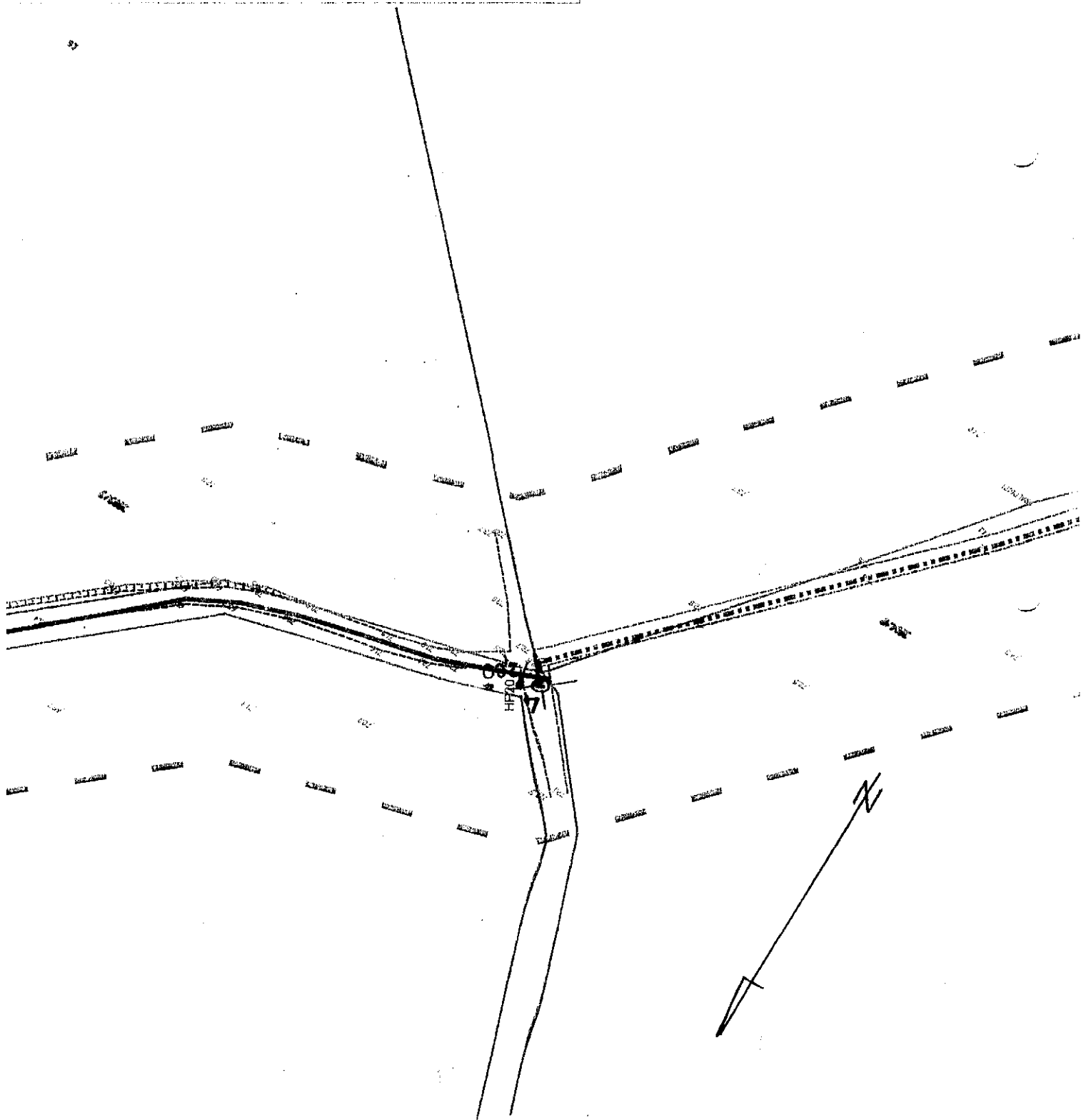
**PRACOWNIA GEOTECHNICZNA** **pg**

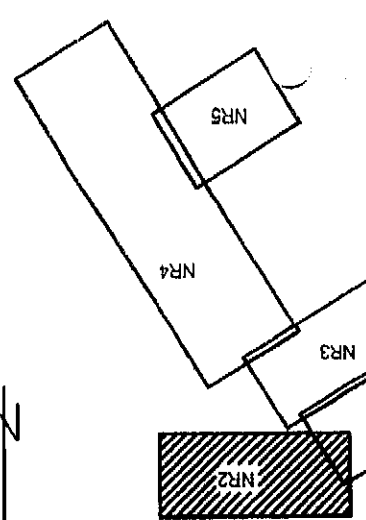
<p><b>PRACOWNIA GEOTECHNICZNA</b></p> <p><b>pg</b></p>		<p>Obiekt :</p> <p><b>WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ</b></p>		<p>Rodzaj opracowania:</p> <p><b>MAPA SYTUACYJNO - WYSOKOŚCIOWA</b></p>	
<p>geotechm.</p>		<p>autor</p> <p><b>mgr inż. J. Juszcakiewicz</b></p>		<p>Data</p> <p><b>12.2013 r</b></p>	
<p>branża</p>		<p>opracowania</p> <p><b>mgr inż. J. Juszcakiewicz</b></p>		<p>Skala</p> <p><b>1 : 1000</b></p>	
<p>P.B.</p>		<p>Stadium</p> <p><b>upr. CUG nr 070067 MOSZNIŁ nr V-1198</b></p>		<p>Załącznik</p> <p><b>4</b></p>	





<b>PRACOWNIA GEOTECHNICZNA</b> <b>pg</b>		<b>Obiekt :</b> <b>WODOCIĄG WIEJSKI</b> <b>W GRABOWCU</b> <b>GMINA GRUDZIĄDZ</b>		<b>Rodzaj opracowania:</b> <b>MAPA</b> <b>SYTUACYJNO -</b> <b>WYSOKOŚCIOWA</b>	
<b>geotech.n.</b> P.B.	<b>Branża</b> Stadium	<b>Autor</b> mgr inż. J. Juszczykiewicz upr. CWC nr 070067 MOSZNIL nr A-1198	<b>Data</b> 12.2013 r.		
<b>Skala</b> 1 : 1000		<b>Załącznik</b> 5			

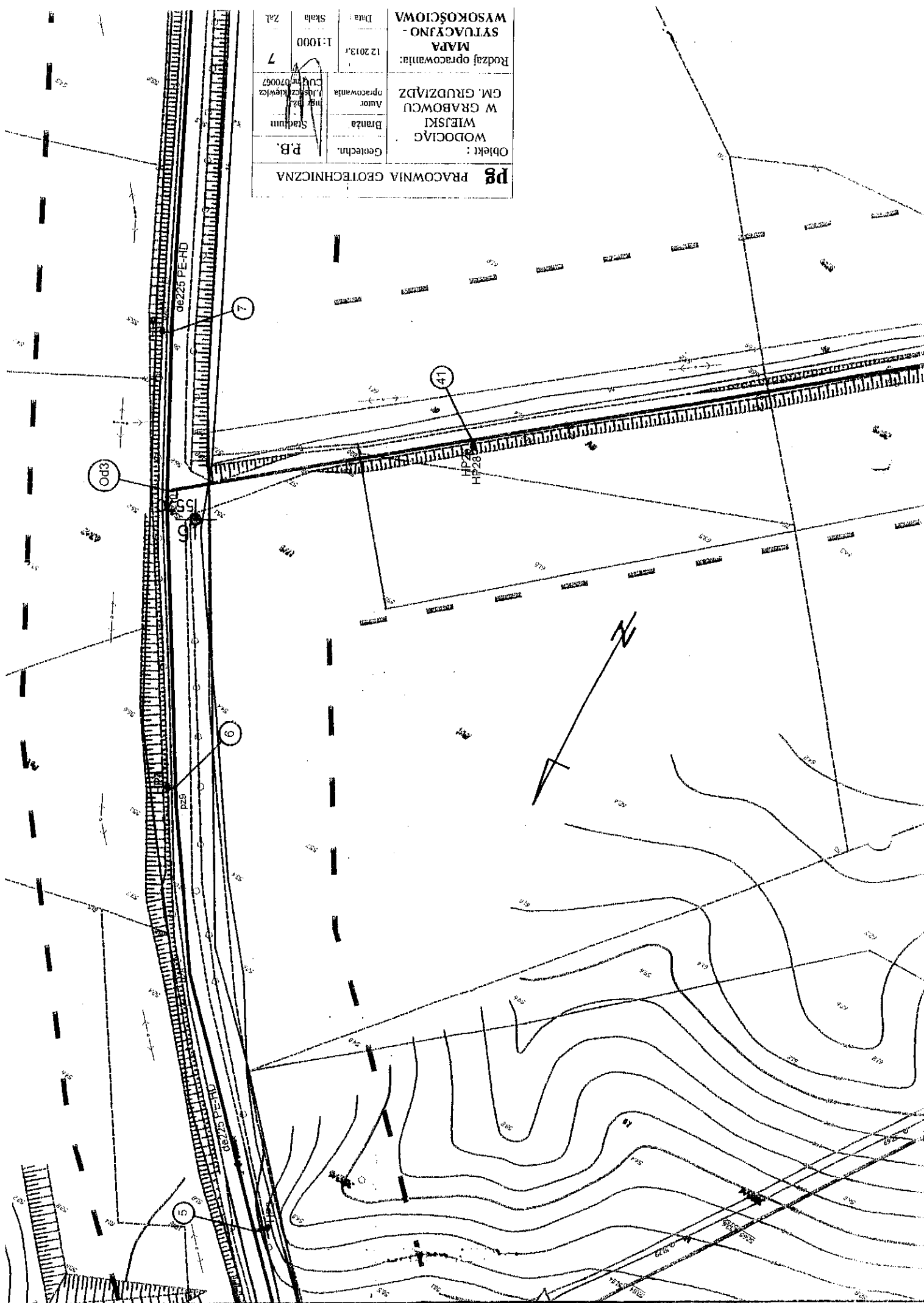




2

PRACOWNIA GEOTECHNICZNA		Obiekt : WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ		Rodzaj opracowania: MAPA SYTUACYJNO - WYSOKOŚCIOWA	
Branża geotechn.		Autor mgr inż. J. Juszczykiewicz upr. CUG nr 040067 MOSZCISŁA nr V-1198		Data 12.2013 r.	
Stadium P.B.		Skala 1 : 1000		Zalicznik 6	

pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA		Obiekt : WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GM. GRUDZIĄDZ		Rodzaj opracowania: MAPA SYTUACYJNO - WYSOKOŚCIOWA	
Geotechn.	P.B.	Branża	Stadium	Autorka	Ing. J. Kłosek
		Opracowanie		Czytanie 070067	
		Data : 12.2013r.		Skala : 1:1000	
		Zal.		7	



