

**MGGP S.A.**

**BIURO INŻYNIERYJNO - KONSULTINGOWE**

**35-222 Rzeszów, ul. Okulickiego 17**

**tel./fax (+48 17) 863 03 44/ 863 03 44**

**[www.mggp.com.pl](http://www.mggp.com.pl), e-mail: [mggp@mggp.com.pl](mailto:mggp@mggp.com.pl)**



**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW  
NA POTRZEBY NOWYCH BUDYNKÓW I OBIEKTÓW  
HYDROTECHNICZNYCH CIAGU TECHNOLOGICZNEGO**

# **OCENA GEOTECHNICZNA** **podłoża gruntowego**

**dla potrzeb modernizacji oczyszczalni ścieków  
w m. TOMASZÓW MAZ. , woj. łódzkie**

Autor opracowania

**G E O L O G**  
mgr JAN MLYNARCZYK  
Upr. Nr 050797

Tomaszów Maz. sierpień 2010 r.

## **Spis treści**

### **I. Tekst**

1. Wstęp
2. Opis wykonanych prac
3. Charakterystyka geologiczna podłoża
4. Ocena geotechniczna podłoża
5. Wnioski i zalecenia

### **II. Załączniki**

- 1.1. – 1.2. Mapy dokumentacyjne w skali 1:500
- 2.1. - 2.7. Zestawienia wyników badania zagęszczenia gruntów
- 3.1. – 3.5. Zestawienia parametrów geotechnicznych gruntów

# 1. Wstęp

Ocena została sporządzona na zlecenie firmy projektowej MGGP S.A. z Tarnowa, dla potrzeb opracowania Programu Funkcjonalno-Użytkowego i aktualizacji SIWZ dla zadania "Modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim" realizowanego wg. Żółtego FIDICA .

Zakres przeprowadzonych prac i badań geotechnicznych jest zgodny ze zleceniem i merytorycznie, zarówno badania jak i ocena zostały wykonane według obowiązujących norm budowlanych. Dlatego niniejsze opracowanie spełnia wymogi formalno-prawne, stawiane przez prawo budowlane i może być przedkładane organom nadzoru budowlanego.

Na terenach obiektów, położonych przy ul. Kępa i ul. Henrykowskiej w Tomaszowie Maz. Inwestor planuje modernizację istniejącej komunalnej oczyszczalni ścieków.

## 2. Opis wykonanych prac

Całość terenowych prac geologiczno-wiertniczych i badań geotechnicznych została wykonana na zlecenie firmy MGGP S.A. z Tarnowa, w okresie 16 – 20.08 2010 r. przez firmę HYDROGEOWIERT Sp. z o.o. z Tomaszowa Maz. pod nadzorem geologicznym Jana Młynarczyka.

Zostało wykonanych pięć otworów o głębokości 5 m każdy, oraz dwa otwory o głębokości 10,0 m każdy, w tym na terenie obiektu przy ul. Kępa został wykonany 1 otwór do głębokości 10 mb, a pozostałe otwory zostały wykonane na terenie obiektu przy ul. Henrykowskiej. .

Lokalizacja otworów jest pokazana na mapach - zał. nr 1.1. – 1.3. Ilość, głębokość otworów oraz ich lokalizacja zostały wskazane przez Zleceniodawcę robót geologiczno-wiertniczych. Lokalizacja poszczególnych otworów odnosi się do lokalizacji części wybranych i wskazanych przez Zleceniodawcę obiektów, które zostaną wykonane w ramach modernizacji oczyszczalni. Tak więc niniejsza ocena geotechniczna nie odnosi się do całego terenu oczyszczalni ścieków (zarówno w odniesieniu do obiektu przy ul. Kępa jak i obiektu przy ul. Henrykowskiej) a jedynie do punktów, w których były prowadzone prace geologiczno-wiertnicze i terenowe badania geotechniczne. Numeracja otworów badawczych jest zgodna z kolejnością ich wykonywania. Podczas wiercenia otworów prowadzono makroskopowe badania geologiczne przewiercanych gruntów, wskaźnikowe badania zagęszczenia gruntów niespoistych sondą lekką SL-10 oraz połowe badania geotechniczne gruntów spoistych. Wyniki wiercenia otworów badawczych zostały przedstawione poniżej, wyniki badań wskaźnikowych sondą SL-10 zostały przedstawione na zał. nr 2.1. – 2.7. , natomiast wyniki pozostałych połowych badań geotechnicznych znajdują się w dyspozycji Wykonawcy prac i badań.

