



**-GEOREAL - USŁUGI GEOLOGICZNE**

**STANISŁAW KOŁODZIEJ**

**54-129 Wrocław, ul. Bajana 10/5 - tel/fax (071) 351-32-07, kom. 698-91-98-85**

---


"GEOREAL" USŁUGI  
GEOLOGICZNE  
*Stanisław Kołodziej*  
54-129 Wrocław, ul. Bajana 10/5  
tel./fax (071) 351-32-07  
Regon 932016281 NIP 894-228-02-31

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
NA TEMAT WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH  
na terenie ZUW Sadków**

Miejscowość: **SADKÓW**  
Gmina: **Kąty Wrocławskie**  
Powiat: **wrocławski**  
Województwo: **dolnośląskie**  
**Obiekt: Zbiorniki wody czystej w Sadkowie**

**Zlecenie: FUNAM Sp. z o.o.,  
ul. Mokronosa 2  
52-407 Wrocław**

Opracował:

  
mgr **St. Kołodziej**  
upr. nr 050782

**GEOLOG**  
*mgr Stanisław Kołodziej*  
upr. nr 050782  
tel./fax (071) 351-32-07

Wrocław, marzec 2009 r.

**SPIS TREŚCI:****Opis:**

1. Wstęp
2. Położenie obiektu morfologia i hydrografia
3. Sposób wykonania badań
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych
- 4/1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
- 4/2 Warunki gruntowe
- 4/3 Wyniki obserwacji zwierciadła wody gruntowej
5. Wnioski

**Załączniki:**

- I. Profile wywierconych otworów sondażowych
- II. Obliczenie procentowego udziału skał w wykopach wg. kategorii urabialności (na podstawie KNR 2-01)

**Rysunki:**

1. Mapa pogładowa w skali 1:50000
2. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:250
3. Wykres badania gruntu sondą lekką (SL)
4. Wyniki badań granic konsystencji
5. Przekrój geotechniczny

## **1. WSTĘP**

**Podstawa opracowania: Zlecenie: FUNAM Sp. z o.o, 52-407 Wrocław ul. Mokronosa 2**

### **Akty prawne:**

- Ustawa z dnia 4.02.1994 r - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity z 2005 r. - Dz. U. Nr 228, poz. 1947 z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 25.07.2008 o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych oraz zmianie niektórych innych ( Dz. U. Nr 158, poz. 958 – (art. 2 dotyczący zmiany w art. 33 i art. 45 w ustawie z dnia 4.02.1994 r - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity z 2005 r. - Dz. U. Nr 228, poz. 1947 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3.10.2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno - inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 126, poz.839).
- Polskie normy budowlane.

**Cel badań:** Określenie rodzaju gruntów do głębokości 8,0 m. i głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej pod posadowienie zbiornika podziemnego wody czystej na terenie ZUW Sadków.

**Przedmiot opracowania:** Opinia geotechniczna na temat warunków gruntowo - wodnych na terenie ZUW Sadków

**Charakterystyka budowli:** Wg informacji projektanta obiektu inż. Henryka Sobocińskiego projektowany jest 1 zbiornik podziemny na wodę czystą

### **Opracowanie wykonano na podstawie:**

- materiałów archiwalnych
- map geologicznych,
- wizji lokalnej i obserwacji własnych terenu badań,
- profili sond wywierconych na terenie ZUW
- badań wykonanych w trakcie wierceń, a mianowicie:
  - badań makroskopowych gruntu,
  - pomiaru zwierciadła wody w otworach,
- innych materiałów.
- literatury geologicznej

## **2. POŁOŻENIE OBIEKTU MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

Miejscowość Sadków położona jest na terenie Równiny Wrocławskiej. Jest to teren płaski o wysokościach bezwzględnych w granicach 130-140 m npm opadający generalnie na zachód w kierunku koryta rzeki Bystrzycy (rys. nr 1).

Projektowany zbiornik położony jest na działce nr 146/3. Lokalizację terenu badań określają następujące współrzędne topograficzne w układzie „65”:

X=5658600

Y=3628600

Wysokość terenu przy otworze wynosi – 136,1-136,3 m. npm

(rys.nr 2).

Wysokości średnich opadów atmosferycznych na terenie badań za wielolecie powojenne przedstawia się następująco:

Miesiące Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma roczna
Kąty Wrocł.	26	30	33	43	62	63	95	73	40	37	38	32	572

Cechy opadowe terenu można określić jako umiarkowanie suche i wilgotne.

Średnia temperatura powietrza wg. pomiaru na stacji meteorologicznej we Wrocławiu wynosi odpowiednio:

Miesiące Miejscowość	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rocznie
Temper.[mm]	-2,2	-1,6	2,2	8,2	12,7	17	18,1	17,2	13,7	9	4,2	-0,1	śr. 8,2

### **3. SPOSÓB WYKONANIA BADAŃ**

Na terenie ZUW wywiercono 2 otwory sondażowe małosrednicowe o numeracji 0-1 i 0-2 systemem obrotowym przy użyciu zestawu świrdrów wiertniczych  $\phi$  98 mm., do głębokości 8,0 m i 5,0 m i sumarycznym metrażu 13,0 mb.

Opisu przewiercanych warstw dokonano bezpośrednio w trakcie wiercenia otworów na podstawie analizy makroskopowej gruntu. W trakcie wiercenia otworów prowadzono także obserwacje zwierciadła wody gruntowej, a po zakończeniu wiercenia wykonano pomiary głębokości zalegania ustabilizowanego lustra wody.