This technical drawing illustrates a proposed road layout, possibly a highway interchange or a complex road junction. The drawing is oriented vertically on the page. Key features include:

- Central Roadway:** A main section labeled "6610 PEHD" runs diagonally from the upper left towards the lower right. Below this, another section is labeled "6610".
- Callouts:** Several numbered circles point to specific features:
  - 48: Points to a structure in the upper left corner.
  - 45: Points to a feature on the left side of the main roadway.
  - 44: Points to a feature on the right side of the main roadway.
  - 11: Points to a feature on the right side, near the bottom.
  - 12: Points to a feature on the left side, near the bottom.
  - 044: Points to a feature on the right side, near the bottom.
- North Arrow:** Located in the lower right quadrant, pointing towards the bottom right of the page.
- Scale Bar:** Located in the lower right quadrant, below the north arrow.
- Other Labels:** Various alphanumeric codes are scattered throughout, including "HP30", "0262", "0263", "0264", "0265", "0266", "0267", "0268", "0269", "0270", "0271", "0272", "0273", "0274", "0275", "0276", "0277", "0278", "0279", "0280", "0281", "0282", "0283", "0284", "0285", "0286", "0287", "0288", "0289", "0290", "0291", "0292", "0293", "0294", "0295", "0296", "0297", "0298", "0299", "0300", "0301", "0302", "0303", "0304", "0305", "0306", "0307", "0308", "0309", "0310", "0311", "0312", "0313", "0314", "0315", "0316", "0317", "0318", "0319", "0320", "0321", "0322", "0323", "0324", "0325", "0326", "0327", "0328", "0329", "0330", "0331", "0332", "0333", "0334", "0335", "0336", "0337", "0338", "0339", "0340", "0341", "0342", "0343", "0344", "0345", "0346", "0347", "0348", "0349", "0350", "0351", "0352", "0353", "0354", "0355", "0356", "0357", "0358", "0359", "0360", "0361", "0362", "0363", "0364", "0365", "0366", "0367", "0368", "0369", "0370", "0371", "0372", "0373", "0374", "0375", "0376", "0377", "0378", "0379", "0380", "0381", "0382", "0383", "0384", "0385", "0386", "0387", "0388", "0389", "0390", "0391", "0392", "0393", "0394", "0395", "0396", "0397", "0398", "0399", "0400", "0401", "0402", "0403", "0404", "0405", "0406", "0407", "0408", "0409", "0410", "0411", "0412", "0413", "0414", "0415", "0416", "0417", "0418", "0419", "0420", "0421", "0422", "0423", "0424", "0425", "0426", "0427", "0428", "0429", "0430", "0431", "0432", "0433", "0434", "0435", "0436", "0437", "0438", "0439", "0440", "0441", "0442", "0443", "0444", "0445", "0446", "0447", "0448", "0449", "0450", "0451", "0452", "0453", "0454", "0455", "0456", "0457", "0458", "0459", "0460", "0461", "0462", "0463", "0464", "0465", "0466", "0467", "0468", "0469", "0470", "0471", "0472", "0473", "0474", "0475", "0476", "0477", "0478", "0479", "0480", "0481", "0482", "0483", "0484", "0485", "0486", "0487", "0488", "0489", "0490", "0491", "0492", "0493", "0494", "0495", "0496", "0497", "0498", "0499", "0500", "0501", "0502", "0503", "0504", "0505", "0506", "0507", "0508", "0509", "0510", "0511", "0512", "0513", "0514", "0515", "0516", "0517", "0518", "0519", "0520", "0521", "0522", "0523", "0524", "0525", "0526", "0527", "0528", "0529", "0530", "0531", "0532", "0533", "0534", "0535", "0536", "0537", "0538", "0539", "0540", "0541", "0542", "0543", "0544", "0545", "0546", "0547", "0548", "0549", "0550", "0551", "0552", "0553", "0554", "0555", "0556", "0557", "0558", "0559", "0560", "0561", "0562", "0563", "0564", "0565", "0566", "0567", "0568", "0569", "0570", "0571", "0572", "0573", "0574", "0575", "0576", "0577", "0578", "0579", "0580", "0581", "0582", "0583", "0584", "0585", "0586", "0587", "0588", "0589", "0590", "0591", "0592", "0593", "0594", "0595", "0596", "0597", "0598", "0599", "0600", "0601", "0602", "0603", "0604", "0605", "0606", "0607", "0608", "0609", "0610", "0611", "0612", "0613", "0614", "0615", "0616", "0617", "0618", "0619", "0620", "0621", "0622", "0623", "0624", "0625", "0626", "0627", "0628", "0629", "0630", "0631", "0632", "0633", "0634", "0635", "0636", "0637", "0638", "0639", "0640", "0641", "0642", "0643", "0644", "0645", "0646", "0647", "0648", "0649", "0650", "0651", "0652", "0653", "0654", "0655", "0656", "0657", "0658", "0659", "0660", "0661", "0662", "0663", "0664", "0665", "0666", "0667", "0668", "0669", "0670", "0671", "0672", "0673", "0674", "0675", "0676", "0677", "0678", "0679", "0680", "0681", "0682", "0683", "0684", "0685", "0686", "0687", "0688", "0689", "0690", "0691", "0692", "0693", "0694", "0695", "0696", "0697", "0698", "0699", "0700", "0701", "0702", "0703", "0704", "0705", "0706", "0707", "0708", "0709", "0710", "0711", "0712", "0713", "0714", "0715", "0716", "0717", "0718", "0719", "0720", "0721", "0722", "0723", "0724", "0725", "0726", "0727", "0728", "0729", "0730", "0731", "0732", "0733", "0734", "0735", "0736", "0737", "0738", "0739", "0740", "0741", "0742", "0743", "0744", "0745", "0746", "0747", "0748", "0749", "0750", "0751", "0752", "0753", "0754", "0755", "0756", "0757", "0758", "0759", "0760", "0761", "0762", "0763", "0764", "0765", "0766", "0767", "0768", "0769", "0770", "0771", "0772", "0773", "0774", "0775", "0776", "0777", "0778", "0779", "0780", "0781", "0782", "0783", "0784", "0785", "0786", "0787", "0788", "0789", "0790", "0791", "0792", "0793", "0794", "0795", "0796", "0797", "0798", "0799", "0800", "0801", "0802", "0803", "0804", "0805", "0806", "0807", "0808", "0809", "0810", "0811", "0812", "0813", "0814", "0815", "0816", "0817", "0818", "0819", "0820", "0821", "0822", "0823", "0824", "0825", "0826", "0827", "0828", "0829", "0830", "0831", "0832", "0833", "0834", "0835", "0836", "0837", "0838", "0839", "0840", "0841", "0842", "0843", "0844", "0845", "0846", "0847", "0848", "0849", "0850", "0851", "0852", "0853", "0854", "0855", "0856", "0857", "0858", "0859", "0860", "0861", "0862", "0863", "0864", "0865", "0866", "0867", "0868", "0869", "0870", "0871", "0872", "087



Zahl: 11  
Data: 19. 11. 2013  
Wys. in nptm 27,65  
Wys. in nptm 31,20  
Wys. in nptm 32,50  
Wys. in nptm 46,60  
Wys. in nptm 72,80

BYDCOSZCZ

Rodzaj i Ø	próbnika
Zwierciadło	wody

Dokumentator:  
mgr inż. J. Juszczałowicz

# KARTA DOKUMENTACYJNA

Nr 5

Miejscowość : Grabowiec gmina Grudziądz

Obiekt : Wodociąg wiejski

PRACOWNIA  
GEOTECHNICZNA  
BYDGOSZCZ

p8

Zał. nr 12  
Data : 19. 11. 2013 r  
Wys. m npm 51,20  
Wys. m npm 55,70  
Wys. m npm 65,00  
Wys. m npm 73,00  
Wys. m npm 67,90

Rodzaj i Ø próbnika		Zwierciadło wody	Skala[m]	Profil gruntu	Głębokość[m]	Rodzaj gruntu ( barwa, struktura itp )	Wilgotność	Stan gruntu	Stratygrafia		Warstwa	
90 mm	ślim.	0	0	0,5	Nasyp (Pl+zw+Pgh), brun.	Nr 6	mw	tpl	Holocen	Plejstocen	IIa	IIb
	1	1	1,8	1,8	Pasek drobny Pasek drobny zagłębiony + kamienie brąz.							
	2	2	3,0	3,0	Pasek gliniasty							
90 mm	ślim.	0	0	0,5	Nasyp (Pgh+gruz), czarny	Nr 7	mw	tpl	Holocen	Plejstocen	IIa	IIb
	1	1	1,2	1,2	Pasek gliniasty (I<5%), brąz.							
	2	2	2,1	2,1	Gлина, kamień							
90 mm	ślim.	0	0	0,4	Nasyp (Pgh+gruz), czarny	Nr 8	mw	tpl	Holocen	Plejstocen	IIa	IIb
	1	1	0,8	0,8	Pasek drobny zagłębiony, brąz.-brun.							
	2	2	2,2	2,2	Gлина pylasta zwięzła, popiel.-brun.							
90 mm	ślim.	0	0	1,0	Nasyp (Pgh+gruz), czarny	Nr 8a	mw	tpl	Holocen	Plejstocen	IIa	IIb
	1	1	2,2	2,2	Gлина pylasta zwięzła, popiel.-brun.							
	2	2	2,2	2,2	Gлина pylasta zwięzła, popiel.-brun.							