Na podstawie tych wyników wierceń i połowych badań geotechnicznych zostały wydzielone – ale jedynie w obrębie rodzimego podłoża gruntowego w poszczególnych punktach warstwy geotechniczne, oraz określone parametry geotechniczne tych warstw – zestawione w tabelach na zał. nr 3.1 – 3.5.

Parametry geotechniczne nie były określane dla warstw nasypowych, uznanych jako nasypy niebudowlane ( wyjaśnienie w dalszej części tekstu).

Dlatego tabele z parametrami geotechnicznymi nie zostały sporządzone dla otworów nr 3 i 6, w których zostały stwierdzone wyłącznie antropogeniczne grunty nasypowe.

### Wyniki wiercenia otworów badawczych.

#### Otwór nr 1 – rzędna 153,2 mnpm

- 0,0 – 1,2 m nasyp niebudowlany: humus + piasek drobny zagliniony mokry,
- 2,7 m grunt rodzimy organiczny: humus i torf,
- 4,9 m grunt rodzimy organiczny, spoisty: namuł organiczny piaszczysto-gliniasty: piasek drobny zagliniony + części organiczne do 20 %, szarozielony, mokry, plastyczny i miękkoplastyczny
- 8,5 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i drobny, lekko zagliniony, szary, nawodniony,
- 10,0 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i gruby, szary, nawodniony.

Lustro wody gruntowej nawiercone/ustalone : 2,7 / 1,6 m poniżej terenu.

#### Otwór nr 2 – rzędna 157,7 mnpm

- 0,0 – 4,7 m nasyp niebudowlany: piasek drobny i średni żółty, mało wilgotny,
- 6,3 m grunt rodzimy organiczny, niespoisty: namuł organiczny piaszczysty : piasek średni i drobny, + części organiczne do 20 %, ciemnoszary i czarny, mokry,
- 8,5 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i drobny, szary, nawodniony.

Swobodne lustro wody gruntowej zostało nawiercone na głębokości 6,3 m od terenu.

#### Otwór nr 3 – rzędna 158,0 mnpm

0,0 – 0,2 m płyta betonowa,  
5,0 m nasyp niebudowlany, w tym: do 1,2 m – żużel + otoczaki + gruby gruz betonowy, poniżej 1,2 m – piasek średni szarobrazowy i ciemnoszary + domieszki gliny piaszczystej.

Woda gruntowa nie została nawiercona.

#### Otwór nr 4 – rzędna 152,8 mnpm

0,0 – 0,2 m płyta betonowa,  
- 1,2 m nasyp niebudowlany, w tym: do 0,8 m – piasek średni + glina, poniżej 0,8 m – piasek średni + glina + tłuczeń wapienia,  
- 2,7 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i drobny, rdzawy, nawodniony,  
- 5,0 m grunt rodzimy niespoisty: piasek drobny, żółtoszary, nawodniony.

Swobodne lustro wody gruntowej zostało nawiercone na głębokości 1,1 m od terenu.

#### Otwór nr 5 – rzędna 156,0 mnpm

0,0 – 2,5 m nasyp niebudowlany – piasek średni brązowo-szary,  
- 4,4 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i drobny, żółtoszary, mokry i nawodniony,  
- 5,0 m grunt rodzimy organiczny: namuł piaszczysty ciemnoszary i czarny, nawodniony - piasek drobny, + części organiczne do 20 %.

Swobodne lustro wody gruntowej zostało nawiercone na głębokości 3,6 m od terenu.

#### Otwór nr 6 – rzędna 157,2 mnpm

0,0 – 5,0 m nasyp niebudowlany: piasek średni.

Woda gruntowa nie została nawiercona.