Otwory wywierciła oraz badania terenowe, opis gruntu i badania laboratoryjne wykonała firma „Atrak” z Wrocławia. Lokalizację i głębokości otworów oraz zakres prac geologicznych uzgodniono z projektantem obiektu inż. H. Sobocińskim.

W otworze 0-1 wykonano badanie stopnia zagęszczenia piasków sondą lekką (SL)

Po wykonaniu badań otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem.

### **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH**

#### **4/1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

W rejonie Sadkowa stwierdzono występowanie:

-**Utworów trzeciorzędowych** wykształconych w postaci ilów zwartych z wkładkami pyłów i mułków, przewarstwionych piaskami przeważnie drobno lub średnioziarnistymi. Lokalnie w utworach trzeciorzędowych występują głębokie rynny erozyjne wypełnione utworami czwartorzędowymi pochodzenia wodnolodowcowego, wykształconymi głównie w postaci glin zwałowych, mułków lub ilów zastoiskowych oraz piasków i żwirów

Podstawowym użytkowym poziomem wodonośnym jest tu poziom trzeciorzędowy. Kolektorem wód są tu piaski drobno lub średnioziarniste zalegające w strefie 40-80 m. o miąższości ca 20-30 m, gromadzące wody porowe. Zwierciadło wody o charakterze napiętym stabilizuje się na głębokości rzędu 6,5-7,5 m. poniżej p.t. Ze studni ujmujących trzeciorzędowy poziom wodonośny można uzyskać wydajności rzędu 40-60 m<sup>3</sup>/h wody przy depresjach ca 7-11 m.

Czwartorzędowy poziom wodonośny nawiercono w obrębie wyżej wspomnianej rynny erozyjnej gdzie kolektorem wody jest warstwa czwartorzędowych piasków średnioziarnistych zalegająca w przelocie 44-80 m. Zwierciadło wody o charakterze napiętym stabilizuje się obecnie na wysokości +0,1 nad powierzchnią terenu. Poziom ten zasilany jest głównie z infiltracji opadów i ma bezpośredni związek hydrauliczny z trzeciorzędowym poziomem wodonośnym.

#### 4/2 Warunki gruntowe

W podłożu gruntowym, rozpoznanym wiertniczo do głębokości 8,0 m ppt, wydzielono kolejno od powierzchni terenu pięć głównych warstw geotechnicznych.

Warstwa I – to glina piaszczysta/piasek gliniasty barwy żółtobrazowej miąższości 0,4-0,9 m zalegające bezpośrednio pod warstwą nasypu. Średnie wartości podstawowych parametrów geotechnicznych wynoszą:  $I_p=7,05$ ,  $I_L=0,53$ ,  $I_D = 0,35$ ; wilgotność=21,11%

Warstwa II – to pospółka o miąższości 0,8-1,0 m. Średnie parametry gruntu wynoszą  $I_D = 0,65$  (średniozagęszczony). Grunt zawodniony. Zwierciadło wody na głębokości 1,25-1,26 m .

Warstwa III – to glina piaszczysta o miąższości 0,4-0,5 m. Średnie parametry gruntu na głębokości 2 m wynoszą  $I_p=12,55$ ,  $I_L=0,30$ , wilgotność=27,80%

Warstwa IV – to glina pylasta miąższości od 1,5-1,8 m. Średnie parametry gruntu na głębokości 3,0 m wynoszą  $I_p=23,39$ ,  $I_L=0,03$ , wilgotność=42,94%

Warstwa V– to piasek pylasty/glina piaszczysta o miąższości większej niż 4,0 m. Średnie parametry gruntu na głębokości 5 m wynoszą  $I_p=9,91$ ,  $I_L=0,05$ , wilgotność 29,78%

Układ przestrzenny w/w warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju (rys. 5). oraz wynikach badań konsystencji (rys.4) i wykresie badania gruntu sondą lekką (rys. 3)

#### 4/3 Wyniki obserwacji zwierciadła wody gruntowej

W obu wywierconych otworach sondażowych stwierdzono obecność wody gruntowej czwartorzędowego (przypowierzchniowego) poziomu wodonośnego. Kolektorem wód jest warstwa pospółki. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym zalega na głębokości rzędu 1,25-1,26 m poniżej powierzchni terenu. Ponieważ zasilanie warstwy wodonośnej pochodzi głównie z opadów atmosferycznych, głębokość zalegania lustra wody może się zmieniać w zależności od pory roku i wysokości opadów oraz poziomu wody w rzece Bystrzycy. Amplituda wahań zwierciadła wody może sięgać średnio 0,5 -1,0 m, a nawet okresowo woda może zalegać na powierzchni terenu. Woda może wykazywać cechy słabo agresywne w stosunku do betonu i metali.

Orientacyjny dopływ wody do wykopu jamistego wg. Dupuita obliczone na podstawie otworu sondażowego O-1

zakładając że:

- zwierciadło wody zalega na głębokości 1,25 m poniżej powierzchni terenu
- $k = 0,001$  m/s
- $H=0,8$  m
- $s=0,8$  m (do głębokości 2,0m)
- powierzchnia dla  $r=3,5$  m wyniesie  $38,46$  m<sup>2</sup>

$$Q = 1,36 k(2H-s)s: \lg (Ru):r_o$$

$$R = 575s (Hk)^{0,5}$$

$$r_o = 0,565 (F)^{0,5}$$

$$Ru=R+r_o$$

stąd:

$$\begin{aligned}
 R &= 13,0 \text{ m} \\
 r_0 &= 3,5 \text{ m} \\
 R_u &= 16,5 \text{ m} \\
 Q &= \sim 1,53 \text{ l/s} = 5,50 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

## 5. WNIOSKI

5.1 W rejonie inwestycji dobre warunki posadowienia istnieją od głębokości 1,0 do głębokości 2,0 mppt, tam gdzie w zalegają pospółki średniozagęszczone. Warunki wodne scharakteryzowano szczegółowo w rozdziale 4.3.

