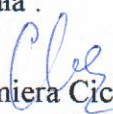


**Techniczne badania podłoża gruntowego  
dla potrzeb budowy drogi  
w m. SANGRODZ  
gmina Ujazd**

Opracowała :

  
inż. Kazimiera Cichecka  
upr. geolog. nr 051107

*Kielce, listopad 2011 r.*

## **Spis treści**

1.	Wstęp	3
2.	Ogólna charakterystyka terenu badań	3
2.1	Lokalizacja	3
2.2	Morfologia i hydrografia	3
3.	Zakres wykonanych prac badawczych	4
3.1	Wiercenia badawcze	4
3.2	Badania terenowe i opróbowanie	4
4.	Budowa geologiczna	4
5.	Warunki wodne	5
6.	Warunki geologiczno-inżynierskie	5
7.	Wnioski i zalecenia	7

## **Spis załączników graficznych**

Załącznik nr 1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:5 000

Załącznik nr 2. Profile otworów badawczych nr 1-5

## **1. Wstęp.**

Dokumentacja geotechniczna opracowana została przez Zakład Usług Wiertniczych i Geologicznych J. M. Cichecki, 25-437 Kielce, os. Na Stoku 50/10.

Zlecniodawca: Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze ALDROG,  
97-300 Piotrków Trybunalski, ul. Brzozowa 8.

Ilość, głębokość otworów i zakres badań uzgodniono ze Zlecniodawcą prac geologicznych w dostosowaniu do warunków zagospodarowania terenu.

Celem badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych terenu dla projektowanej drogi w miejscowości Sangrodz, w gminie Ujazd.

Do opracowania dokumentacji wykorzystano Szczegółową Mapę Geologiczną Polski, arkusz Tomaszów Mazowiecki w skali 1:50 000, wyniki wierceń i badań terenowych - 5 otworów badawczych wykonanych w listopadzie 2011 r.

Dokumentacja geotechnicznych warunków opracowana została zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz. U. nr 126, poz. 839.

Dokumentacja opracowana została w 5 egz. Inwestor otrzymuje 4 egzemplarze opracowania.

## **2. Ogólna charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Lokalizacja**

Teren badań, pod względem administracyjnym położony jest w miejscowości Sangrodz w gminie Ujazd, w powiecie tomaszowskim, województwie łódzkim. Obejmuje istniejący odcinek drogi gminnej do przebudowy wraz z odcinkiem drogi projektowanej.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1:2000 – zał. nr 1.

### **2.2. Morfologia i hydrografia**

Według regionalizacji fizycznogeograficznej (Kondracki, 2002) teren badań znajduje się w mezoregionie Równina Piotrkowska, należącym do Nizin Środkowopolskich.

Powierzchnia terenu charakteryzuje się łagodnym pofałdowaniem. Na strukturach mezozoicznych zalegają czwartorzędowe materiały skalne zlodowacenia środkowopolskiego. Dominują tu płaskie, piaszczyste równiny o niewielkich deniwelacjach.

Rejon miejscowości Sangrodz należy do zlewni rzeki Pilicy. Teren badań odwadniany jest przez rzekę Piasecznicę, która po połączeniu z Wolbórką uchodzi do Pilicy.



### **3. Zakres wykonanych prac badawczych**

#### **3.1 Wiercenia badawcze**

W ramach prac badawczych dla rozpoznania budowy geologicznej i warunków wodnych dla potrzeb realizowanej dokumentacji projektowej budowy drogi w m. Sangrodz, wykonano 5 otworów badawczych nr 1-5. Otwory wykonano do głębokości 2,0 m, Łącznie wykonano 10 mb. wiercenia.

Prace wiertnicze i geologiczne wykonane zostały 18 listopada 2011 r.

Otwory wykonane zostały ręcznym zestawem wiertniczym. Po zakończeniu wiercenia i pobraniu próbek do badań, otwory zlikwidowane zostały urobkiem własnym w kolejności przewiercanych warstw.

Lokalizacja otworów przedstawiona została na mapie w skali 1:2000 dostarczonej przez Zleceniodawcę - zał. nr 1.

