

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Lokalizacja i morfologia terenu.....	3
3. Przebieg badań.....	4
3.1. Prace geodezyjne.....	4
3.2. Roboty wiertnicze.....	4
3.3. Prace polowe.....	4
4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych.....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
5. Warunki geotechniczne.....	7
6. Wnioski.....	8

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

<b>Rysunek nr 1.1-1.2</b>	Profile geotechniczne otworów badawczych w skali 1 : 50
<b>Rysunek nr 2</b>	Wykres sondowania sondą dynamiczną lekką (SL) w skali 1 : 50
<b>Rysunek nr 3</b>	Przekroje geotechniczne w skali 1 : <sup>500</sup> / <sub>50</sub> i objaśnienia do przekrojów geotechnicznych
<b>Rysunek nr 4</b>	Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 500

**1. Wstęp**

Niniejszą dokumentację geotechniczną opracowano w Pracowni Geologiczno – Inżynierskiej Piotr Janiszewski Sp. j. w Łodzi, na zlecenie "EKO-KOMPLEKS" J. Fidrysiak, J. Budzińska S.J. w Rzgowie, ul. Guzewska 14.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie posadowienia nowoprojektowanych obiektów na terenie Gminnej Oczyszczalni Ścieków we wsi Kraszew, gm. Andrespol, w zakresie niezbędnym do wykonania projektu budowlanego inwestycji.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 126 z dnia 8 października 1998r).

Przy opracowania dokumentacji posłużono się wynikami wierceń, badań polowych, a także materiałami z literatury geologicznej, polskich norm i branżowych przepisów prawnych.

**2. Lokalizacja i morfologia terenu**

Teren badań zlokalizowany jest przy ul. Ekologicznej 5, na terenie Gminnej Oczyszczalni Ścieków we wsi Kraszew, gm. Andrespol, położonej w centralnej części woj. łódzkiego.

Obecnie działka jest częściowo zagospodarowana, znajdują się na niej obiekty należące do oczyszczalni ścieków oraz drogi i place wewnętrzzakładowe o nawierzchni utwardzonej (asfaltowej, betonowej). Teren badań otaczają głównie obszary użytków rolnych i łąk z wolnostojącą zabudową o infrastrukturze mieszkaniowo-gospodarskiej.

Pod względem morfologicznym, teren badań leży w południowej części Wzniesień Łódzkich, stanowiących w tym przypadku fragment zdenudowanej procesami peryglacialnymi wysoczyzny polodowcowej, z pokrywowymi piaszczysto-żwirowymi utworami fluwioglacialnymi falistej powierzchni sandrowej, pochodzącymi ze stref odpływu wód roztopowych z moren stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego z epoki plejstocenu.

Powierzchnia terenu badań jest płaska, o generalnym spadku w kierunku wschodnim, ku dolinie rzeki Miazgi i deniwelacjach nie przekraczających 0,5 m oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od ok. 205,0 m do ok. 205,5 m n.p.m.

W odległości ok. 200 m na północny-wschód od terenu badań przepływa rzeka

Miazga, lewy dopływ rzeki Wolbórki, która wraz z szeregiem strug i cieków bez nazwy swego prawobrzeżnego dorzecza stanowi na tym obszarze dość dobrze rozwiniętą sieć wód powierzchniowych.

### **3. Przebieg badań**

Zakres badań obejmował:

- wytyczenie otworów wiertniczych
- odwiercenie otworów
- rozpoznanie budowy geologicznej terenu oraz określenie rodzaju i stanu gruntów
- rozpoznanie warunków hydrogeologicznych oraz określenie głębokości występowania zwierciadła wody gruntowej
- uporządkowanie terenu badań
- opracowanie dokumentacji wynikowej

Postawiony cel został osiągnięty przez wykonanie wierceń otworów rozpoznawczych, oraz udokumentowanie tych prac.

#### **3.1. Prace geodezyjne**

W terenie wytyczono 3 otwory badawcze metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1 : 500, dostarczoną przez Zleceniodawcę. Otwory wytyczył w terenie oraz określił ich orientacyjne rzędne niwelacyjne – drogą interpolacji punktów wysokościowych z w/w mapy – mgr Piotr Janiszewski.

#### **3.2. Roboty wiertnicze**

W dniu 21.08.2008r. odwiercono 3 otwory badawcze do głębokości 3,0 – 6,0 m p.p.t., łącznie 15,0 mb. Wiercenia przeprowadzono systemem ręcznym, w rurach osłonowych  $\Phi 100$  mm, pod nadzorem mgr Piotra Janiszewskiego.