#### Otwór nr 7 – rzędna 153,0 mnpm

0,0 – 0,2 m płyty chodnikowe,  
- 0,7 m nasyp niebudowlany: humus + piasek drobny zagliniony, mokry i nawodniony,  
- 1,3 m grunt rodzimy organiczny, niespoisty: namuł organiczny piaszczysty - piasek drobny i średni + części organiczne do 20 %, ciemnoszary, i czarny, nawodniony,  
- 2,8 m grunt rodzimy niespoisty: piasek drobny i średni, żółtoszary, nawodniony,  
- 4,2 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni szary, nawodniony,  
- 5,0 m grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i gruby, szary, nawodniony.

Swobodne lustro wody gruntowej zostało nawiercone na głębokości 0,6 m od terenu.

Uwaga: rzędne otworów zostały ustalone na podstawie map syt. - wys. dostarczonych przez Zleceniodawcę.

### **3.Charakterystyka geologiczna podłoża**

Na podstawie wykonanych wierceń oraz Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Tomaszów Maz. oraz informacji, uzyskanych od użytkownika oczyszczalni, można stwierdzić, że dokumentowane tereny przy ul. Kępa oraz Henrykowskiej są położone w obrębie najniższego tarasu zalewowego rzeki Pilicy. Rodzime podłoże geologiczne tworzą do głębokości wierceń głównie czwartorzędowe – plejstocenijskie (złodowacenie północnopolskie i interglacjał bużański) i holocenijskie piaski i namuły rzeczne różnej granulacji.

Na tych rodzimych gruntach zalegają warstwy nasypowe, na których zostały posadowione obiekty istniejącej oczyszczalni. Miąższość gruntów nasypowych przekracza w niektórych miejscach 5 mb.

W obrębie nawierconych gruntów rodzimych, lustro wody gruntowej występuje na niewielkich głębokościach – od 0,6 m do 1,2 m od stropu tych gruntów, co oznacza, że w rejonach wykonanych nasypów głębokości do lustra wody gruntowej są odpowiednio większe i zależne od miąższości tych nasypów.

## 4. Ocena geotechniczna podłoża budowlanego

Lokalizacja poszczególnych otworów badawczych została dostosowana do lokalizacji części wybranych i wskazanych przez Zleceniodawcę obiektów, które zostaną wykonane w ramach modernizacji oczyszczalni. Konsekwencją powyższego jest brak możliwości wykonania ogólnych przekrojów geotechnicznych i wydzielenia poszczególnych warstw geotechnicznych dla całego terenu – zarówno dla obiektu przy ul. Kępa jak i przy ul. Henrykowskiej.

W związku z tym, w odniesieniu do obydwu obiektów można podać jedynie ogólną charakterystykę geotechniczną, natomiast bardziej szczegółowy opis geologiczny, geotechniczny i parametry geotechniczne poszczególnych warstw geotechnicznych w konkretnych wykonanych punktach badawczych zostały podane w tekście – rozdział 2 (profile wierceń), oraz na załącznikach nr 2.1 – 2.7 i 3.1 – 3.5 niniejszego opracowania.

### Nасыpy

Oczyszczalnia ścieków przy ul. Henrykowskiej jest zlokalizowana w obrębie najniższego tarasu zalewowego rzeki Pilicy, wypełnionego gruntami rodzimymi w postaci średnio i słabo zagęszczonych piasków i namulów rzecznych różnej granulacji oraz gruntów organicznych – również o słabej nośności.

Dodatkowym elementem, pogarszającym warunki bezpośredniego posadowienia poszczególnych obiektów oczyszczalni w obrębie gruntów rodzimych była płytko zalegająca woda gruntowa.

Prawdopodobnie powyższe względy zdecydowały, że poszczególne obiekty oczyszczalni zostały posadowione na nasypach.

Ogólnie można stwierdzić, że насыpy zostały wykonane głównie z gruntów piaszczystych różnej granulacji – głównie są to piaski średnie z dodatkiem humusu oraz lokalnie gliny i gruzu budowlanego.

Z reguły насыpy odznaczają się dużym zróżnicowaniem litologicznym materiału nasypowego oraz zmiennością parametrów geotechnicznych – zarówno w pionie jak i w poziomie. Z tego względu, pojedyncze – punktowe badanie geotechniczne насыпów nie może stanowić podstawy do ewentualnego zakwalifikowania nasypu jako nasypu budowlanego.