Dokumentator  
mgr inż. J. Juszczałkiewicz

Dokumentacja  
mgr inż. J. Juszcza  
Kiewicz

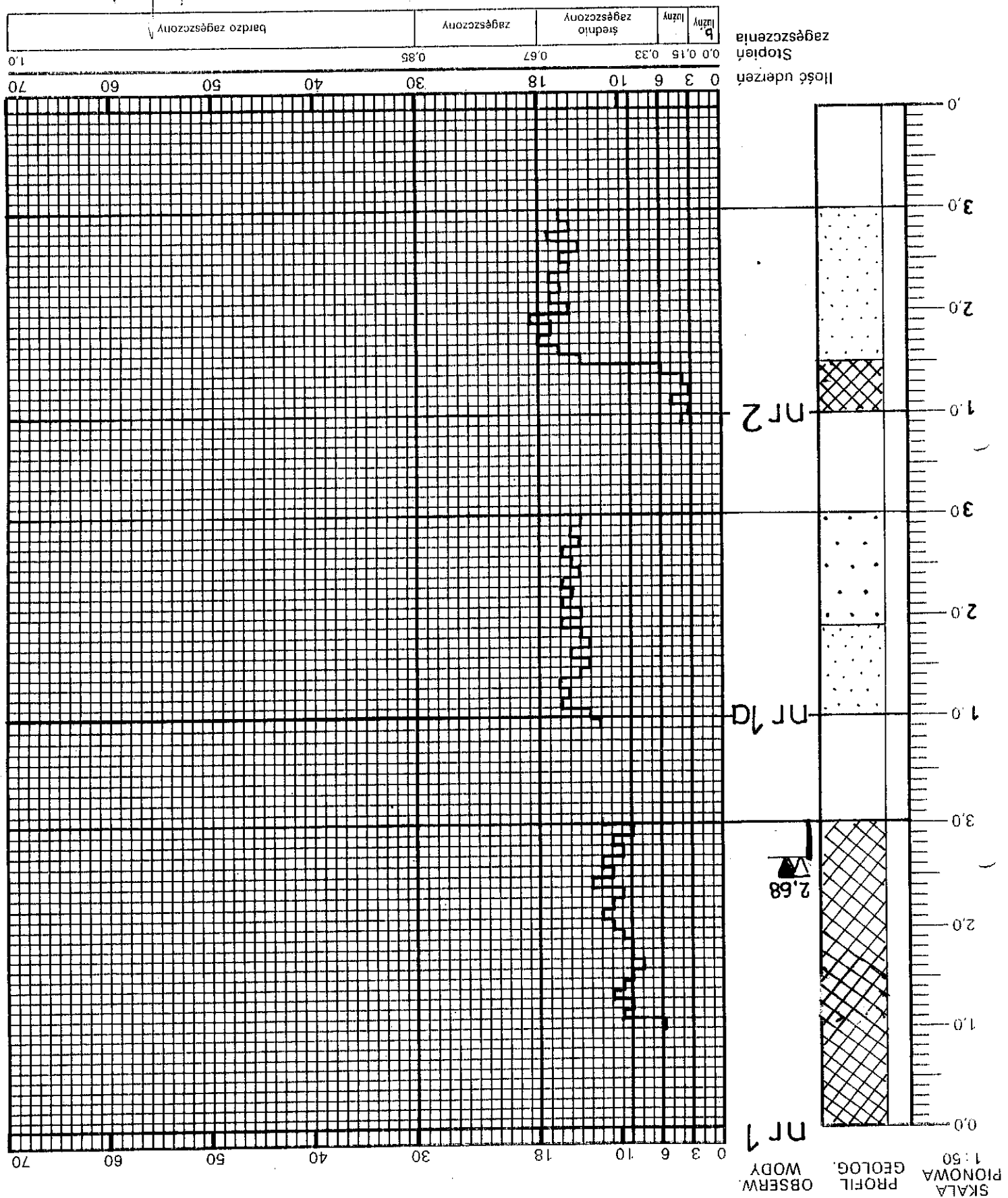
<p><b>KARTA DOKUMENTACYJNA</b></p> <p><b>Nr 9</b></p> <p>Miejscowość : Grabowiec    gmina Grudziądz</p> <p>Obiekt : Wodociąg wiejski</p> <p>PRACOWNIA GEOTECHNICZNA BYDGOSZCZ</p>		<p>Rodzaj i Ø próbnika</p>		<p>slim. 90 mm</p>															
		<p>Zwierciadło wody</p>																	
<p><b>ps</b></p>	<p>Skala[m]</p>	<p>0    1    2</p>			<p>2,5    3,0</p>														
		<p>Profil gruntu</p>			<p>Głębokość[m]</p>														
		<p>Nasyp (Pgh, Ph, gruz), czarno-brun.</p>			<p>Głina</p>														
		<p>Rodzaj gruntu (barwa, struktura itp.)</p>			<p>Wilgotność</p>														
<p>Warstwa</p>	<p>Stratygrafia</p>	<p>Holocen</p>		<p>Plejstocen</p>															
		<p>Ia</p>		<p>IIIc</p>															
<p>Stan gruntu</p>		<p>mw</p>		<p>pl</p>															
<p>Data : 19. 11. 2013 r</p> <p>Wys. m npm 72,00</p> <p>Wys. m npm</p> <p>Wys. m npm</p> <p>Wys. m npm</p>																			
<p>Zał. nr 13</p>																			



# Wykres sondowania

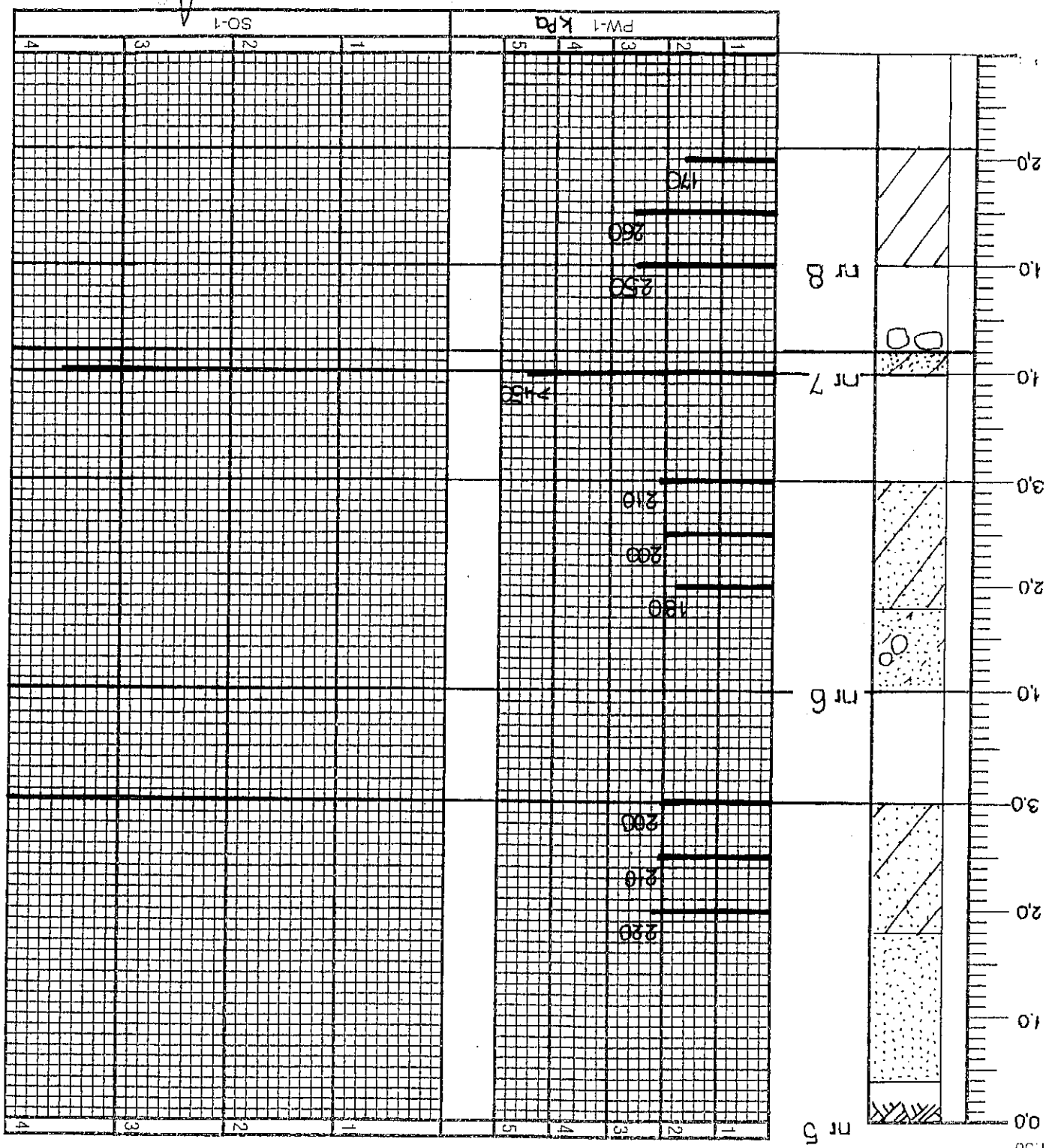
sonda krzyżakowa

nr 11a 2



# WYKRES BADANIA PW-1 ISO-1 Nr 5, 6, 7, 8

SKALA  
PIONOWA  
1:50  
PROFIL  
GEOLOG.  
OBSERW.  
WODY



mgr inż. Juszczakiewicz  
opracował

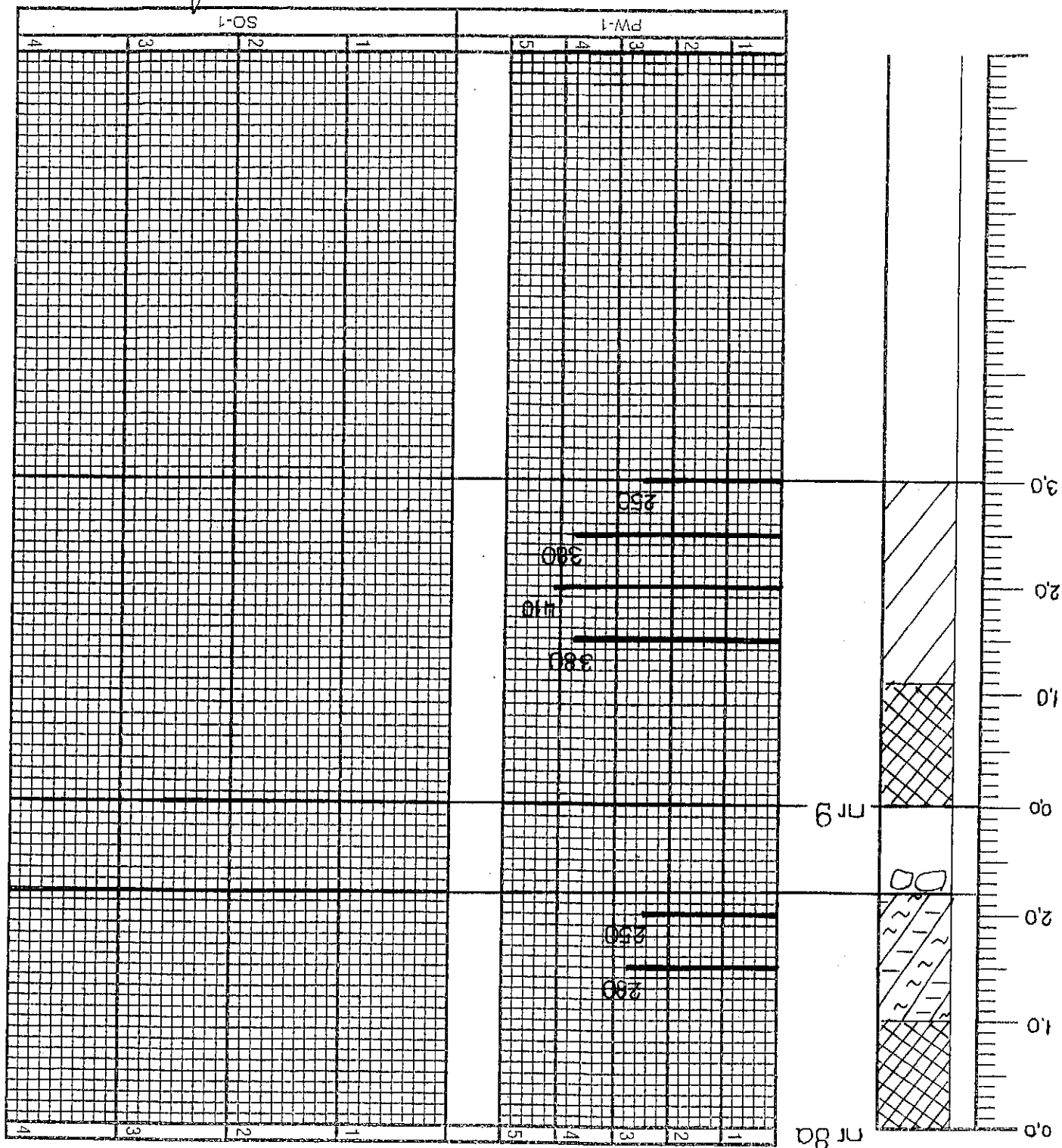
# WYKRES BADANIA PW-1 ISO-1

Nr 8a, 9

SKALA  
PIONOWA  
1:50

PROFIL  
GEOLOG.