#### **3.2. Badania terenowe i opróbowanie**

W czasie wierceń badawczych wykonana została analiza makroskopowa przewierconych gruntów. Badania własności fizyko-mechanicznych gruntów niespoistych wykonano przy pomocy analizy makroskopowej i lekkiej sondy stożkowej (SL).

### **4. Budowa geologiczna**

Rejon badań znajduje się w obrębie niecki tomaszowskiej. Najstarszymi osadami występującymi w omawianym rejonie są utwory jury środkowej reprezentowane przez piaskowce oraz podrzędnie iłowce i mułowce z wkładkami wapieni i iłów o miąższości kilkuset metrów. Powyżej zalegają utwory jury górnej, wykształcone jako wapienie pelitowe oksfordu górnego, wapienie margliste, margle i iły margliste.

Utwory jury przykryte są ciągłą pokrywą czwartorzędu. Utwory czwartorzędowe o zróżnicowanej miąższości (5-50 m) reprezentowane są przez gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, oraz piaski i żwiry rzeczne interglacjału mazowieckiego, a także mułki w dolinie Piasecznicy.

Czwartorzęd na omawianym terenie reprezentowany jest przez utwory plejstocenu i holocenu. Wykonanymi otworami badawczymi nr 1 - 5 stwierdzono, iż pod warstwą nasypu z tłucznia lub bezpośrednio od powierzchni terenu zalega warstwa piasków i lokalnie gliny zwałowej.



## 5. Warunki wodne

System wodonośny w rejonie badań obejmuje dwa poziomy wodonośne, w obrębie utworów jury górnej oraz czwartorzędu.

Pierwszy od powierzchni poziom stanowią wody gruntowe w utworach czwartorzędowych, jednak ze względu na rozprzestrzenienie mają one znaczenie podrzędne w stosunku do poziomów mezozoicznych.

Przepływ wód podziemnych w czwartorzędowym odbywa się w kierunku południowo-wschodnim do doliny Pilicy.

Warunki wodne terenu badań zostały przedstawione w zakresie głębokości wykonanych otworów badawczych. W okresie wykonywania prac terenowych w dniu 18.11.2011 r. stwierdzono występowanie wody gruntowej w otworach badawczych nr 1 i 2:

- w otworze nr 1 zwierciadło wody o charakterze swobodnym występowało na gł. 1,6 m,
- w otworze nr 2 zwierciadło wody o charakterze swobodnym występowało na gł. 1,0 m.

## 6. Warunki geologiczno-inżynierskie

Warunki geologiczno-inżynierskie podłoża rozpoznane zostały na podstawie pięciu wykonanych otworów badawczych.

Podłoże stanowi zespół gruntów mineralnych rodzimych niespoistych reprezentowanych przez piaski drobne i średnie, lokalnie występują grunty spoiste wykształcone jako gliny.

Grunty w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z normą PN-81/B-03020. Za podstawę wydzielen przyjęto cechy fizyko-mechaniczne gruntów.

**Piaski drobne i średnie** występujące bezpośrednio pod nasypem drogowym lub od powierzchni terenu stwierdzono w otworach: nr 1 z przewarstwieniem warstwą gliny, nr 2 z drobnym przewarstwieniem piasku gliniastego (0,2 m), a w otw. nr 3 i 4 do głębokości rozpoznania – 2,0 m.

Piasek gruboziarnisty z kamykami stwierdzono w otw. nr 3 od głębokości 1,1 m do głębokości rozpoznania – 2,0 m.

**Piasek gliniasty** stwierdzono w otw. nr 2 jako przewarstwienie piasku w przedziale głębokości 1,1 – 1,3 m.

**Gлина** występuje w otworach: nr 1 od gł. 0,7 do głębokości 1,7 m, w otw. nr 5 glina występowała pod niewielką warstwą nasypu do głębokości rozpoznania – 2,0 m.

W okresie wykonywania prac terenowych w dniu 18.11.2011 r. występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach nr 1 i 2.