5.2 Ze względu na duże zróżnicowanie podłoża, a także płytko zalegającego zwierciadła wód gruntowych zaleca się wzmocnienie konstrukcji fundamentu, lub posadowienie na fundamencie płytowym. Decyzja w tej sprawie należy do konstruktora obiektu.

5.3 Utrudnienia w prowadzeniu robót ziemnych przewiduje się w związku z:

- oblepiającym charakterem glin piaszczystych i pylastych,
- koniecznością odwadniania wykopów przy stosunkowo małej deniwelacji terenu,
- zabudową i uzbrojeniem terenu.
- możliwością wystąpienia dużych otoczków i głazów (nie możliwych do stwierdzenia w trakcie wiercenia otworów w średnicy 98 mm.
- pęcznieniem gliny pylastej pod wpływem wody np. opadowej

### Reasumując:

W oparciu o wyniki badań gruntu na terenie projektowanego obiektu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych), ze względu na budowę geologiczną **warunki geotechniczne można uznać za proste** albowiem warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie są mniej więcej równoległe do powierzchni terenu, brak gruntów organicznych i występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Zaleca się wymianę gruntu nasyconego oraz gliny piaszczystej/piasku gliniastego do głębokości 1,0 m

Według Mapy Geologiczno Inżynierskiej Polski w skali 1:500000 (PIG Warszawa 1994 r)

-W obrębie gruntów spoistych warunki geologiczno inżynierskie można uznać za średnie.

Pogorszenie może nastąpić w miejscach przejścia gruntu w stan plastyczny

- W obszarze gruntów sypkich warunki geologiczno inżynierskie są na ogół dobre lecz pogarszają się ze względu na płytko zalegającego zwierciadła wody gruntowej



Z A Ł A C Z N I K I  
I  
R Y S U N K I

## ZAŁ. I

PROFILE OTWORÓW SONDAŻOWYCH **SADKÓW SUW**

Nr sondy	Przełot warstwy	Grubość warstwy	Opis gruntu	Głęb. zw. wody	Kategoria gruntu
<b>O-1</b> <b>136,32 m</b> <b>npm</b>	0,0-0,8	0,8	Nasyp piaszczysto-gliniasty		IV
	0,8-1,2	0,4	Gлина piaszczysta / piasek gliniasty szaro-żółty wilgotny		III
	1,2-2,0	0,8	Pospółka żółto-szara	1,25	IV
	2,0-2,5	0,5	Gлина piaszczysta szaro-żółta		III
	2,5-4,0	1,5	Gлина pylasta jasno-żółta		III
	4,0-8,0	4,0	Piasek pylasty / glina pylasta szaro-żółta		III
<b>O-2</b> <b>136,31 m</b> <b>npm</b>	0,0-0,1	0,1	Nasyp piaszczysto-gliniasty		IV
	0,1-1,0	0,9	Gлина piaszczysta / piasek gliniasty szaro-żółta wilgotna		III
	1,0-2,0	1,0	Pospółka żółto-szara	1,26	IV
	2,0-2,4	0,4	Gлина piaszczysta szaro-żółta wilgotna		III
	2,4-4,2	1,8	Gлина pylasta jasno-żółta wilgotna		III
	4,2-5,0	0,8	Piasek pylasty / glina pylasta szaro-żółta		III

## NR II

## KATEGORIA URABIALNOŚCI (NA PODSTAWIE KNR 2-01)

Kategoria gruntu	łącny metraż	udział w [%]	Uwagi Narzędzia i materiały do odspajania
II			Kat. II - łopaty lub oskardy
III	10,3	80	Kat. III - łopaty oskardy z użyciem drągów
IV	2,7	20	kat. IV - łopaty, oskardy, drągi stalowe, oraz kliny i młoty
Razem	13,0	100	

## Uwaga:

Powyższa ocena gruntów została dokonana na podstawie badania punktowego. Faktyczne profile wykopów mogą się różnić od podanych szczególnie jeśli chodzi o obecność oraz ilość i wymiary otoczków i gładów, mających wpływ na kategorię gruntów. Dlatego wnioskuje się by w wypadkach stwierdzenia zasadniczych różnic w warunkach prowadzenia robót ziemnych między określonymi w niniejszym opracowaniu, a faktycznymi stwierdzonymi w wykopach, dopuścić za zgodą Inwestora możliwość korekty kategorii gruntów i stopnia zawodnienia wykopów.