Dlatego zbadane w poszczególnych punktach grunty nasypowe zostały zakwalifikowane jako насыpy niebudowlane – mimo, że właśnie te насыpy stanowią podłoże budowlane dla posadowienia dotychczas istniejących obiektów oczyszczalni.

Konsekwencją powyższego jest wyłączenie zbadanych jedynie punktowo насыпów ze szczegółowej oceny geotechnicznej, natomiast na wykresach na załącznikach nr 2.1 – 2.7 został pokazany stan zagęszczenia oraz zmienność zagęszczenia gruntów nasypowych w punktach wykonania badań.

Z wykresów wynika, że zagęszczenie насыпów odpowiada gruntom średnio zagęszczonym – ale jest ono bardziej zróżnicowane w stosunku do gruntów rodzimych. W obrębie gruntów nasypowych z reguły nie występuje woda gruntowa.

Należy przypuszczać, że podobny obraz stanu i zróżnicowania zagęszczenia gruntów w obrębie насыпów można odnieść do ogółu gruntów nasypowych na terenie oczyszczalni przy ul. Henrykowskiej – jednak decyzja o posadowieniu i sposobie posadowienia nowych obiektów w obrębie tych насыпów będzie należała do projektantów – konstruktorów.

### Grunty rodzime

Ogólnie można stwierdzić, że grunty rodzime to w górnych partiach profilu geologicznego głównie rzeczne piaski różnej granulacji, z przewagą piasków drobnych i średnich oraz namuły organiczne i grunty organiczne, średnio i słabo zagęszczone, o stosunkowo dużej zmienności zagęszczenia – zarówno w pionie jak i w poziomie, natomiast w dolnych partiach są to również piaski rzeczne, ale o grubszej granulacji, oraz stosunkowo lepszym i mniej zróżnicowanym zagęszczeniu. Grunty rodzime są zawodnione.

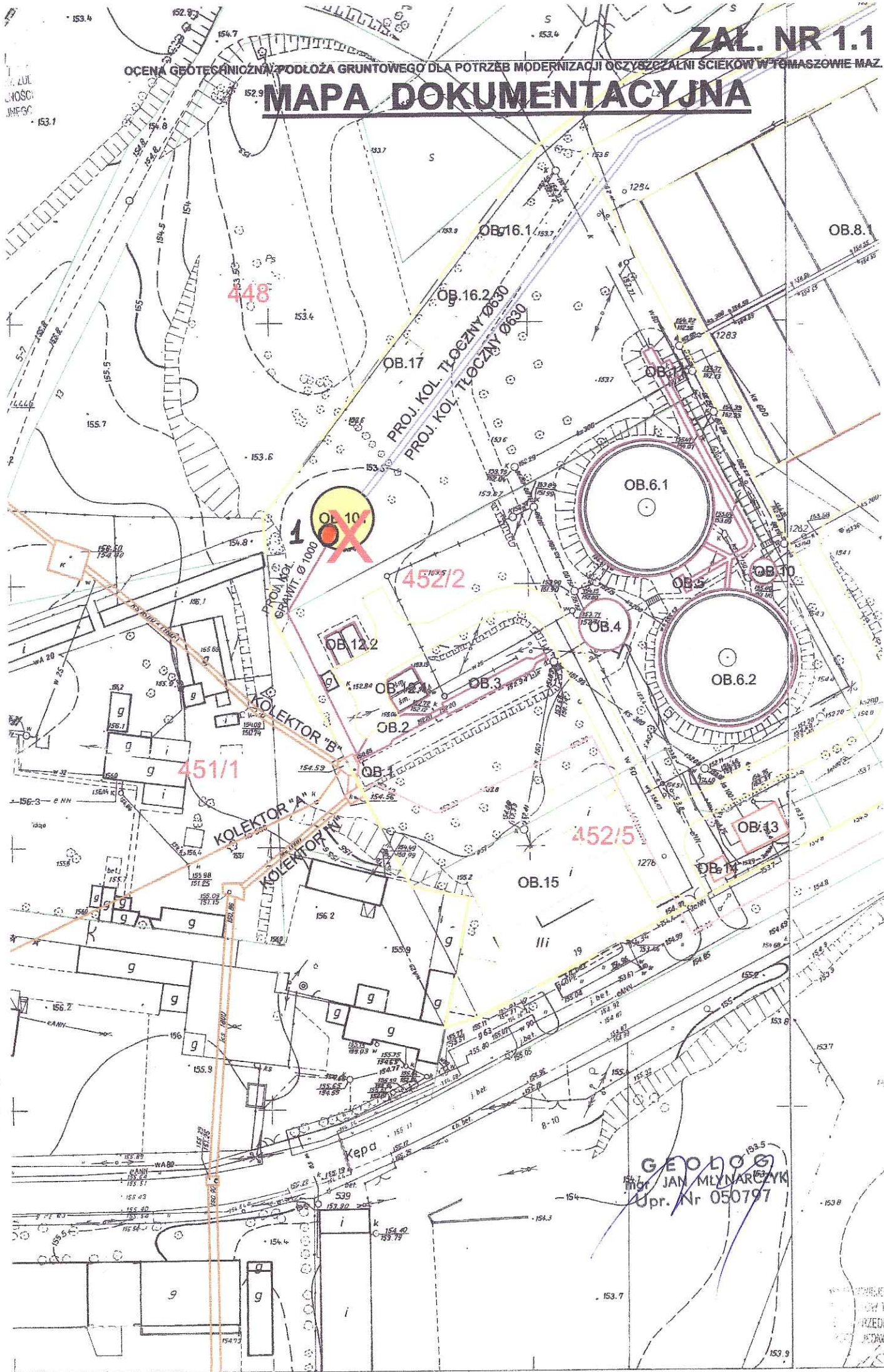
Profile geologiczne gruntów rodzimych w poszczególnych otworach badawczych zostały przedstawione w p. 2 tekstu niniejszego opracowania, profile geotechniczne i wyniki badania zagęszczenia gruntów zostały przedstawione na załącznikach graficznych nr 2.1 – 2.7, natomiast parametry geotechniczne wyłącznie warstw gruntów rodzimych, wyodrębnionych w każdym punkcie badawczym, zostały przedstawione w tabelach na zał. nr 3.1 – 3.5.