- w otworze nr 1 zwierciadło wody o charakterze swobodnym występowało na gł. 1,6 m,
- w otworze nr 2 zwierciadło wody o charakterze swobodnym występowało na gł. 1,0 m.

Bezpośrednio metodą "A" dla gruntów mineralnych rodzimych niespoistych został określony parametr wiodący tj. stopień zagęszczenia „ $I_D$ ” na podstawie wyników badania lekką sondą stożkową. Badania terenowe wykonano zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Pozostałe parametry geotechniczne określone zostały metodą "B" przez wykorzystanie zależności korelacyjnych.

W podłożu budowlanym wydzielono III warstwy geotechniczne (zalegające poniżej nasypu z tłucznia lub od powierzchni terenu) różniące się między sobą własnościami fizyko-mechanicznymi.

**Warstwa I** – Piaski drobne, średnie i gruboziarniste, średniozagęszczone o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,35$  zalegające pod warstwą nasypu; w otw. nr 1 do gł. 0,7 m i od 1,7 do 2,0 m, w otw. nr 2 do gł. 2,0 m z drobnym przewarstwieniem piasku gliniastego oraz od powierzchni terenu do głębokości rozpoznania w otw. nr 3 i 4.

Warstwa ta przewarstwiona jest gliną w otw. nr 1 w przedziale głębokości 0,7 – 1,7 m i piaskiem gliniastym w otw. nr 2 (1,1 - 1,3 m).

Grupa nośności podłoża G1.

**Warstwa II** – reprezentowana jest przez twardoplastyczny piasek gliniasty -  $I_L = 0,25$ , warstwa piasku gliniastego o miąższości 0,2 m występuje w formie przewarstwienia w otw. nr 1 w przedziale głębokości 1,3 – 1,5 m.

Grupa nośności podłoża G3.

**Warstwa III** - warstwa glin twardoplastycznych (zwałowych) o stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ . Warstwę tą stwierdzono w otw. nr 1 w przedziale głębokości 0,7 - 1,7 m, oraz w otworze nr 5 od głębokości 0,15 m do głębokości rozpoznania 2,0 m.

Grupa nośności podłoża G2.

Wykształcenie litologiczne i własności fizyko-mechaniczne gruntów w poszczególnych otworach przedstawiono na profilach otworów - zał. nr 2.

Parametry geotechniczne warstw przedstawione zostały w niżej zamieszczonej tabeli.

Tabela normowych parametrów geotechnicznych wg normy PN - 81 / B - 03020

Nr W - wy	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczno- ści $I_L$	Stopień zagęszcze- nia $I_D$	Gęstość objętościo- wa $\rho^{(n)}$ [t m <sup>-3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrzny $\phi^{(n)}$	Kohezja $C_u^{(n)}$ [kPa]	Wilgotność naturalna $W_n^{(n)}$ [%]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [kPa]	Edometry- czny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [kPa]	Wskaźnik skonsolido- wania gruntu	Grupa konsolidacji
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Piasek drobny, Piasek średni, gruby Pd, PS, Pg	-	0,35	1,85	31°	-	12	60 000	70 000	-	
II	Piasek gliniasty Pg	0,25	-	2,1	19°	33	16	18 000	20 000	0,65	C
III	Gлина, glina piaszczysta, G, Gp,	0,20	-	2,0	13°	13	18	26 000	30 000	0,60	B



## 8. Wnioski i zalecenia

Warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektowanej budowy drogi w miejscowości Sangrodz rozpoznano na podstawie wykonanych 5 otworów badawczych oraz badań polowych.

Wykonane prace i badania są zgodne z zakresem uzgodnionym ze Zleceniodawcą.

Dokumentacja niniejsza może służyć celom projektowym.