**GEOLOG**  
mgr Stanisław Kołodziej  
upr. nr 050782  
tel./fax (071) 351-32-07



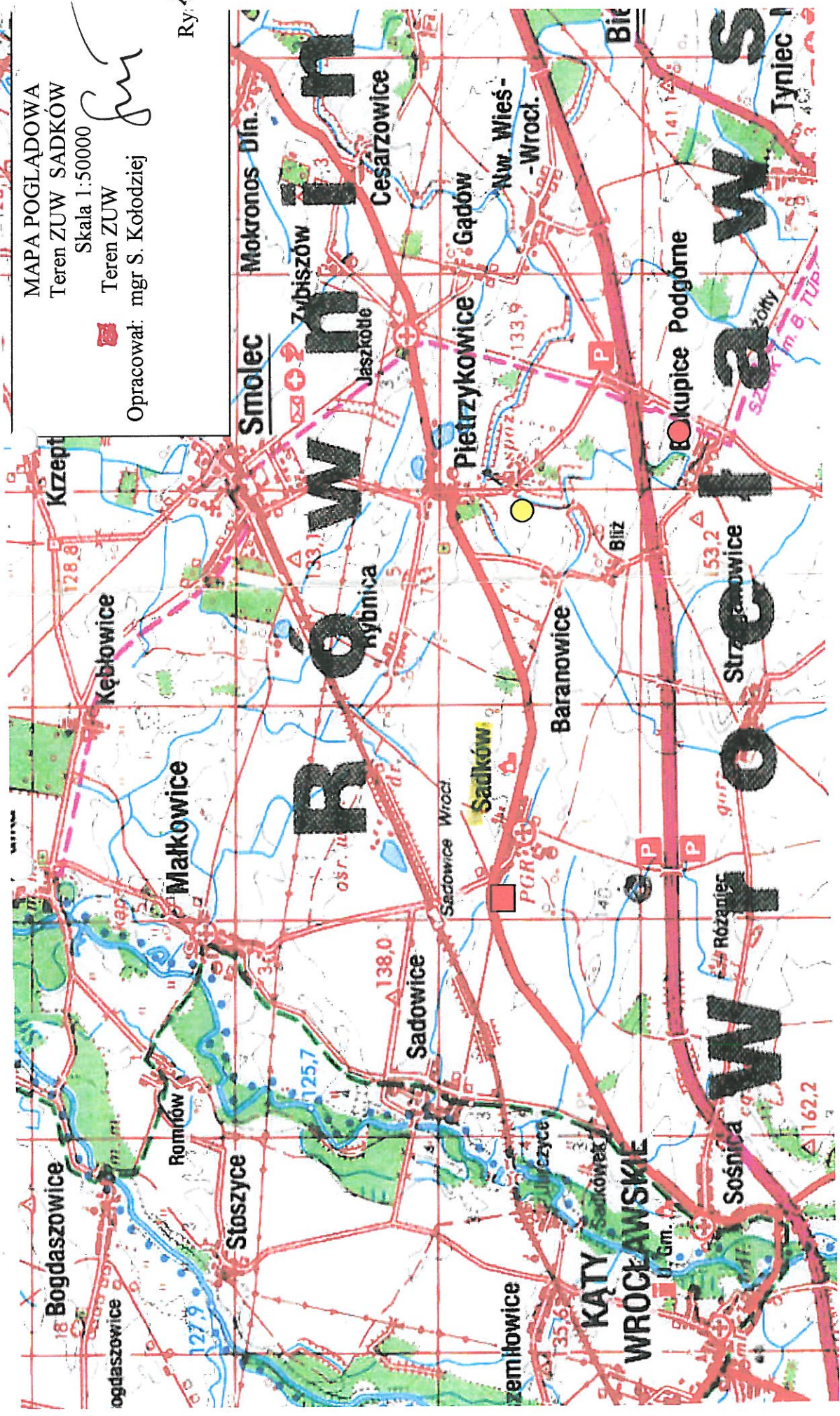
MAPA POGLĄDOWA  
Teren ZUW SĄDKÓW

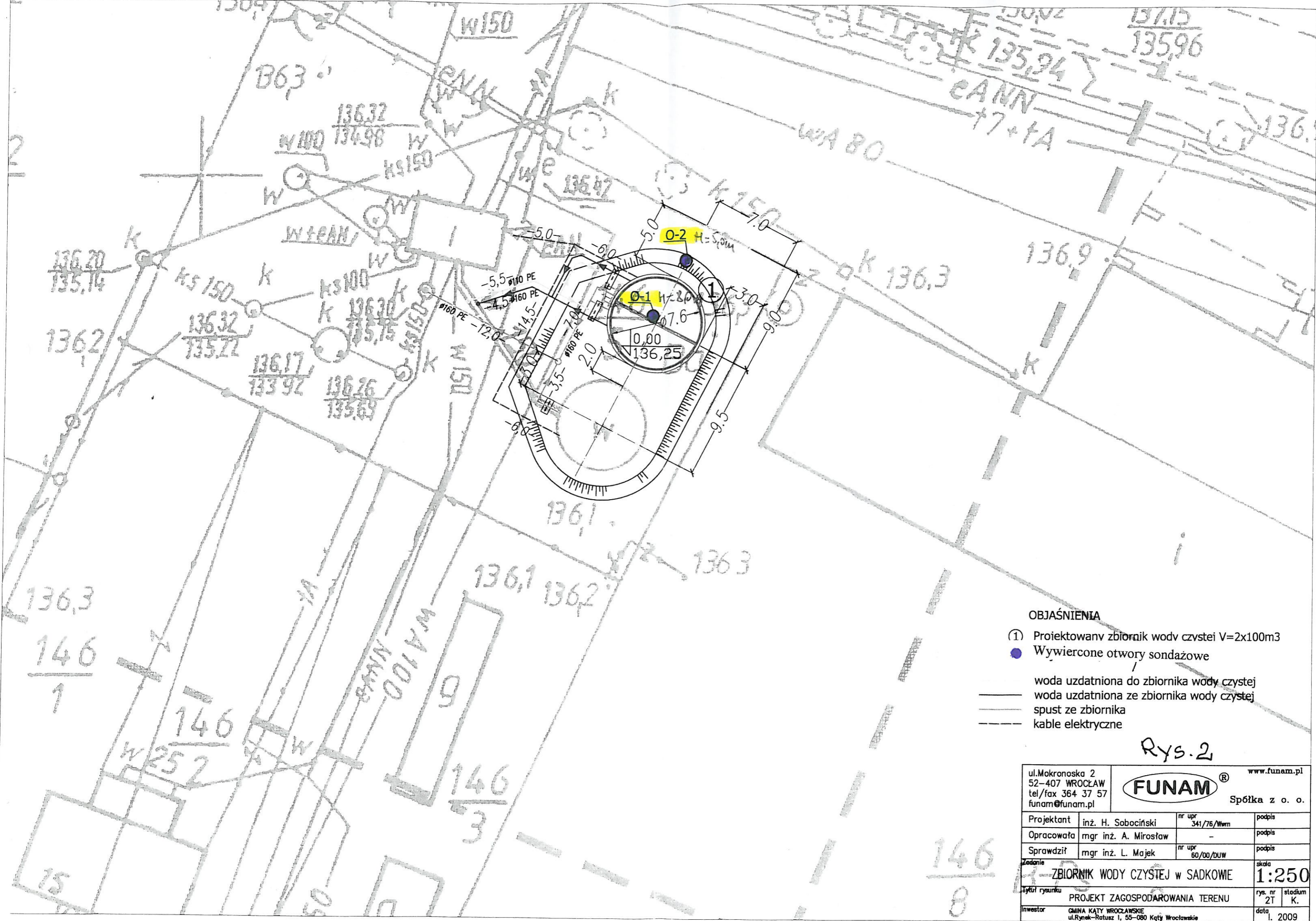
Skala 1:50000

Teren ZUW

Opracował: mgr S. Kołodziej

Ry. 4