OBSERW.  
WODY

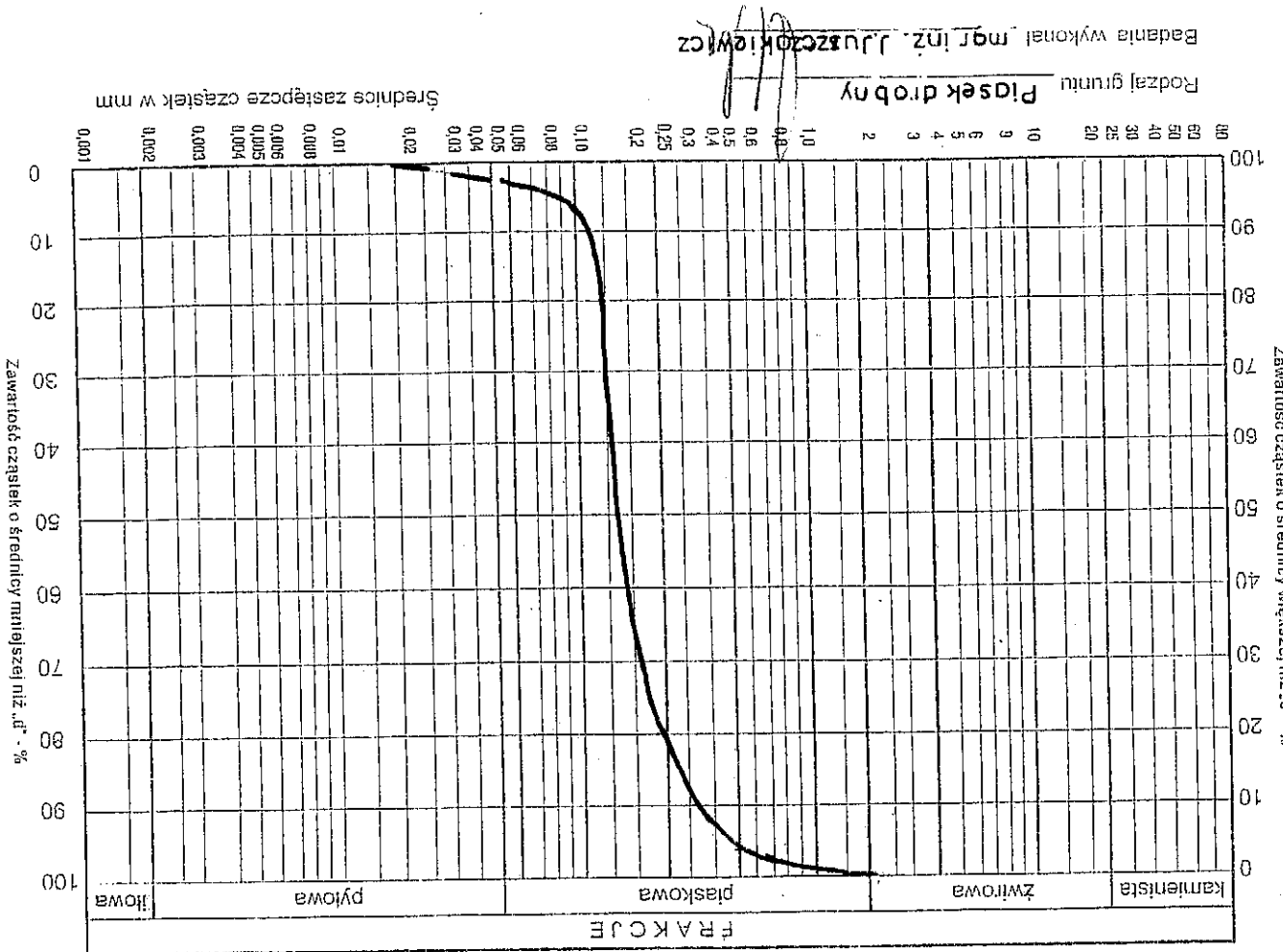
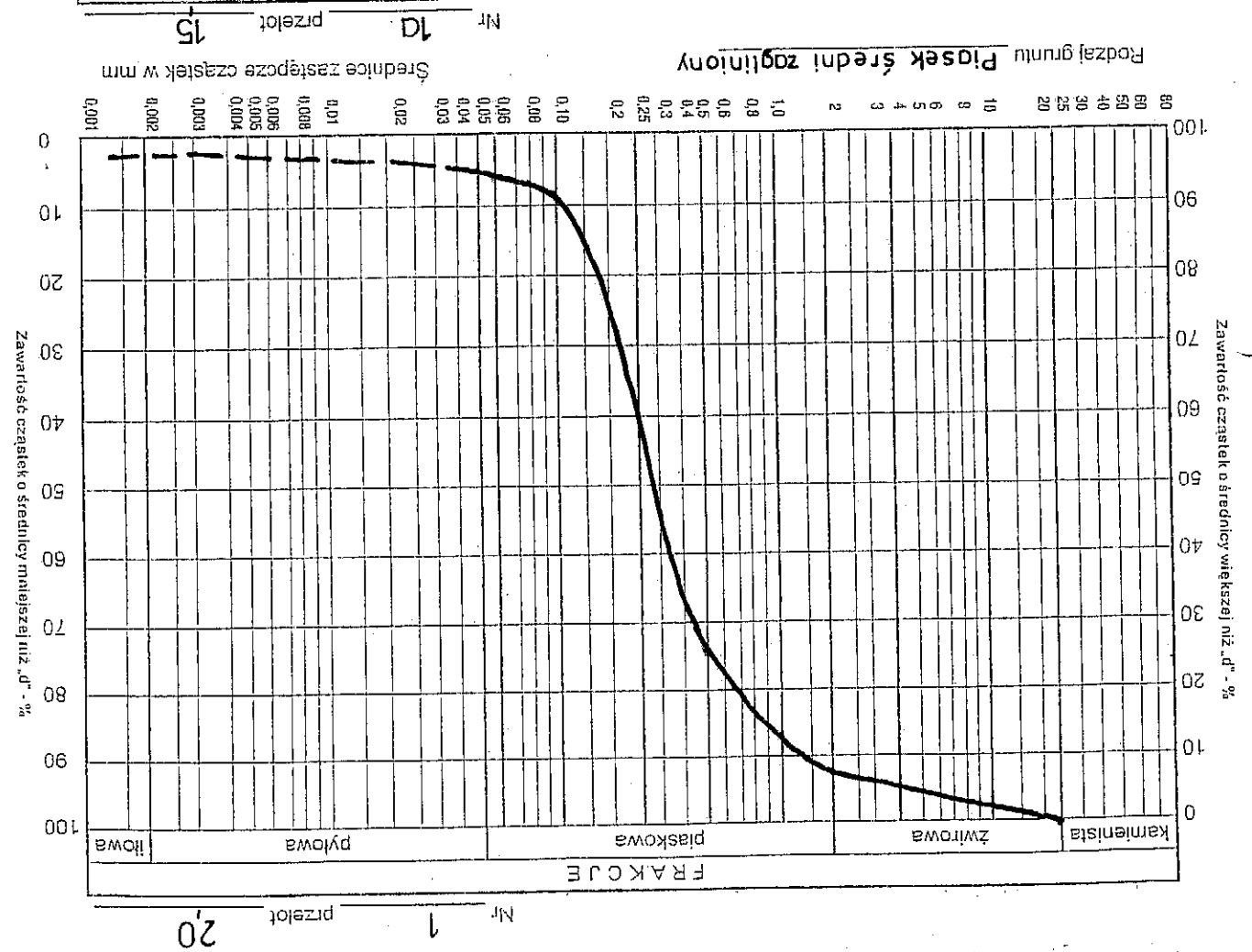