## 5. Wnioski i zalecenia

1. Zbadane rodzime podłoże gruntowe jest podłożem wielowarstwowym, średnio skomplikowanym pod względem parametrów geotechnicznych i odznacza się średnimi warunkami do bezpośredniego posadowienia obiektów z uwagi na zmienne zagęszczenie i zawodnienie gruntów. Należy podkreślić, że poziom płytkich wód gruntowych może ulegać wahaniom w zakresie od + 1,0 m do - 0,5 m w zależności od wielkości opadów atmosferycznych, oraz to, że wody gruntowe mogą odznaczać się agresywnością w stosunku do betonu. Agresywność wód gruntowych może wynikać z dwóch powodów:
  - z obecności w dolinie Pilicy, w tym również w rejonie oczyszczalni zastoisk terenowych, w których zawsze występują intensywne procesy gnilne roślin, powodujące podwyższone ilości agresywnego CO<sub>2</sub>,
  - z obecności w obrębie gruntów nasypowych licznych substancji chemicznych, pochodzących z rejonu nie istniejących zakładów włókien chemicznych i stanowiących niewielką, ale agresywną część tych nasypów, dostarczającą do gruntów rodzimych poprzez infiltrację pionową wód opadowych istotne ilości różnych związków chemicznych, powodujących wzrost agresywności wody w stosunku do betonu.
2. Do obliczeń posadowienia – sprawdzenia I stanu granicznego – dla poszczególnych punktów należy przyjąć parametry, podane w załączonych tabelach (zał. nr 3.1 – 3.5), w tym współczynnik materiałowy.
3. Przy wykonywaniu prac fundamentowych przestrzegać zaleceń normy PN-68/B-06050- Roboty ziemne budowlane – **zwłaszcza dotyczących zabezpieczenia wykopów przed wodami opadowymi oraz ochrony struktury gruntu w dnie wykopów.**
4. Zalecane badania kontrolne gruntów w dnie wykopów pod fundamenty.