#### **3.3. Prace polowe**

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wykonywania wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-04452. Poziom zwierciadła wody gruntowej zmierzono przyrządem akustycznym z dokładnością do  $\pm 5$  cm.

Po odwierceniu do planowanej głębokości, przeprowadzeniu niezbędnych obserwacji, otwory rozpoznawcze zlikwidowano wydobywym urobkiem z zachowaniem kolejności litologicznej i stratygraficznej przewierconych warstw gruntów.

Dla wyznaczenia stanu zagęszczenia gruntów niespoistych wykonano terenowe badania przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej SL (DPL), w punkcie oznaczonym na załączonej mapie dokumentacyjnej. Badania przeprowadzono od głębokości 2,7 m do 5,1 m p.p.t.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawionej dokumentacji.

### **4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych**

#### **4.1. Budowa geologiczna**

W wyniku przeprowadzonych wierceń do głębokości 3,0 – 6,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową część utworów czwartorzędowych, stanowiących podłoże gruntowe nowoprojektowanych obiektów. Podłoże to reprezentują głównie osady rzeczno-rozlewiskowe (Qpf) oraz gliny zwałowe (Qpg), a także podrzędnie osady zastoiskowe (Qpl) z okresu stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego z epoki plejstocenu. Na powierzchni terenu zalega warstwa humusu, osiągająca miąższość 0,2 m.

Osady rzeczno-rozlewiskowe w podłożu gruntowym rozpatrywanego terenu badań decydującą rolę odgrywają w rejonie północno-wschodnim (otwory nr nr 2 i 3). W rejonie tym, na skutek daleko posuniętego procesu erozji wgłębnej, spągu tych osadów nie osiągnięto, zaś strop zalega już bezpośrednio pod warstwą humusu, na głębokości 0,2 m p.p.t. bądź pod przypowierzchniowym płatem glin zwałowych, na głębokości 0,5 m p.p.t. Natomiast w rejonie południowo-zachodnim (otwór nr 1) stwierdzona miąższość osadów rzeczno-rozlewiskowych wynosi 0,7 m i zalegają one przekraczając na stropie wyniosłości kompleksu glin zwałowych. Pod względem wykształcenia litologicznego, osady rzeczno-rozlewiskowe na omawianym terenie badań reprezentowane są przez piaski średnie i piaski drobne bliskie piaskom średnim.

Na gliny zwałowe na rozpatrywanym terenie badań natrafiono w rejonie południowo-zachodnim (otwór nr 1), gdzie tworzą tu one wyniosłość, której miąższość nie jest znana, gdyż spągu jej nie osiągnięto. Strop zaś tej wyniosłości glin, o dość stromo opadającym skłonie, występuje na głębokości 1,2 m p.p.t. W strefie przypowierzchniowej podłoża gruntowego, bezpośrednio pod warstwą humusu, zalega płat glin zwałowych, którego

miąższość wynosi 0,3 m. Pod względem litologicznym, gliny zwałowe na omawianym terenie badań wykształcone są w postaci glin piaszczystych, miejscami z wkładkami piasku średniego.

W rejonie północno-wschodnim (otwory nr nr 2 i 3) rozpatrywanego terenu badań, w obrębie cyklu sedymentacyjnego osadów rzeczno-rozlewiskowych natrafiono na soczewkę **osadów zastoiskowych**, której stwierdzona miąższość jest niewielka, rzędu kilkudziesięciu centymetrów. Strop tej soczewki osadów zalega tu na głębokości 1,3 – 1,9 m p.p.t. Pod względem litologicznym, utwory zastoiskowe na omawianym terenie badań reprezentowane są przez mało spoiste pyły.

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, tj. w dniu 21.08.2008r., na rozpatrywanym terenie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej, związanej z piaszczystym cyklem sedymentacyjnym osadów rzeczno-rozlewiskowych.

Woda ta, o charakterze wód pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego, posiada zwierciadło swobodne, na które natrafiono na głębokości 2,8 – 3,0 m p.p.t., wyznaczającej dla tego obszaru piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej na rzędnej ok. 202,4 m n.p.m. Poziom ten, w rejonie południowo-zachodnim (otwór nr 1) wspiera się o skłon wyniosłości kompleksu glin zwałowych i z uwagi na istnienie powiązań hydraulicznych, łączy się on z wodami powierzchniowymi doliny rzeki Miazgi, dzięki czemu spływ wody gruntowej z terenu badań jest w kierunku wschodnim. W zaistniałej sytuacji, rzeka Miazga, poprzez sieć swoich prawobrzeżnych dopływów ma dla wody gruntowej tego rejonu charakter drenujący.