**OBJAŚNIENIA**

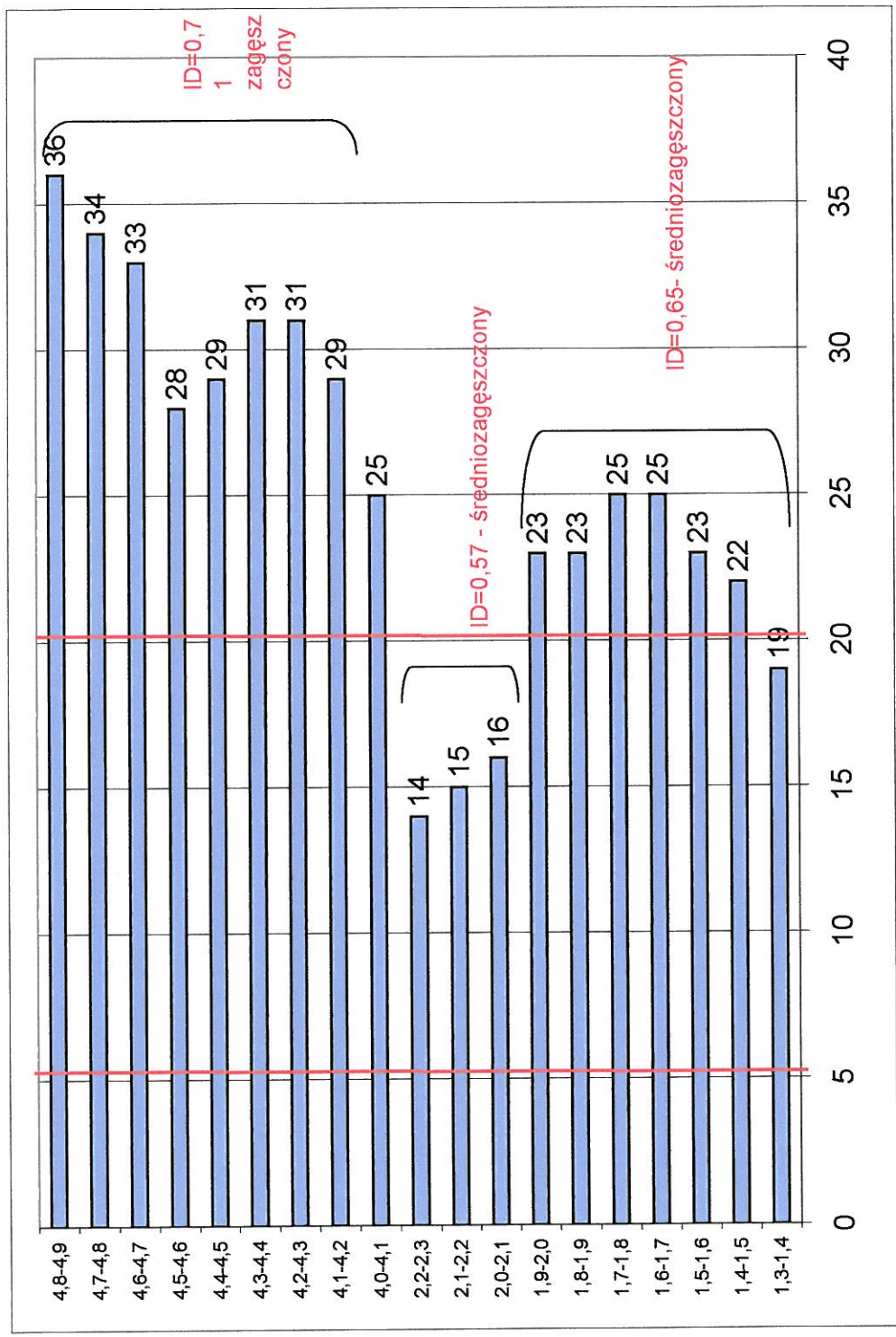
- ① Projektowany zbiornik wód czystej V=2x100m<sup>3</sup>
- Wywiercone otwory sondażowe
- woda uzdatniona do zbiornika wody czystej
- woda uzdatniona ze zbiornika wody czystej
- spust ze zbiornika
- - - kable elektryczne