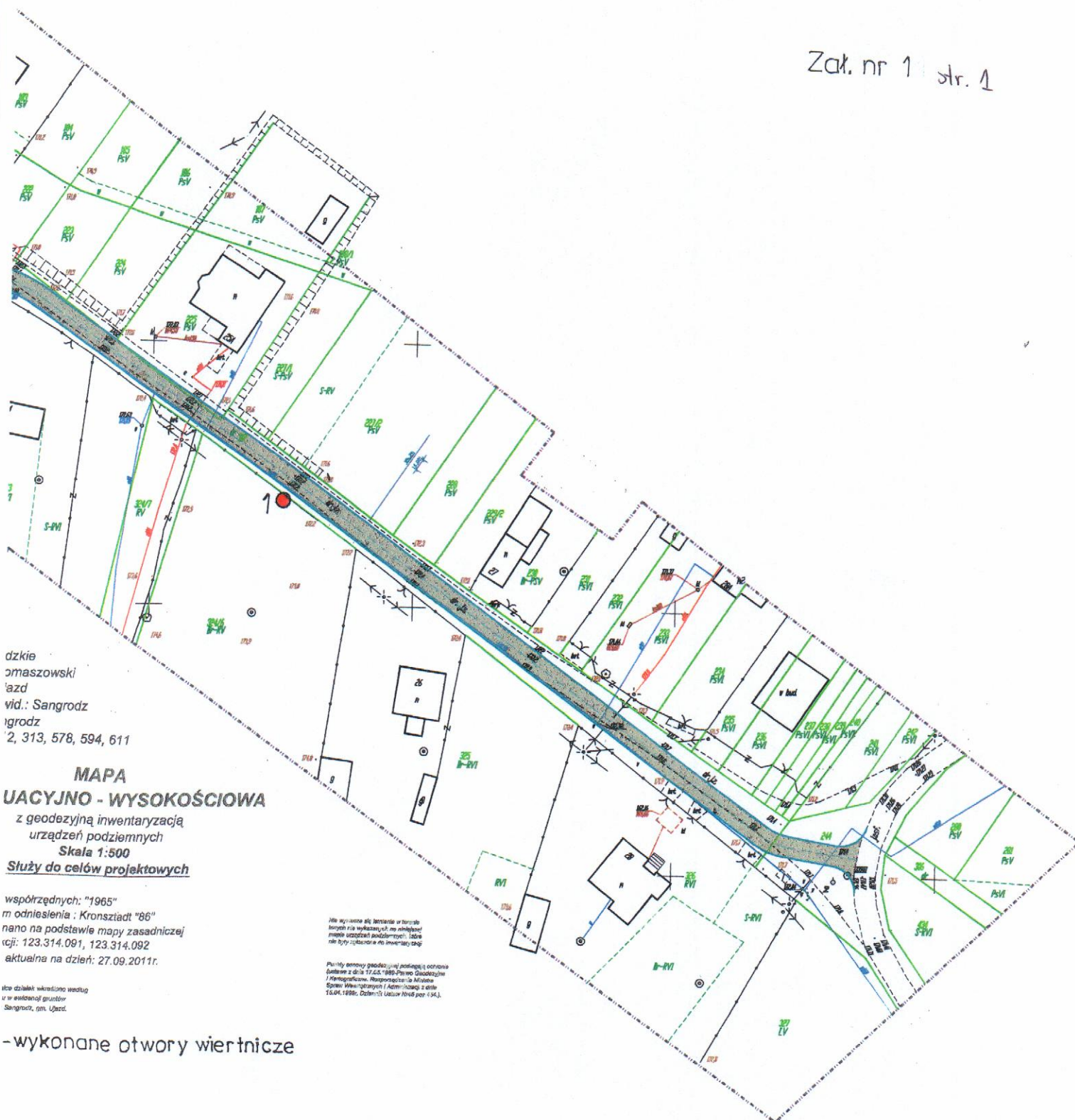
1. Na badanym terenie pod warstwą nasypu głównie z tłucznia drogowego lub od powierzchni terenu, występują grunty mineralne rodzime wykształcone jako średniozagęszczone piaski drobne i średnie lokalnie z przewarstwieniami gliny lub piasku gliniastego, a w rejonie otworu nr 3 od głębokości 1,1 m stwierdzono piasek gruboziarnisty z kamykami.

W rejonie otw. nr 5 pod niewielką warstwą nasypu zalega twardoplastyczna glina zwałowa.