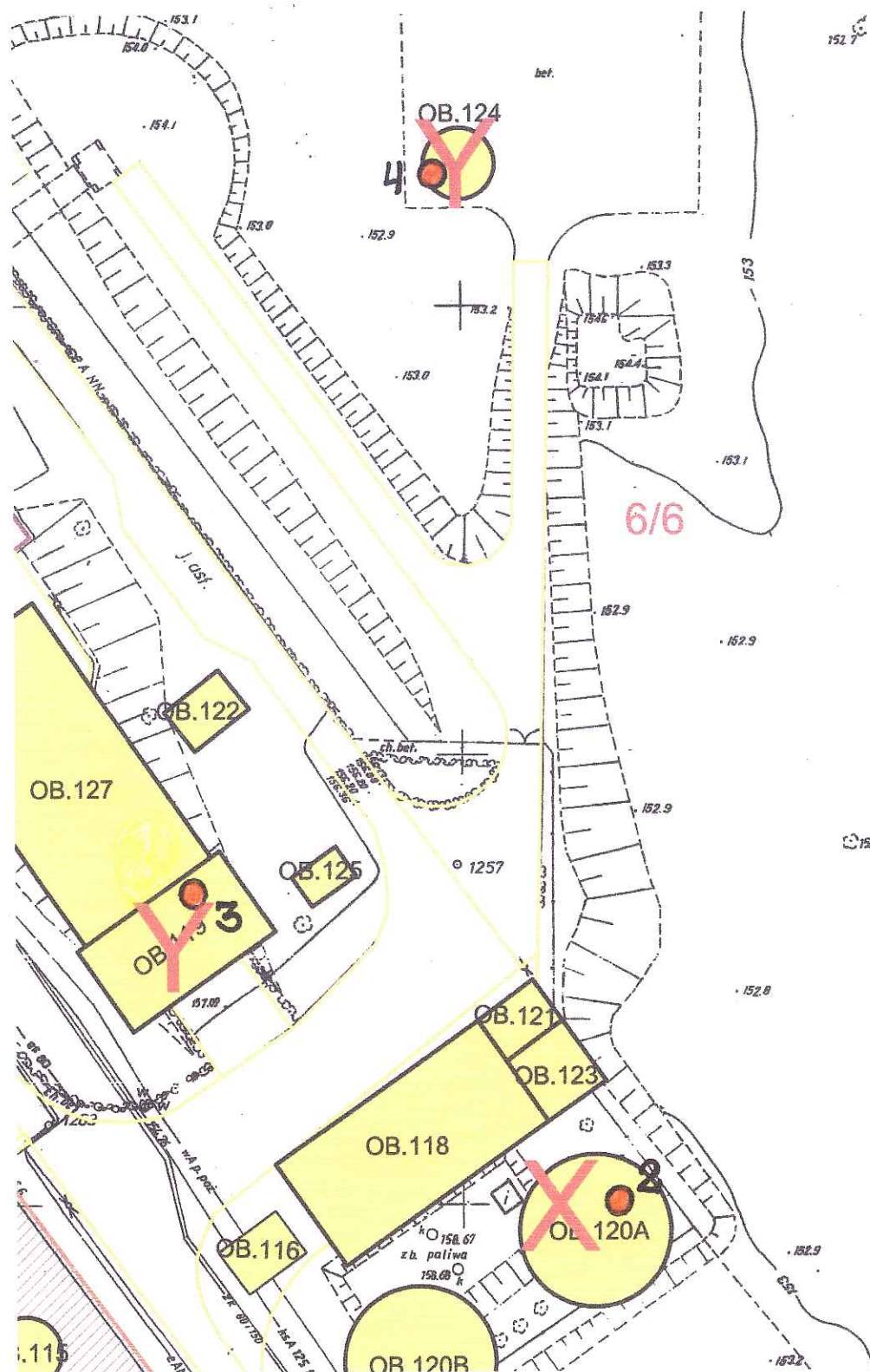
G E O L O G  
mgr JAN MŁYNARCZYK  
Upr. Nr 050797