Zasilanie uchwyconego pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego odbywa się bezpośrednio poprzez infiltrację wód opadowych przez strefę aeracji, która na tym obszarze wykształcona jest w postaci zalegających w strefie przypowierzchniowej podłoża gruntowego serii piaszczystych, w niewielkim tylko stopniu przykrytych utworami nieprzepuszczalnymi. Taka budowa geologiczna warunkuje bezpośrednią zależność głębokości występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej od wielkości zasilania. W związku z tym, należy zaznaczyć, iż w zależności od intensywności opadów atmosferycznych oraz roztopów wiosennych poziom tego zwierciadła wahać się będzie w granicach  $\pm 0,5$  m w skali roku, przy czym stwierdzony w dniu wykonywania wierceń uznać należy za średni.

### **5. Warunki geotechniczne**

Podłoże gruntowe terenu badań do rozpoznanej głębokości 3,0 – 6,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. Zgodnie z wytycznymi PN-81/B-03020 grunty ujęto w warstwy geotechniczne, kierując się ich zróżnicowaniem stratygraficzno-facjalnym, jak również właściwościami fizyko-mechanicznymi. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych określono na podstawie badań polowych, metodami B i C, wg pkt. 3.2 PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ , a dla gruntów spoistych – stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$ . Pod względem stopnia konsolidacji, grunty warstwy II zaliczono do grupy B, zaś grunty warstwy III – do grupy C, wg pkt. 1.4.6 PN-81/B-03020.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podano w tabeli nr 1.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

w obrębie **osadów rzeczno-rozlewiskowych (Qpf)**:

- **do warstwy IA zaliczono** – piaski drobne bliskie piaskom średnim, występujące w przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego. Jako grunt reprezentatywny przyjęto piaski drobne, wilgotne, średnio zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,45$ ;
- **do warstwy IB zaliczono** – piaski średnie, występujące zarówno w przypowierzchniowej, jak i w głębszych strefach podłoża gruntowego. Jako grunt reprezentatywny przyjęto piaski średnie, wilgotne w strefie aeracji, nawodnione w strefie saturacji, średnio zagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,45$ .

W obrębie **glin zwałowych (Qpg)**:

- **do warstwy II zaliczono** – gliny piaszczyste tworzące wyniosłość w rejonie południowo-zachodnim (otwór nr 1) o nieznannej miąższości oraz płat w strefie przypowierzchniowej podłoża gruntowego o niewielkiej miąższości, mało wilgotne, twardeplastyczne, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,2$ .

W obrębie **osadów zastoiskowych (Qpl)**:

- **do warstwy III zaliczono** – pyły tworzące soczewkę w obrębie osadów rzeczno-rozlewiskowych o niewielkiej miąższości, mało wilgotne, twardeplastyczne, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,2$ .

**6. Wnioski**

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 3,0 – 6,0 m p.p.t., charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Podłoże budowlane nowoprojektowanych obiektów oczyszczalni ścieków stanowią osady rzeczno-rozlewiskowe, gliny zwałowe i osady zastoiskowe z okresu stadiu Warty zlodowacenia środkowopolskiego. Na powierzchni terenu zalega warstwa humusu, osiągająca miąższość 0,2 m.
3. Zgodnie z PN-81/B-03020, podłoże gruntowe podzielono na zespoły stratygraficzno-facjalne, a w ich obrębie wyróżniono warstwy geotechniczne. Dla każdej wydzielonej warstwy ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (tabela nr 1).
4. Podłoże gruntowe nowoprojektowanych obiektów stanowią grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych, nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów.
5. Występującą na powierzchni warstwę humusu należy w całości usunąć spod projektowanych fundamentów.
6. W zaistniałej sytuacji gruntowo-wodnej, w celu uniknięcia kłopotliwego odwodnienia wykopów, najkorzystniej fundamenty nowoprojektowanych obiektów wskazanym byłoby posadowić powyżej piezometrycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej, tj. nie niżej niż na rzędnej ok. 202,0 m n.p.m.
7. W przypadku posadowienia nowoprojektowanych obiektów poniżej zalegania zwierciadła swobodnego wody gruntowej, konieczne będzie, na czas wykonywania prac ziemnych, przeprowadzenie odwodnienia depresyjnego gruntów warstwy IB, np. przy użyciu igłofiltrów, przy czym grunty te (piaski średnie) charakteryzują się dobrą przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-3}$  –  $10^{-4}$  m/s).
8. W obrębie gruntów spoistych warstw II i III, prace ziemne należy prowadzić ze szczególną starannością, a wykopy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem. Rozmieczone i rozluźnione partie gruntów należy z podłoża usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem. W przypadku pojawienia się jednak wody w wykopach, jej nadmiar należało będzie odprowadzić powierzchniowo drenażem opaskowym do studzienek chłonnych usytuowanych w ich dnach lub zrzucić ją w obręb gruntów warstw IA i IB.