Warstwę powierzchniową w zależności od przewidywanych obciążeń dogęścić do wymaganego wskaźnika zagęszczenia - należy wykonać kontrolne badania próbnych obciążeń

2. W okresie wykonywania prac terenowych wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworach nr 1 i 2, na głębokości odpowiednio 1,6 i 1,0 m.
3. Normowa głębokość przemarzania wynosi 1,0 m, w okresie mroźnych i bezśnieżnych zim głębokość przemarzania może dochodzić do 1,2 m, co należy uwzględnić przy projektowaniu infrastruktury.





dzkie  
omaszowski  
'azd  
vid.: Sangrodz  
igrodz  
'2, 313, 578, 594, 611

MAPA  
UACYJNO - WYSOKOŚCIOWA

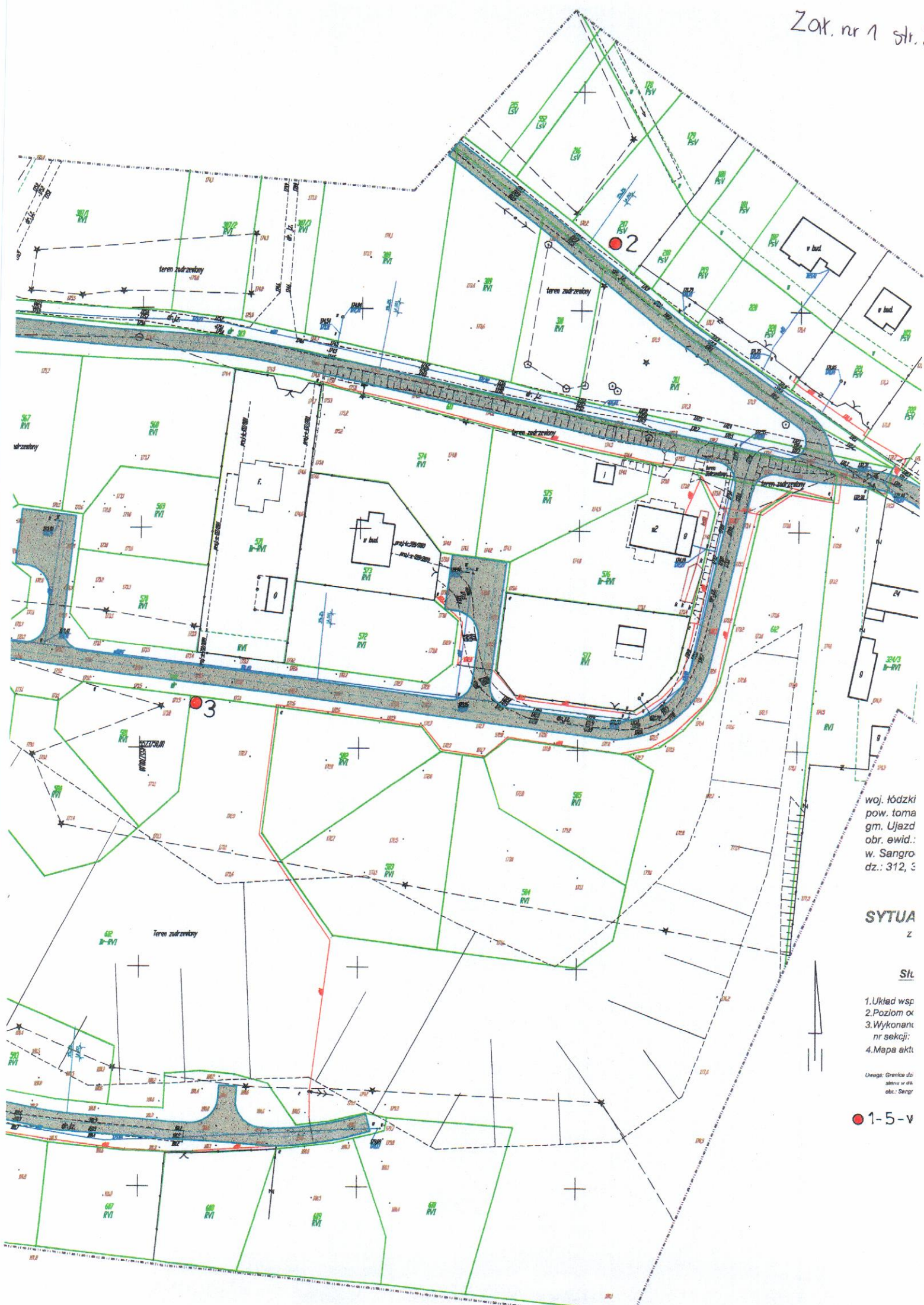
z geodezyjną inwentaryzacją  
urządzeń podziemnych  
Skala 1:500  
Służy do celów projektowych