mgr inż. JUSZCZAKOWICZ

opracował

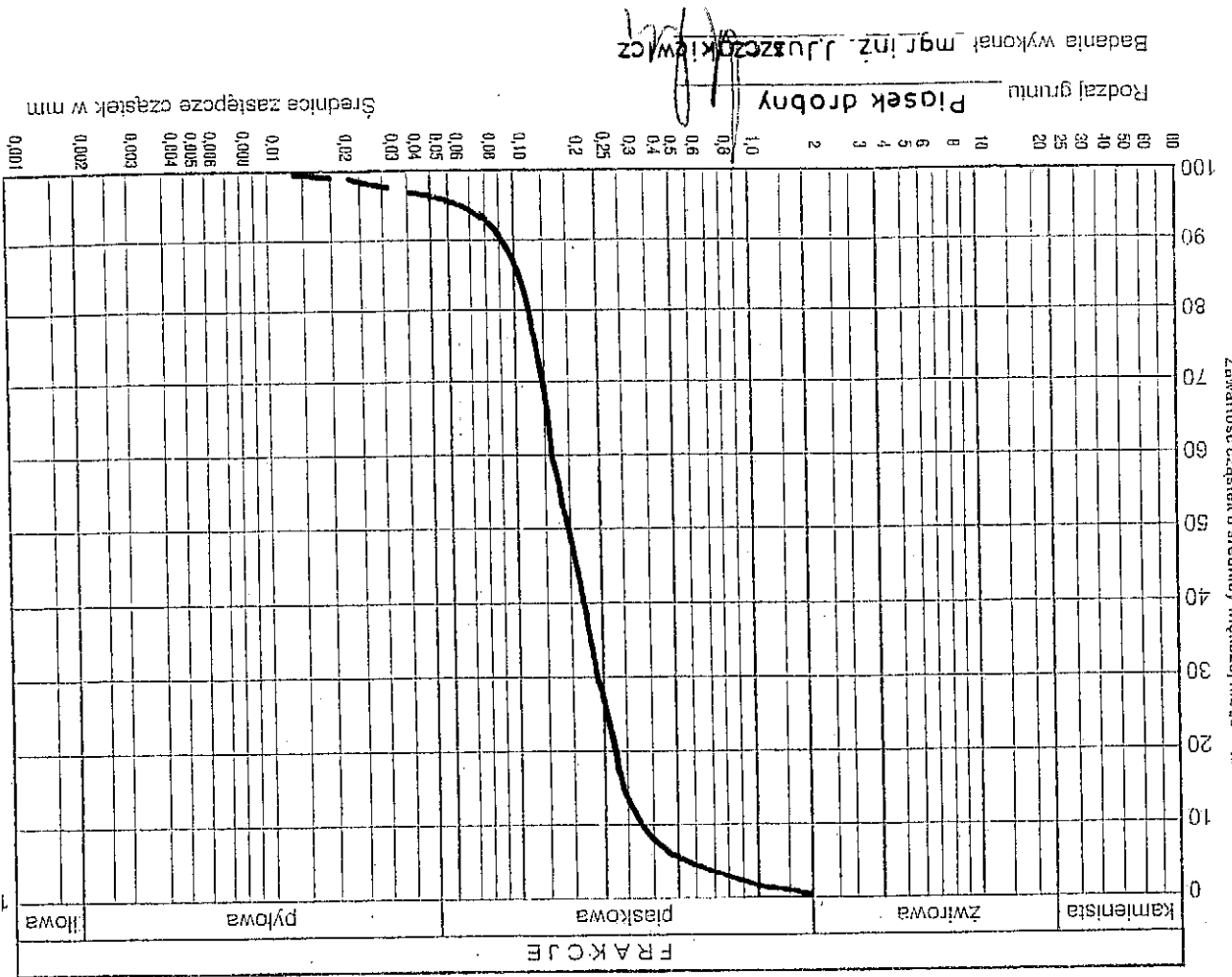
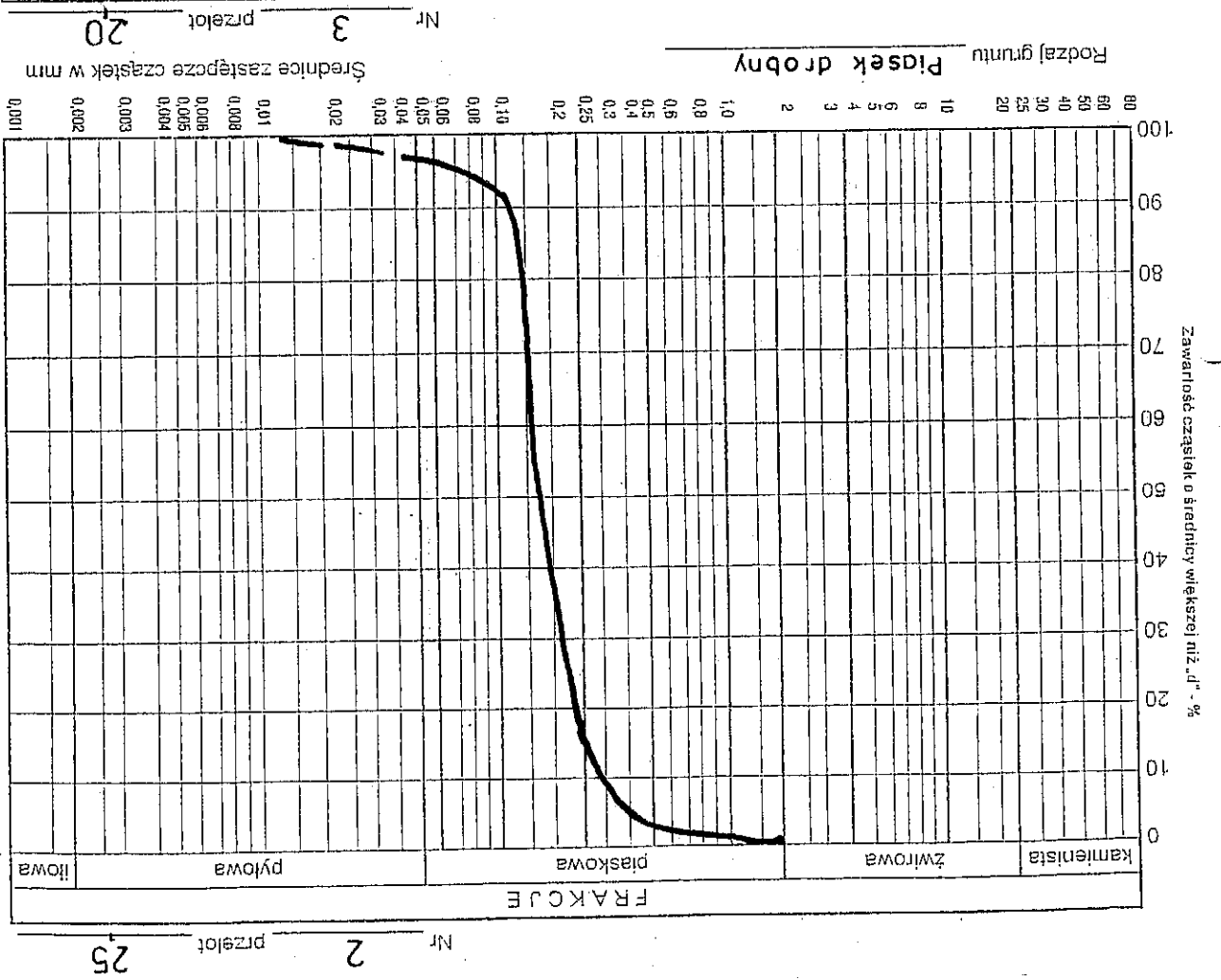
Wykresy uziarnienia gruntu

Załącznik nr 17



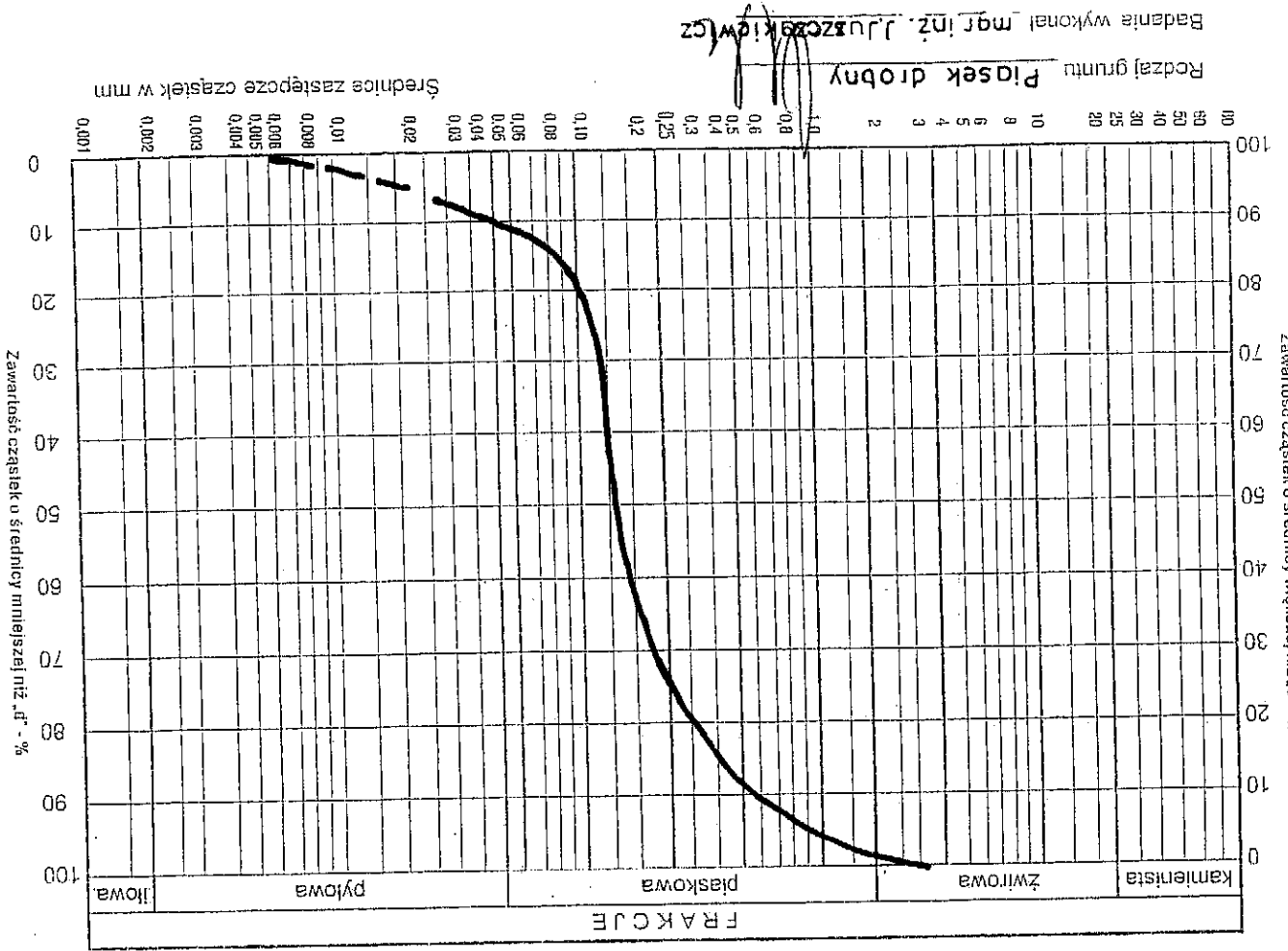
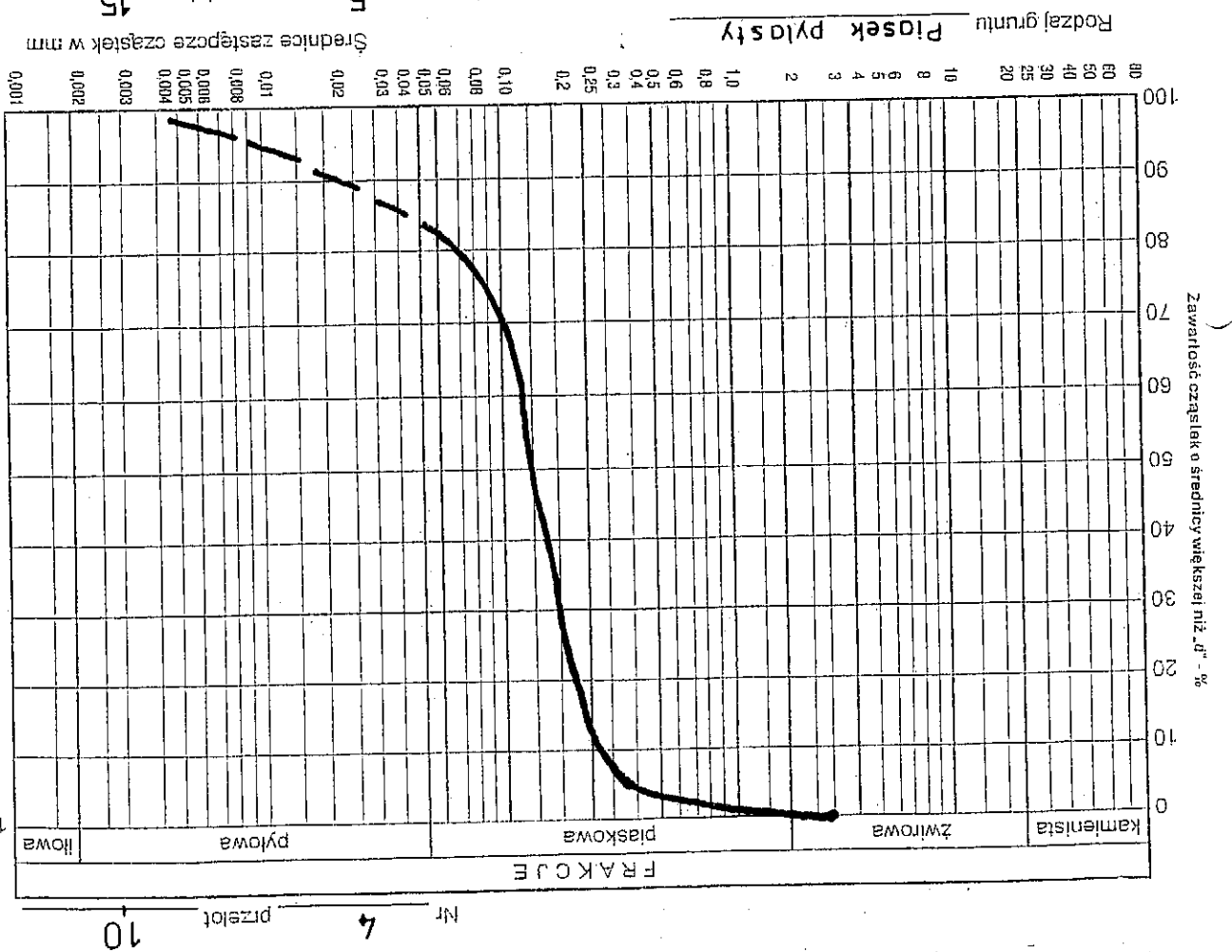
Badania wykonał mgr inż. J. Juszczakiewicz