Tabela nr 1

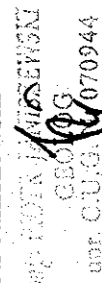
Charakterystyczne wartości normowe parametrów geotechnicznych - wg PN-81/B-03020.

Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł pierwotnego odkształcenia	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				stopień zagęszczenia	stopień plastyczności								
Qpf	IA	Pd/Ps	-	0,45	-	16,0	1,75	30	-	43 000	60 000	0,80	1 ± 0,10
Qpf	IB	Ps	-	0,45	-	14,0 – w 22,0 – m	1,85 – w 2,00 – m	32,5	-	75 000	90 000	0,90	1 ± 0,10
Qpg	II	Gp	B	-	0,2	14,0	2,15	18	32	28 000	37 000	0,75	1 ± 0,10
Qpl	III	II	C	-	0,2	22,0	2,05	15	17	20 000	29 000	0,60	1 ± 0,10

w – wilgotny  
m – mokry

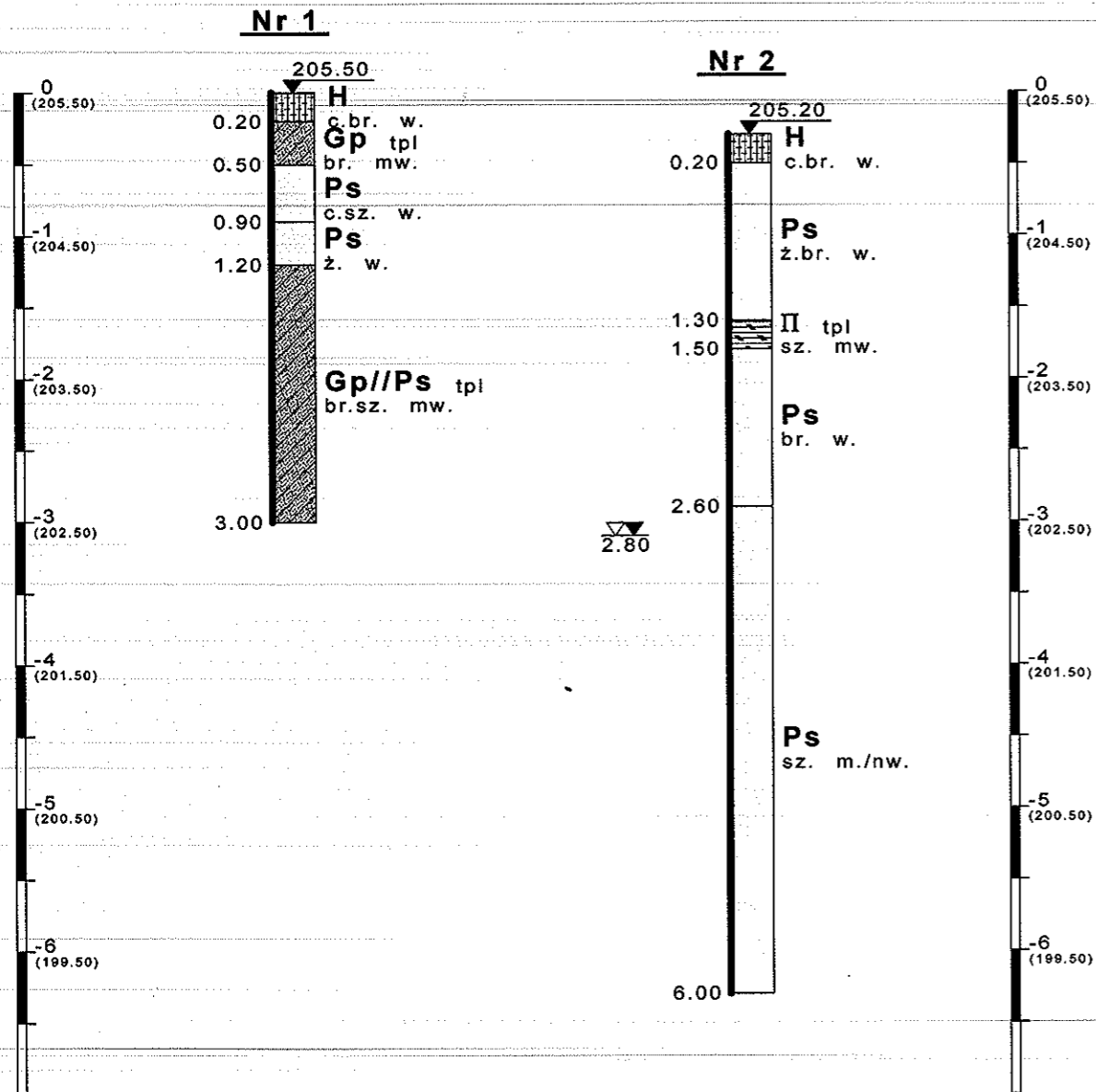
Opracował:

mgr Piotr Janiszewski


 Pracownia Geologiczno-Inżynierska  
Piotr Janiszewski  
Spółka Jawna  
ul. C.U.G. 1070944

**PROFILE GEOTECHNICZNE Otwory: 1-2**

Skala pionowa 1:50



EKO-KOMPLEKS J. Fidrysiak, J. Budzińska Sp.j.  
Rzgów, ul. Guzewska 14

Dokumentacja geotechniczna

Obiekty Gminnej Oczyszczalni Ścieków -  
- KRASZEW, ul. Ekologiczna 5

Opracował: mgr Piotr Janiszewski

21.08.2008

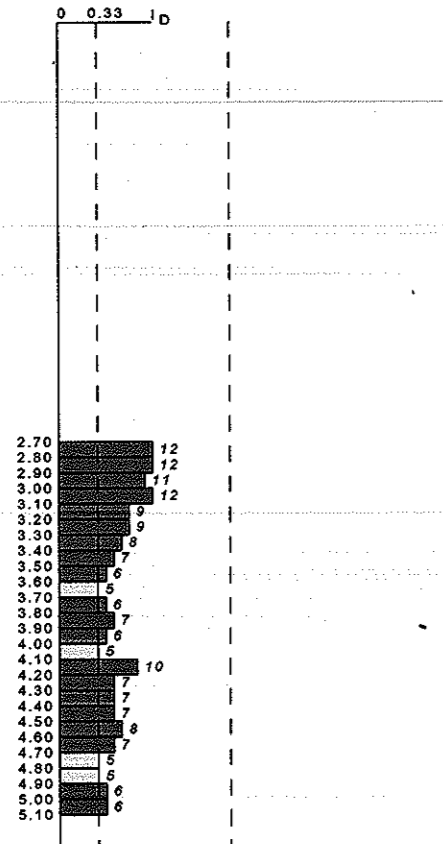
PIOTR JANISZEWSKI  
GEOLÓG  
upr. C.U.G. Nr 070944

9. Niewielkiej miąższości grunty warstwy III, z uwagi na ich tiksotropowy charakter (w sposób gwałtowny ulec mogą upłynnieniu nawet przy minimalnej ilości wody), zalecanym byłoby z pod fundamentów nowoprojektowanych obiektów wybrać w całości.
10. Woda gruntowa na rozpatrywanym terenie badań posiada zwierciadło swobodne, na które natrafiono na głębokości 2,8 – 3,0 m p.p.t., wyznaczającej dla tego obszaru piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej na rzędnej ok. 202,4 m n.p.m., z możliwością wahań w granicach  $\pm 0,5$  m w skali roku od obecnie stwierdzonego.
11. Wykopy fundamentowe zaleca się odbierać przez uprawnionego geologa.
12. W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy ściśle stosować się do postanowień PN-B-06050/1999 oraz pkt. 2.4 PN-81/B-03020 i z nimi związanych.