współrzędnych: "1965"  
m odniesienia : Kronsztadt "86"  
nano na podstawie mapy zasadniczej  
cji: 123.314.091, 123.314.092  
aktualna na dzień: 27.09.2011r.

ilce dialekt wkradłono według  
w w ewidencji gruntów  
Sangrocz, nm, Ujazd.

-wykonane otwory wiertnicze





woj. łódzki  
pow. tomaszowski  
gm. Ujazd  
obr. ewid.:  
w. Sangrowo  
dz.: 312, 3

**SYTUACJA**  
z

Sł.

1. Układ wsp.
2. Poziom α
3. Wykonanie
- nr sekcji:
4. Mapa aktu

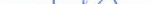
Uwaga: Granica działki  
określona w akcie  
obr.: Sangrowo

● 1-5-v







	Opracował	Data	Podpis
	inż. K. Cichecka	listopad 2011 r.	



Obiekt: BUDOWA DROGI

Nr zał.  
2.2

## PROFIL GEOLOGICZNY OTWORU Nr : 4

Miejscowość: SANGRODZ

Gmina: Ujazd

Powiat: Tomaszów Mazowiecki

Województwo: łódzkie

Głębokość: 2,0 m

Skala: 1: 50

Współrzędne

x- y- z- 177,5 m n.p.m.








Data wiercenia: 18.11.2011 r.


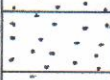




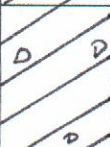
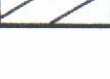
Zleciodawca: PPW ALDROG Piotrków

Wykonawca: Z.U.W.i G. Kielce

Opis warstw wykonał: inż. K. Cichecka

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

1	rury	3	 strefa wodonośna	4	 do skrzynki  wody	11	w- wilgotny m- mokry n- nawodniony	13	tpl- twardoplastyczny pzw- półzwarty zw- zwarty ln- luźny szg- średniozagęszcz. zg- zagęszczony
2	 poziom ustalony  poziom nawiercony	4	Próby  o o strukturze nienarusz.  o o wilgotności naturaln.	11	Wilgotność s- suchy mw- małowilgotny	13	Stan gruntu pln- płynny mpl- miękkooplastyczny pl- plastyczny		

Za- owanie	Woda		Pobrane próby	Profil		Głębokość w m	Grubość w m.	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Nr w-wy geotechnicznej	Kategoria gruntu	
	Poziom ustalony i nawiercony	Strefa wodonośna		stratygraficzny	litologiczny									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
otwór suchy				CZWARTORZED		0,6	0,6	Piasek drobny, szaro-brązowy	Pd		szg		G1	
						1,0	0,4	Piasek drobny, szaro-żółty	Pd		szg		G1	
						1,0		Piasek średni, jasno-żółty z kamykami	Ps		szg		G1	
						2,0								
								Otw. nr 5 H = 181,9 m n.p.m.						
otwór suchy				CZWARTORZED		0,15	0,15	Nasyp z tłuczniem i piaskiem	nN					
						0,75		Glina szaro-brązowa	G		tpl		G2	
						0,9								
						1,1		Glina szaro-brązowa z kamykami	G		tpl		G2	
						2,0								
								Opracował	Data		Podpis			
								inż. K. Cichecka	listopad 2011 r.		C.C.			

Opracował

inż. K. Cichecka

Data

listopad 2011 r.

Podpis