# Wykresy uziarnienia gruntu



Badania wykonał mgr inż. J. JUSZCZAK

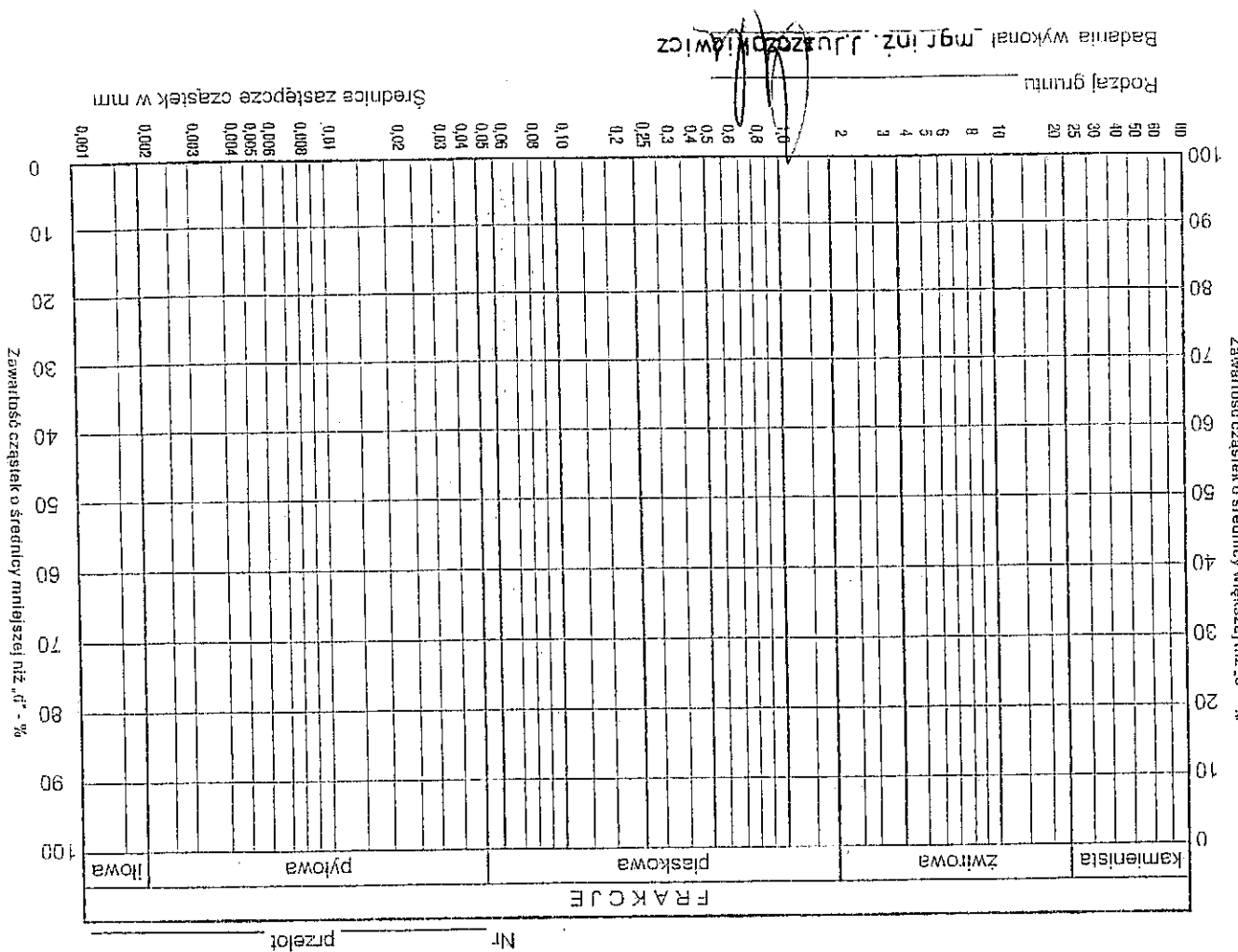
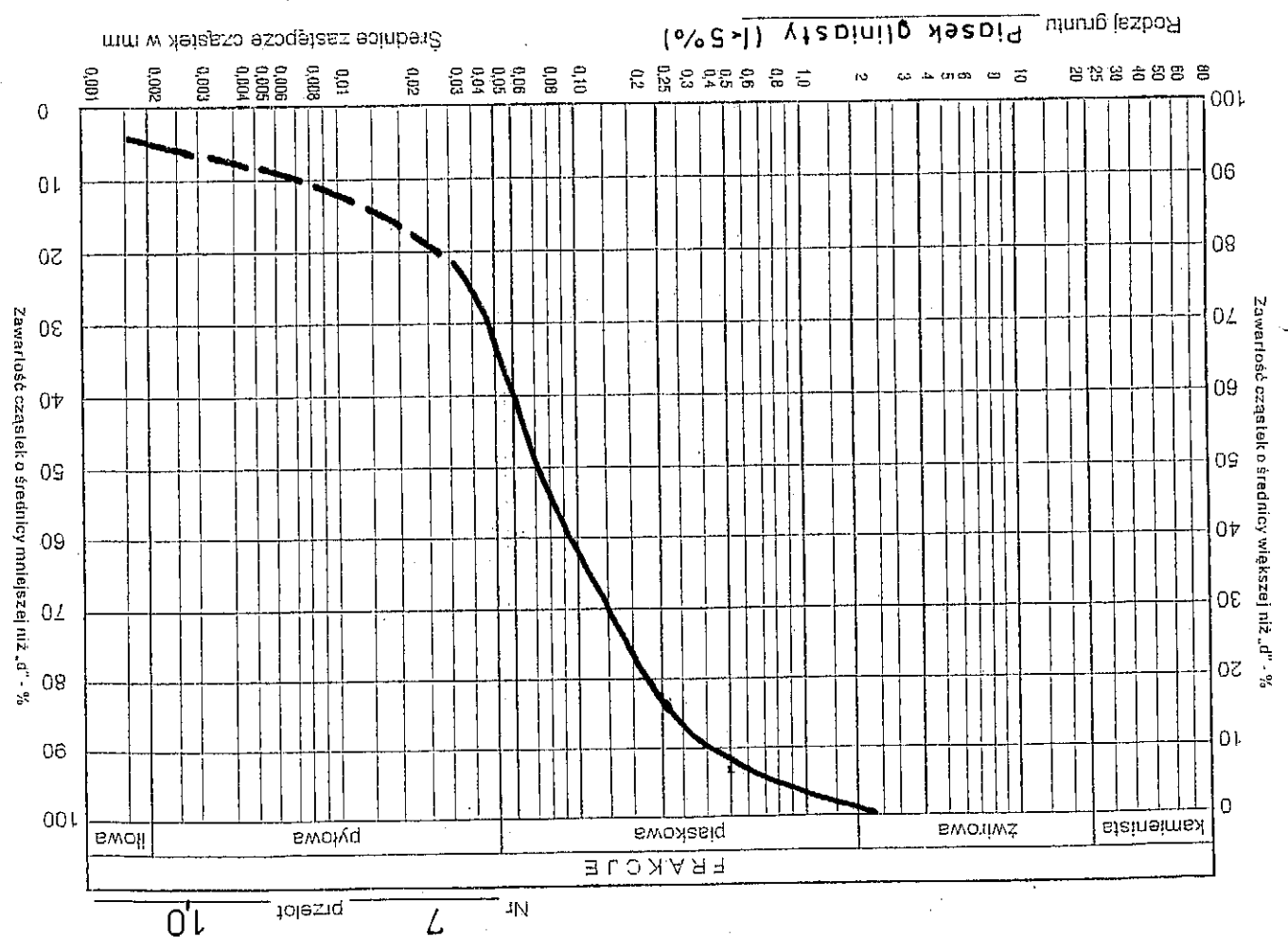
# Wykresy uziarnienia gruntu