**WYKRES SONDOWANIA Sonda: SL-1**

Skala pionowa 1:50

**Sondowanie Nr 1 przy otworze nr 2**



EKO-KOMPLEKS J. Fidrysiak, J. Budzińska Sp.j.  
Rzgów, ul. Guzewska 14

Dokumentacja geotechniczna

Obiekty Gminnej Oczyszczalni Ścieków -  
- KRASZEW, ul. Ekologiczna 5

Opracował: mgr Piotr Janiszewski

21.08.2008

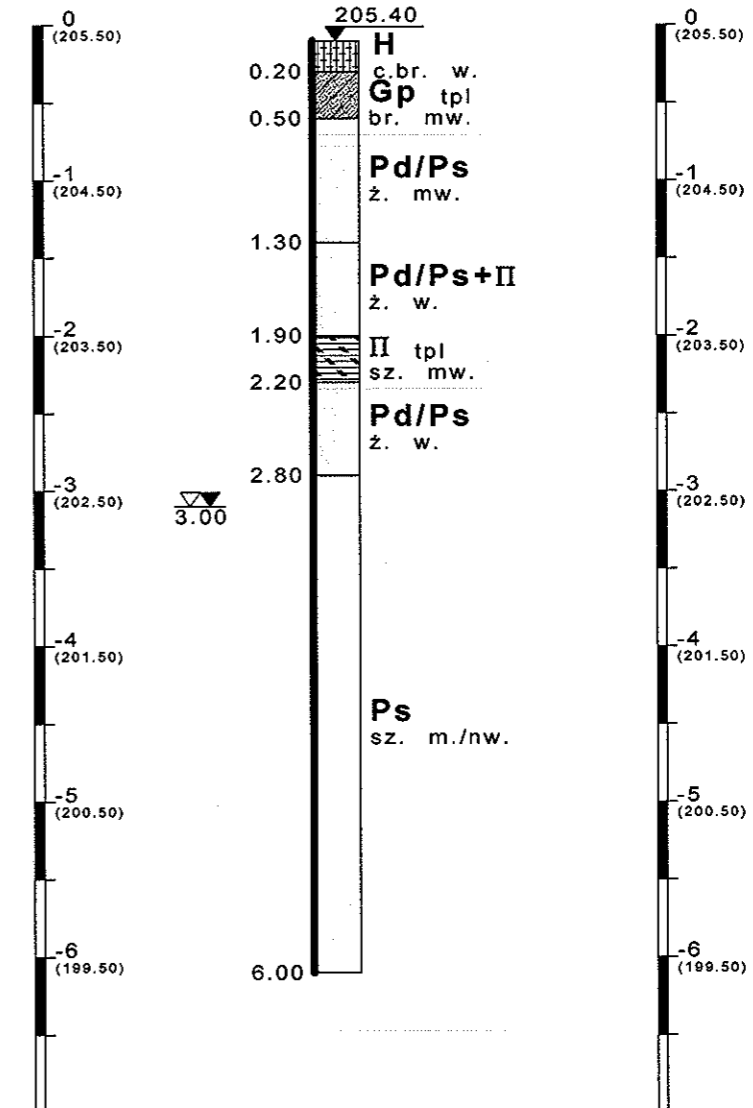
mgr PIOTR JANISZEWSKI  
GEOLOG  
upr. C.U.G. Nr 070944

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski  
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź  
tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125  
e-mail | biuro@uslugigeologiczne.pl  
NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120