Rys. 2

ul. Makronoska 2 52-407 WROCLAW tel/fax 364 37 57 funam@funam.pl		<b>FUNAM</b> ® Spółka z o. o.		www.funam.pl
Projektant	inż. H. Sobociński	nr upr. 341/76/Wrm	podpis	
Opracowała	mgr inż. A. Mirosław	-	podpis	
Sprawdził	mgr inż. L. Majek	nr upr. 60/00/DUW	podpis	
Zadanie ZBIORNIK WODY CZYSTEJ w SADKOWIE			skala 1:250	
Inwestor GMINA KĄTY WROCLAWSKIE ul. Rynek-Ratusz 1, 55-080 Kąty Wrocławskie		rysunek PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU		rysunek 2T data I. 2009

SL S-1  
 1,3-1,4  
 1,4-1,5  
 1,5-1,6  
 1,6-1,7  
 1,7-1,8  
 1,8-1,9  
 1,9-2,0  
 2,0-2,1  
 2,1-2,2  
 2,2-2,3  
 4,0-4,1  
 4,1-4,2  
 4,2-4,3  
 4,3-4,4  
 4,4-4,5  
 4,5-4,6  
 4,6-4,7  
 4,7-4,8  
 4,8-4,9

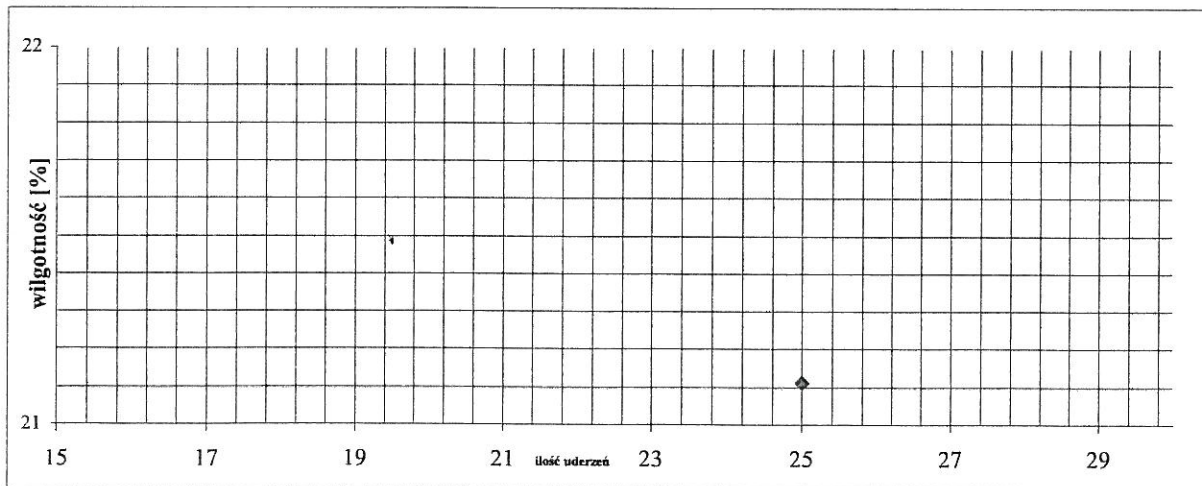
19  
 22  
 23  
 25  
 25  
 23  
 23  
 16  
 15  
 14  
 25  
 29  
 31  
 31  
 29  
 28  
 33  
 34  
 36



Opracował: mgr S.Kołodziej  
 Rys.3

<b>Numer otworu:</b>		OW1			<b>wskaznik plastycznosci Ip</b>	<b>stopien plastycznosci IL</b>
<b>Głębokość pobrania próbki:</b>		1,0m			7,06	0,53
<b>Rodzaj gruntu:</b>		Pi/Pg				
<b>WILGOTNOŚĆ NATURALNA</b>		Wn	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	Wn(śr)
		15,14	94,85	90,57	62,3	17,82
		20,49	96,27	91,37	67,46	
<b>GRANICA PLASTYCZNOŚCI</b>		Wp	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	Wp(śr)
		14,18	22,37	21,37	14,32	14,05
		13,92	24,67	23,42	14,44	
<b>GRANICA PLYNNOŚCI</b>		WL	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	WL
ilość uderzeń	Wilgotność					21,11
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25	21,11	21,11	53,88	48,94	25,54	
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