Badanie wykonane mgr inż. J. JUSZCZAK

Wykresy uziarnienia gruntu

Zał. nr 20



Badania wykonał mgr inż. J. Juszczakiewicz

Zat. nr 21

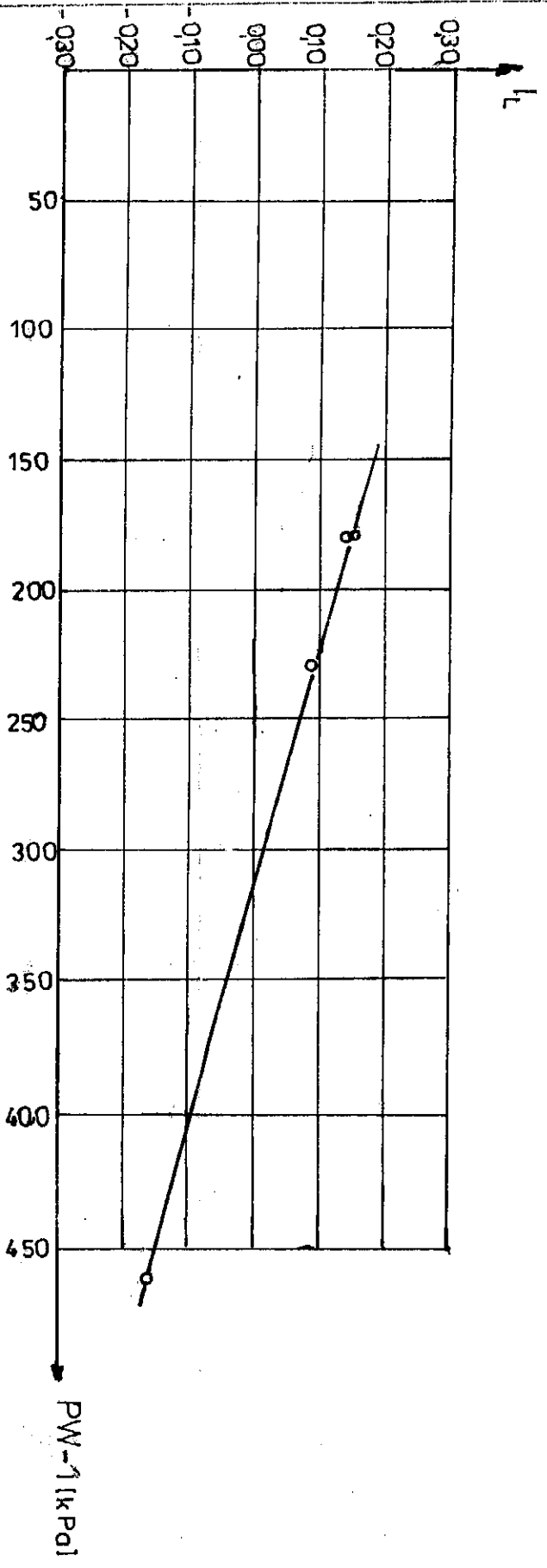
**Temat : Wodociąg wiejski w m.Grabowiec, gmina Grudziądz**

Numer otworu		Rodzaj gruntu		Wilgotność naturalna [ % ]		Gęstość objętościowa naturalna [ kN/m3		Gęstość objętościowa minimalna [ kN/m³ ]		Gęstość objętościowa maksymalna [ kN/m³ ]		Frakcje					Konsystencja					Średnica miarodajna d <sub>10</sub> [ mm ]	
Głębokość [ m ]																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17							
1	2,0	Pasek średni gliniasty (Nasyp),	beż.-brun.	6,4	15,0	18,0	8	87	3	2						0,11							
1a	1,5	Pasek drobny,	beż.-brąz.	4,7	14,8	17,6		98	2							0,12							
2	2,5	Pasek drobny,	beż.	3,5	14,2	16,8		97	3							0,12							
3	2,0	Pasek drobny,	beż.	4,2	14,2	16,8		96	4							0,09							
4	1,0	Pasek pylisty,	j.beż.	2,9	13,6	16,6	1	82	17							0,02							
5	1,5	Pasek drobny,	beż.	4,9	15,1	17,8	2	88	10							0,05							
6	2,0	Pasek gliniasty,	brąz.	17,5	19,1						25,6	16,0	9,6	0,16	180								
7	1,0	Pasek gliniasty (I<5%),	brąz.	8,9	18,0		1	68	26	5					>450	0,008							
8	2,0	Gлина,	brąz.	14,9	20,8						27,5	12,5	15,0	0,16	180								
8a	1,5	Gлина pylasta zwięzła,	popiel.-brąz.	22,9	19,2						50,7	20,0	30,7	0,09	280								
9	2,0	Gлина,	brąz.	12,9	20,2						29,0	15,1	13,9	-0,16	>450								
Badania wykonali: mgr inż. J. Jędrzejewicz																							

## Badania Wykonał:

mgr inż. J. Byszczekiewicz





# **PRACOWNIA GEOTECHNICZNA**

Obiekt : geotechn. P.B.

WODOCIĄG WIEJSKI  
W GRABOWCU  
GMINA GRUDZIĄDZ

Branża	Stadium
Autorka opracowania	mgr inż. J. Juszczakiewicz upr. CUG nr 070967 MOSZNA nr V-1198

Rodzaj opracowania:

**WYKRES  
ZALEŻNOŚCI**

Data	Skala	Załącznik
11.2013 r		22

# ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ ŚREDNICH CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW METODĄ STATYSTYCZNĄ

TEMAT : Wodociąg wiejski w Grabowcu gmina Grudziądz

Numer warstwy	Ilość badań	$\Sigma x_i$	$x_n$	$\Sigma (x_i - x_n)^2$	k	$x_r$
1	2	3	4	5	6	7
Wilgotność naturalna						
Ila	5	20,2	4,04	2,79	1,18	4,8
Gęstość objętościowa minimalna						
Ila	5	71,9	14,38	1,37	0,96	13,9
Gęstość objętościowa maksymalna						
Ila	5	85,6	17,12	1,17	0,97	16,6
Średnica efektywna $d_{10}$						
Ila	5	0,40	0,08	0,01	1,29	0,11
Ilość uderów na 10 cm wpędu sondy ITB-ZW						
Ia	27	238	8,81	224,07	0,67	6
Ila	24	371	15,46	51,96	0,90	14
Ilb	11	164	14,91	6,91	0,95	14
Badania PW-1						
IIB	14	3070	219,29	18 892,86	0,83	180
IIIC	5	2070	414,00	4920,00	0,92	380
mgr inż. J. Juszczykiewicz						

**UŚREDNIONE CECHY FIZYKO-MECHANICZNE GRUNTÓW**

Temat: Wodociąg wiejski w Grabowcu gmina Grudziądz

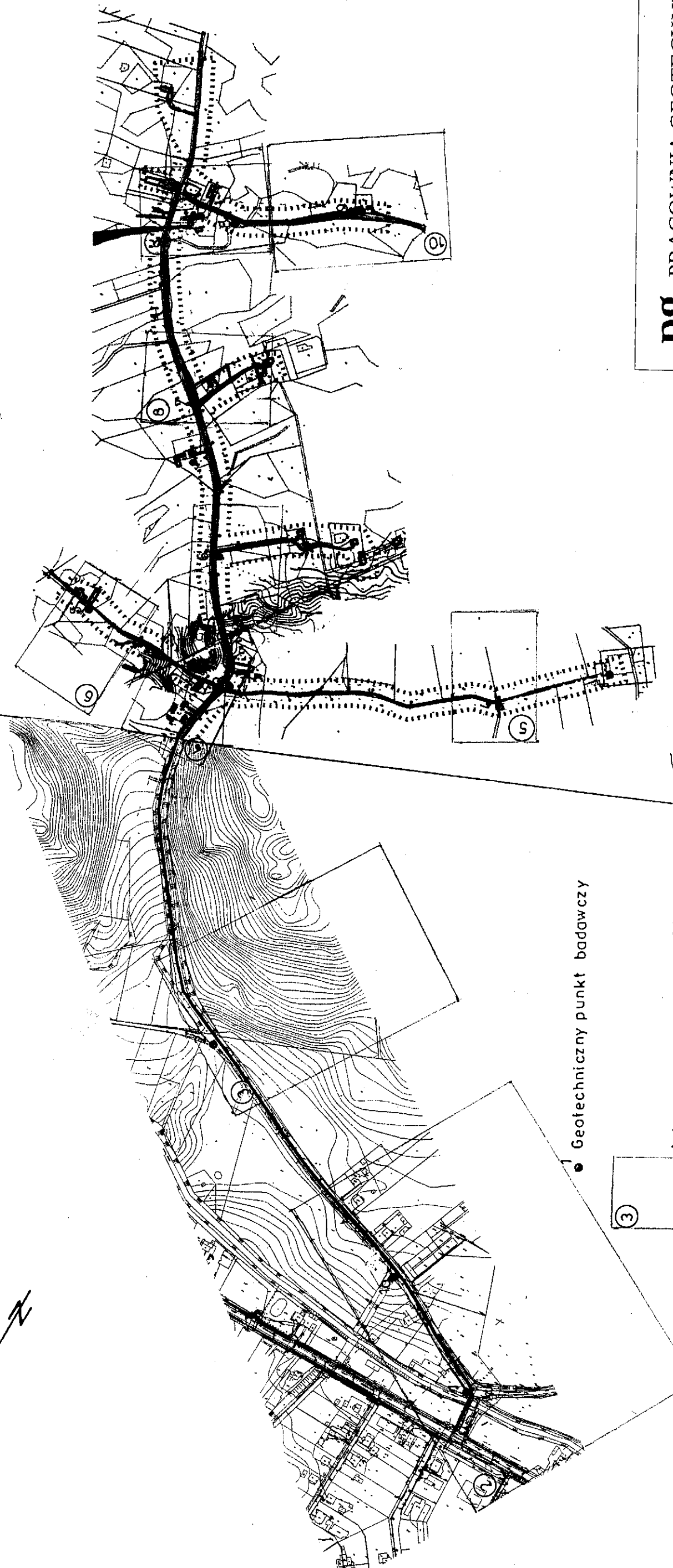
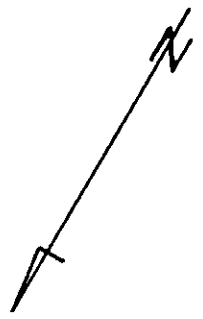
WARSTWA	Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Opór wciskania PW-1		Opór ścinania SO-1		Kąt tarcia wewnętrznego		Kohezja		Moduł odkształcenia ogólnego		Edometryczny moduł ściśliwości		Porowatość	Średnica efektywna	Współczynnik filtracji	
	%		kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>			kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	MPa	MPa	MPa	m / s							
Ib	6,5		17,0	16,0		0,33					31°	1	40	60	0,40	0,10	4,8 x 10 <sup>-5</sup>						
IIa	4,8		16,2	15,5		0,58					31°	0	56	75	0,42	0,11	6,9 x 10 <sup>-5</sup>						
IIb	4,0		17,2	16,5	0,58						33°30'	0	75	110	0,38	0,20	1,6 x 10 <sup>-4</sup>						
IIIa	9,0		18,0	16,5			- 0,20	>450			25°	10	80	100	0,38	0,008	2,6 x 10 <sup>-7</sup>						
IIIb	20,3		19,1				0,15	180			19°	33	32	42									
IIIc	13,0		20,5				- 0,06	380			24°	45	50	70									