**PROFIL GEOTECHNICZNY Otwór: 3**

Skala pionowa 1:50

**Nr 3**



EKO-KOMPLEKS J. Fidrysiak, J. Budzińska Sp.j.  
Rzgów, ul. Guzewska 14

Dokumentacja geotechniczna

Obiekty Gminnej Oczyszczalni Ścieków -  
- KRASZEW, ul. Ekologiczna 5

Opracował: mgr Piotr Janiszewski

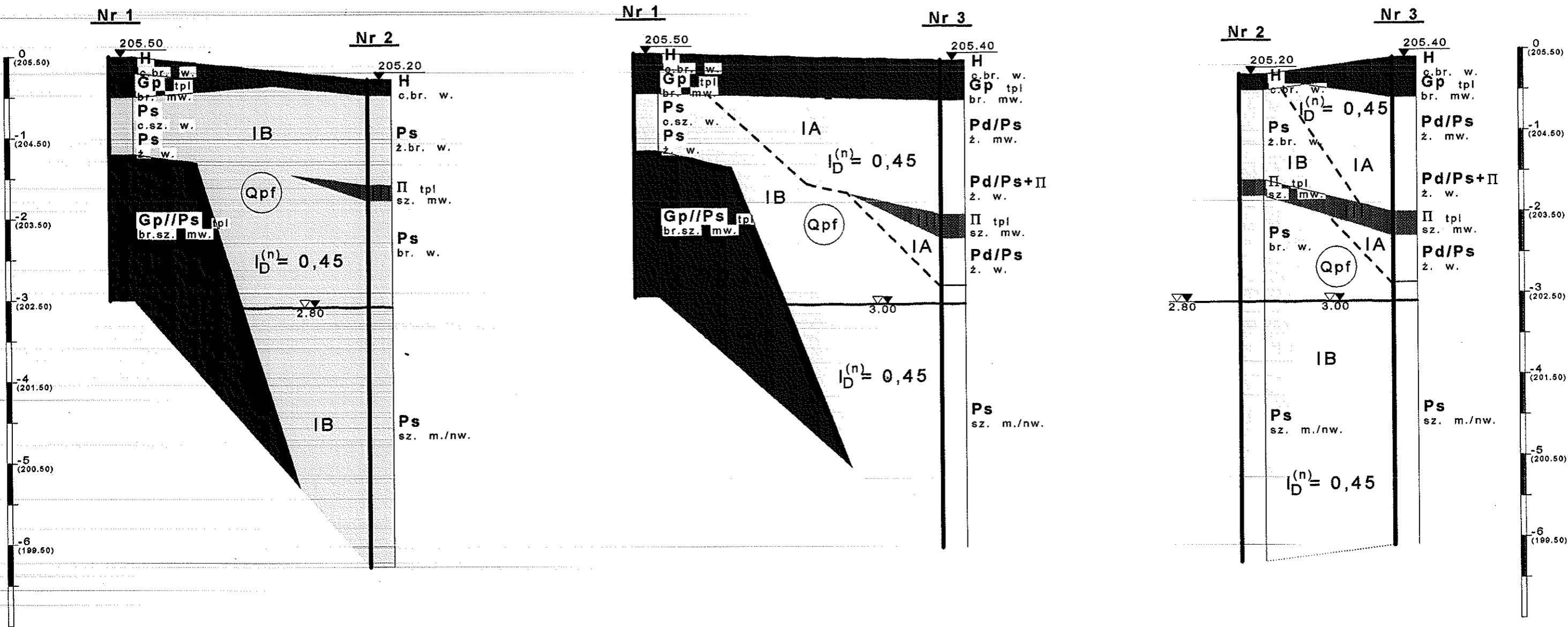
21.08.2008

mgr PIOTR JANISZEWSKI  
GEOLOG  
upr. C.U.G. Nr 070944

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski  
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź  
tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125  
e-mail | biuro@uslugigeologiczne.pl  
NIP: 727-271-77-15 REGON: 100469120

**PRZEKROJE GEOTECHNICZNE I-I II-II i III-III Otwory: 1-2 1-3 i 2-3**

Skala pozioma 1:500  
Skala pionowa 1:50



EKO-KOMPLEKS J. Fidrysiak, J. Budzińska Sp.j.  
Rzgów, ul. Guzewska 14

Dokumentacja geotechniczna

Obiekty Gminnej Oczyszczalni Ścieków -  
- KRASZEW, ul. Ekologiczna 5

Opracował: mgr Piotr Janiszewski

21.08.2008

mgr PIOTR JANISZEWSKI  
GEOL.  
upr. C.U.G. N 000944

**OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH**

Qhn	grunty antropogeniczne	holocen	czwartorzęd
Qpf	osady rzeczno-rozlewiskowe	stadiął Warty zlodowacenia środkowopolskiego - plejstocen	
Qpg	gliny zwalowe		
Qpl	osady zastoiskowe		

H	humus
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny

Π	pył
Gp	glina piaszczysta

+	domieszki
//	wkładki, przewarstwienia
/	pogranicze innego gruntu

IA	numer warstwy geotechnicznej
---	granice geotechniczne

tpl	grunt twardoplastyczny
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
m	grunt mokry
nw	grunt nawodniony

—	piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej
▽	swobodne zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t.)