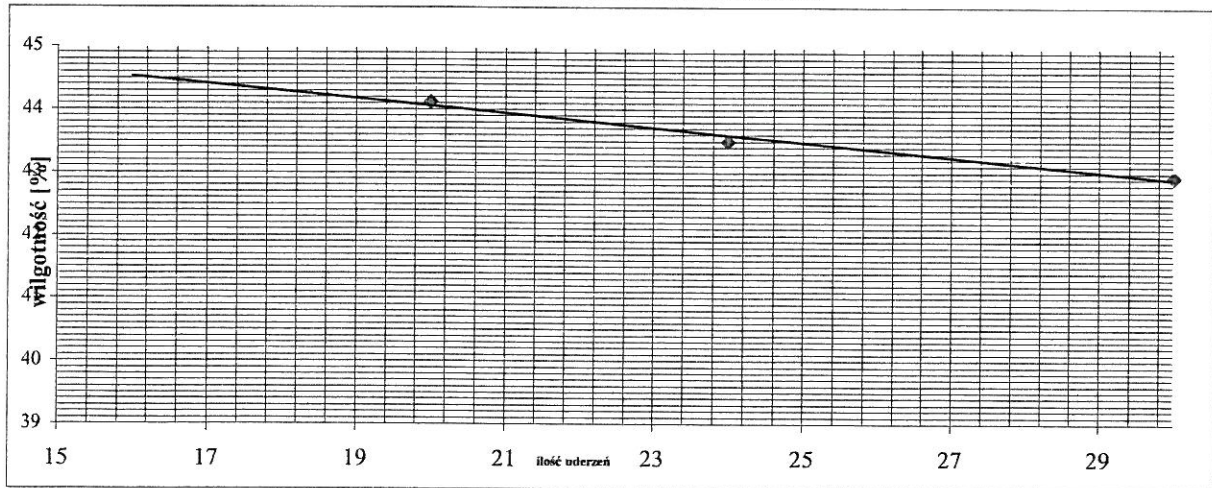
### KRZYWA GRANICY PLYNNOŚCI




<p><b>ATRAK</b> STANISŁAW SOBAŃSKI Geologia, Geotechnika, Geofizyka, Hydrogeologia i Ochrona Środowiska 50-011 Wrocław, ul. Kościuszki 35/2 tel./fax. (071) 778-04-28 lub 29 tel. kom. 0501 23-22-27 e-mail: atrak@atrak.ppp.pl http://www.atrak.ppp.pl</p>	<b>WYNIKI BADAŃ GRANIC KONSYSTENCJI</b>	
	<b>TEMAT:</b>	
	<b>LABORATORIUM:</b> mgr Bożena Frączek <b>OPRACOWANIE:</b> mgr Małgorzata Śmigulska	

<b>Numer otworu:</b>		OW1			<b>wskaźnik plastyczności Ip</b>	<b>stopień plastyczności IL</b>
<b>Głębokość pobrania próbki:</b>		3,0m			23,39	0,03
<b>Rodzaj gruntu:</b>		Grz//II				
<b>WILGOTNOŚĆ NATURALNA</b>		Wn	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	Wn(śr)
		22,62	100,47	94,36	67,35	20,82
		19,01	90,98	85,57	57,11	
<b>GRANICA PLASTYCZNOŚCI</b>		Wp	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	Wp(śr)
		20,34	20,35	19,02	12,48	20,11
		19,89	21,56	20,44	14,81	
<b>GRANICA PŁYNNOŚCI</b>		WL	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	WL
ilość uderzeń	Wilgotność					43,50
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20	44,12	44,12	47,67	42,19	29,77	
21						
22						
23						
24	43,50	43,50	47,25	41,56	28,48	
25						
26						
27						
28						
29						
30	42,94	42,94	47,14	41,85	29,53	
31						
32						

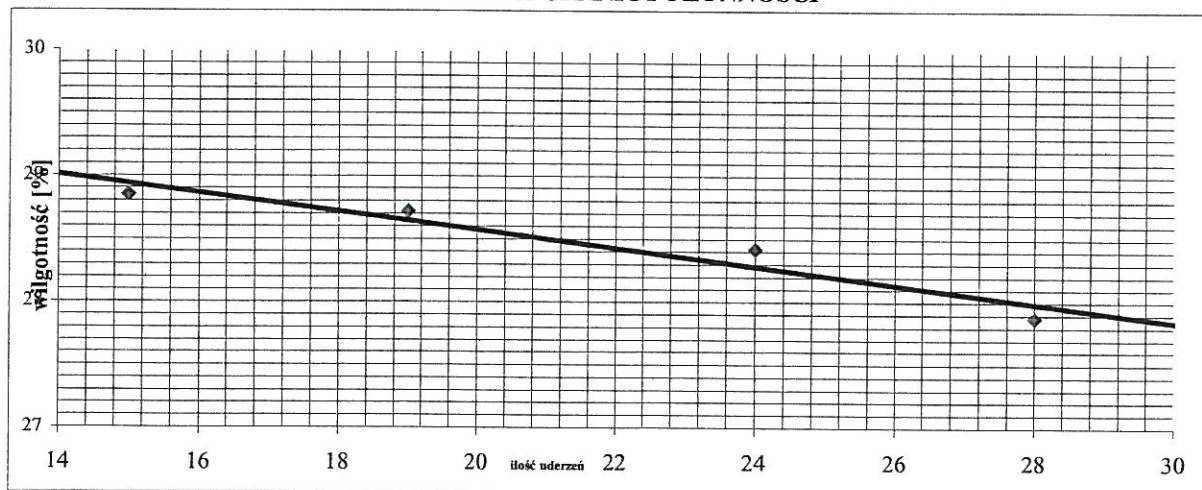
### KRZYWA GRANICY PŁYNNOŚCI



 <p><b>ATRAK</b> STANISŁAW SOBAŃSKI Geologia, Geotechnika, Geofizyka, Hydrogeologia i Ochrona Środowiska 50-011 Wrocław, ul. Kościuszki 35/2 tel./fax. (071) 778-04-28 lub 29 tel. kom. 0501 23-22-27, e-mail: atrak@poczta.onet.pl http://www.atrak.poznań.pl</p>	<b>WYNIKI BADAŃ GRANIC KONSYSTENCJI</b>	
	<b>TEMAT:</b>	
	SADKÓW	
<b>LABORATORIUM:</b> mgr Bożena Frączek		
<b>OPRACOWANIE:</b> mgr Małgorzata Śmigiejska		
	<b>ZAŁ. 4</b>	