Obliczył:  
mgr inż. J. Juszcakiewicz

00000000

skala 1:5000

skala 1:10 000



• Geotechniczny punkt badawczy

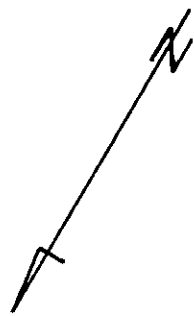
Arkusz mapy w skali 1:1000

# pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA

Obiekt :	geotechn.	P.B.
WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ	Branża	Stadium
	Autor opracowania	mgr inż. J. Juszczyński upr. CJE nr 070067 MOSZNA nr V-1198
Rodzaj opracowania:	12.2013 r	1
ORIENTACJA	Data	Skala
		Załącznik

skala 1:5000

skala 1:10 000

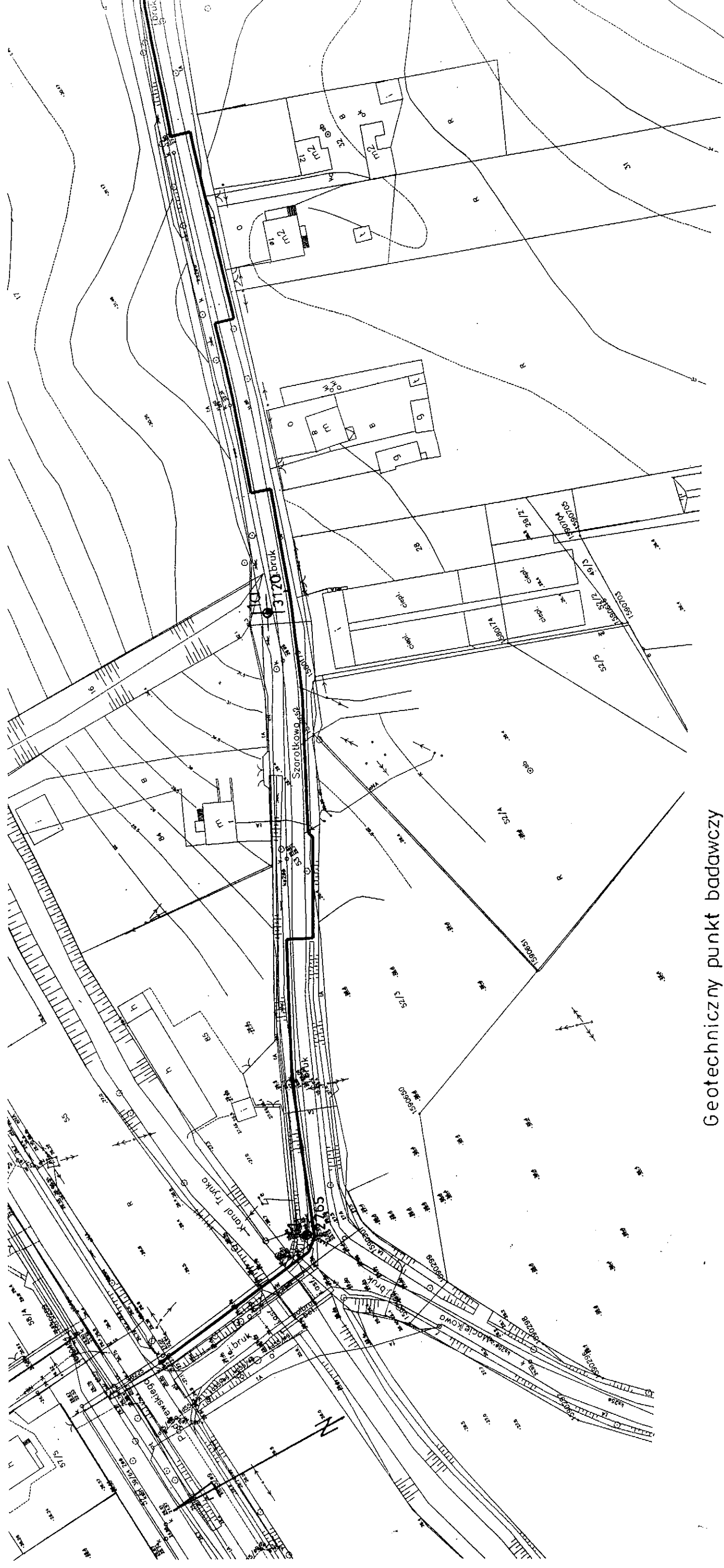


Geotechniczny punkt badawczy

Arkusz mapy w skali 1:1000

## pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA

Obiekt :	geotechn.	P.B.
WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ	Branża	Stadium
	Autor opracowania	mgr inż. J. Juszczyński upr. GUG nr 070067 MOSZCISZYN nr V-1198
Rodzaj opracowania:	12.2013 r	1
ORIENTACJA	Data	Skala
		Załącznik



Geotechniczny punkt badawczy

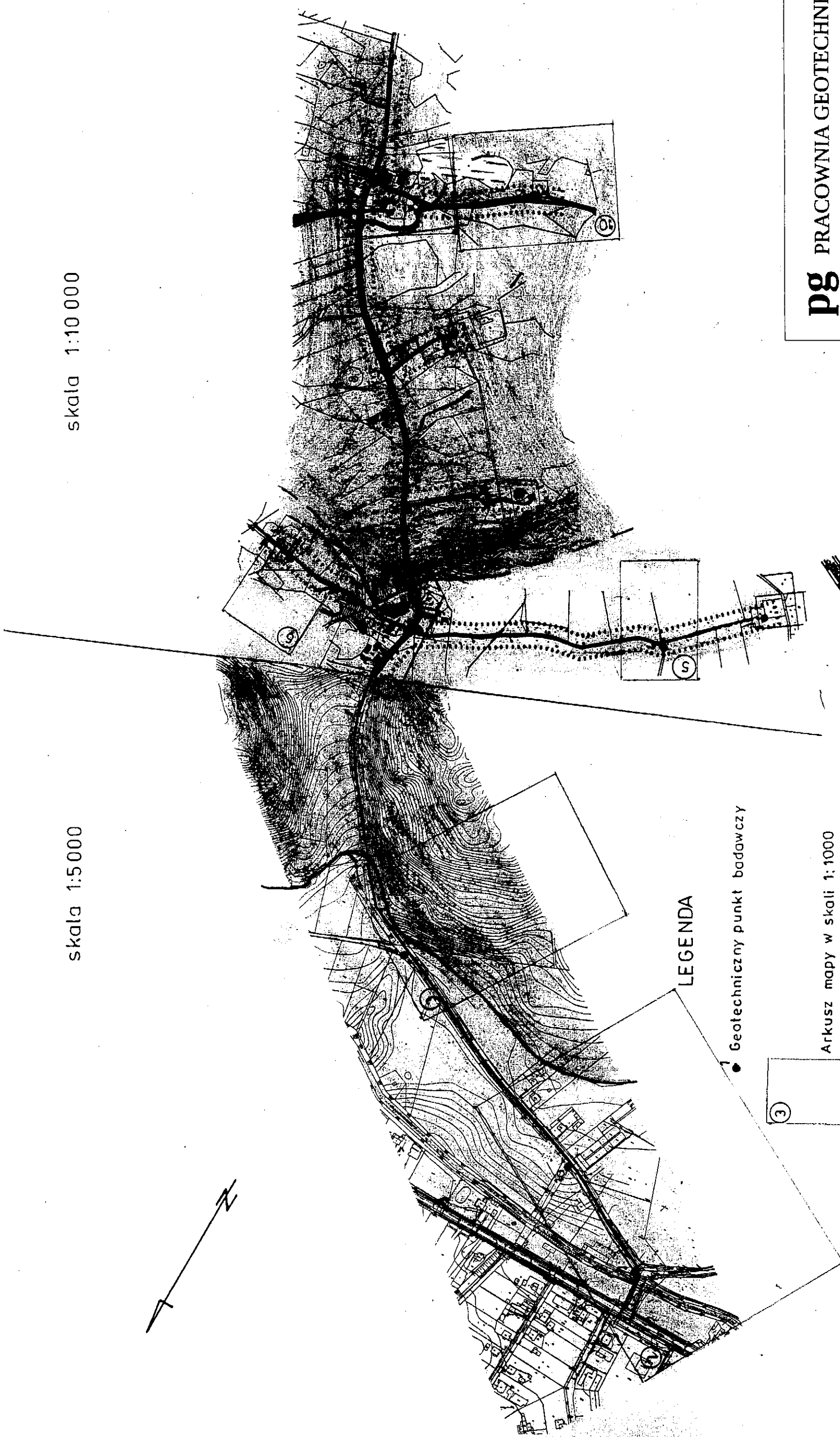
17 numer  
27,66 rzędna m npm

<b>pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA</b>			
Obiekt :	geotechn.	P.B.	
WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ	Branża	Stadium	
	Autor opracowania	mgr inż. J. Juszczykiewicz upr. CUD nr 070067 MOSZNA nr VA198	
Rodzaj opracowania: <b>MAPA</b>			
12.2013 r		1 : 1000	2
Data	Skala	Załącznik	
<b>SYTUACYJNO - WYSOKOŚCIOWA</b>			



skala 1:5000

skala 1:10 000



LEGENDA

Geotechniczny punkt badawczy

Arkusz mapy w skali 1:1000

- 3
- Piaski akumulacji rzecznej (warstwa II)
- Piaski akumulacji wodnolodowcowej (warstwa I)
- Gлина zwałowa (warstwa III)

- Kanał Trynka
- Bezodpływowy zbiornik wody
- Rów melioracyjny
- Teren podmokły

pg PRACOWNIA GEOTECHNICZNA			
Obiekt :	geotechn.	P.B.	
	Branża	Stadium	
	Autor opracowania	mgr inż. J. Juszczyński upr. OGP 770067 MOSZNA 191198	
WODOCIĄG WIEJSKI W GRABOWCU GMINA GRUDZIĄDZ			
		Rodzaj opracowania: MAPA GEOMORFOLOGICZNA	
		11.2013 r	23
Data		Skala	Załącznik