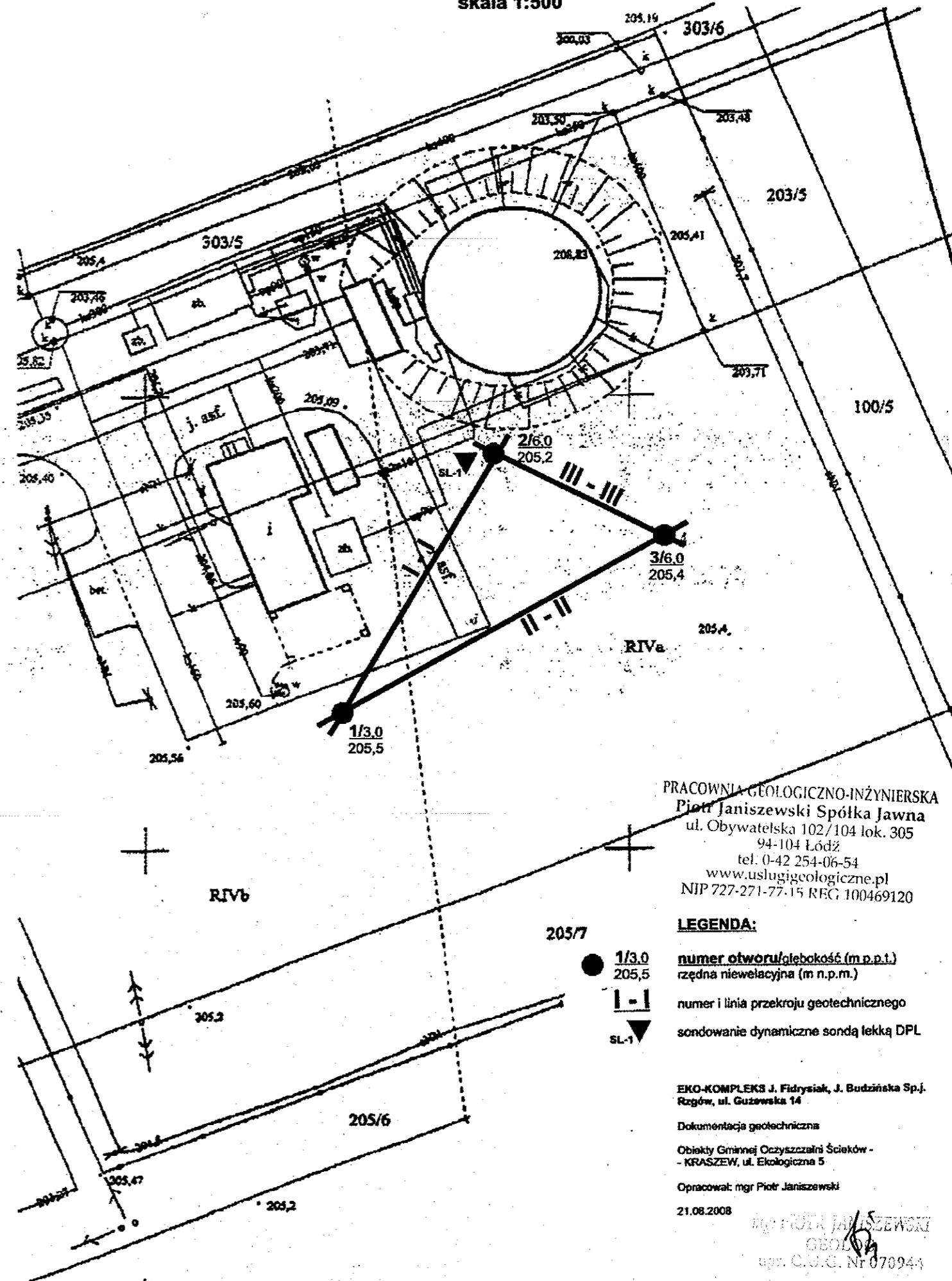
<b>Zleceniodawca:</b>	„EKO-KOMPLEKS” J. Fidrysiak, J. Budzińska S.J. Rzgów, ul. Guzewska 14	<b>Opracował:</b>	mgr Piotr Janiszewski
<b>Dokumentacja geotechniczna</b>		<b>Data:</b>	21.08.2008 r. U.G. Nr 070944
<b>Investycja:</b>	Obiekty Gminnej Oczyszczalni Ścieków - - KRASZEW, ul. Ekologiczna 5		

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski Spółka Jawna  
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź  
tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125

e-mail | [biuro@uslugigeologiczne.pl](mailto:biuro@uslugigeologiczne.pl)  
[www.uslugigeologiczne.pl](http://www.uslugigeologiczne.pl)

Rysunek nr 4

Mapa sytuacyjno-wysokościowa  
skala 1:500



PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA Piotr Janiszewski Spółka Jawna  
Adres | ul. Obywatelska 102/104, 94-104 Łódź  
tel/fax | (0 42) 254 06 54, 0 601 966 125

e-mail | [biuro@uslugigeologiczne.pl](mailto:biuro@uslugigeologiczne.pl)  
[www.uslugigeologiczne.pl](http://www.uslugigeologiczne.pl)