<b>Numer otworu:</b>		OW2			<b>wskaźnik plastyczności Ip</b>	<b>stopień plastyczności IL</b>
<b>Głębokość pobrania próbki:</b>		2,0 m			12,55	0,30
<b>Rodzaj gruntu:</b>		G//Gp/G				
<b>WILGOTNOŚĆ NATURALNA</b>		Wn	Waga wilg.	Waga such.	Waga nac.	Wn(śr)
		18,92	80,38	75,83	51,78	19,44
		19,96	91,44	87,37	66,98	
<b>GRANICA PLASTYCZNOŚCI</b>		Wp	Waga wilg.	Waga such.	Waga nac.	Wp(śr)
		14,14	21,45	20,5	13,78	15,65
		17,16	22,84	21,69	14,99	
<b>GRANICA PŁYNNOŚCI</b>		WL	Waga wilg.	Waga such.	Waga nac.	WL
ilość uderzeń	Wilgotność					28,20
14						
15	28,85	28,85	47,83	44,12	31,26	
16						
17						
18						
19	28,72	28,72	48,09	43,67	28,28	
20						
21						
22						
23						
24	28,42	28,42	49,28	45,02	30,03	
25						
26						
27						
28	27,88	27,88	54,98	50,74	35,53	
29						
30						
31						
32						

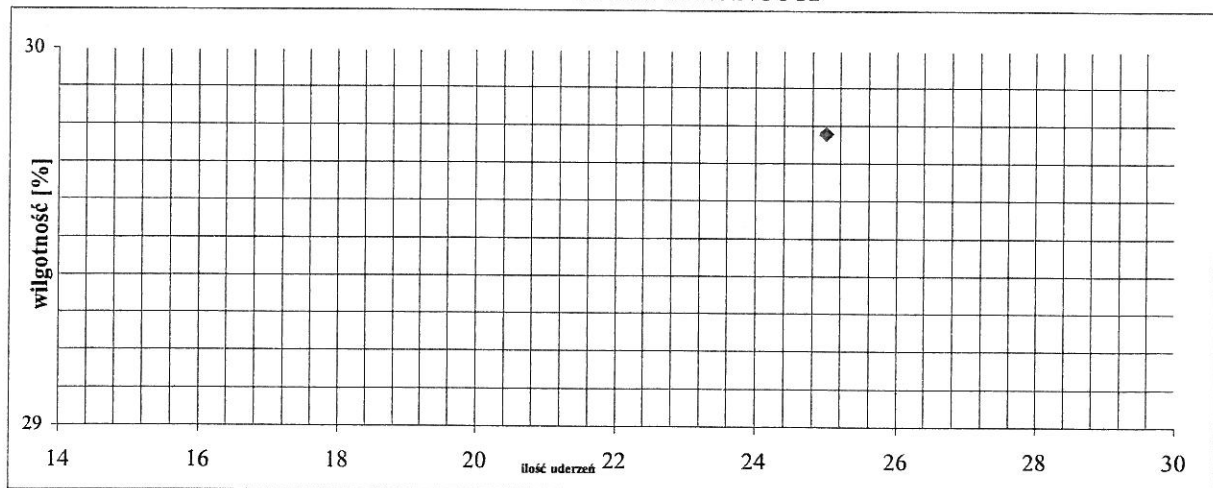
### KRZYWA GRANICY PŁYNNOŚCI



<p><b>ATRAK</b> STANISŁAW SOBAŃSKI Geologia, Geotechnika, Geofizyka, Hydrogeologia i Ochrona Środowiska 50-011 Wrocław, ul. Kościuszki 35/2 tel./fax. (071) 778-04-28 lub 29 tel. kom. 0501 23-22-27 e-mail: atrak@atrak.ppp.pl http://www.atrak.ppp.pl</p>	<b>WYNIKI BADAŃ GRANIC KONSYSTENCJI</b>	
	<b>TEMAT:</b>	
	SADKÓW	
<b>LABORATORIUM:</b> mgr Bożena Frączek		
<b>OPRACOWANIE:</b> mgr Małgorzata Śmigiełska		
	<b>ZaŁ.4</b>	

<b>Numer otworu:</b>		OW2			<b>wskaznik plastycznosci Ip</b>	<b>stopien plastycznosci IL</b>
<b>Głębokość pobrania próbki:</b>		5,0 m			9,91	-0,05
<b>Rodzaj gruntu:</b>		Πp/G				
<b>WILGOTNOŚĆ NATURALNA</b>		Wn	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	Wn(śr)
		19,51	86,68	81,61	55,62	19,33
		19,15	76,83	72,93	52,56	
<b>GRANICA PLASTYCZNOŚCI</b>		Wp	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	Wp(śr)
		19,12	20,56	19,69	15,14	19,87
		20,61	21,5	20,35	14,77	
<b>GRANICA PŁYNNOŚCI</b>		WL	Waga wilg.	Waga such.	Waga nacz.	WL
ilość uderzeń	Wilgotność					29,78
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25	29,78	29,78	62,9	56,56	35,27	
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

### KRZYWA GRANICY PŁYNNOŚCI



<p><b>ATRAK</b> STANISŁAW SOBAŃSKI Geologia, Geotechnika, Geofizyka, Hydrogeologia i Ochrona Środowiska 50-011 Wrocław, ul. Kościuski 35/2 tel./fax. (071) 778-04-28 lub 29 tel. kom. 0501 23-22-27. e-mail: atrak@atrak.ppp.pl http://www.atrak.ppp.pl</p>	<b>WYNIKI BADAŃ GRANIC KONSYSTENCJI</b>	
	<b>TEMAT:</b>	
	<b>LABORATORIUM:</b> mgr Bożena Frączek. <b>OPRACOWANIE:</b> mgr Małgorzata Śmigiełska	SĄDKÓW

## Schematyczny przekrój geotechniczny - Sadków SUW