# MAPA DOKUMENTACYJNA



**GEOLOG**  
Inż. JAN MLYNARZYK  
Upr. Nr 050797

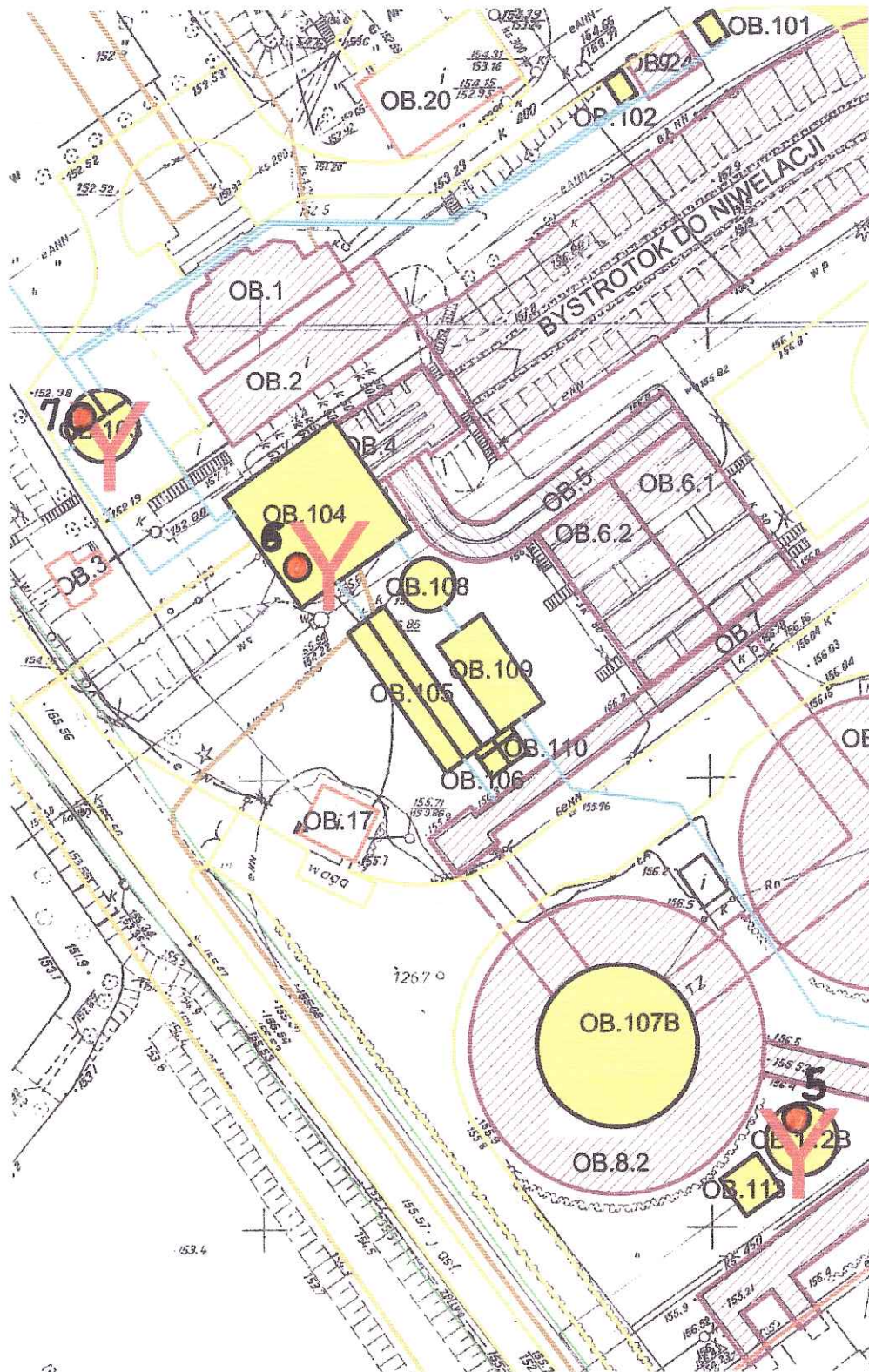
# MAPA DOKUMENTACYJNA



**GEOLOG**  
mgr JAN MZYNAJCZYK  
Upr. Nr 050797



# MAPA DOKUMENTACYJNA



**GEOLOG**  
mgr JAN MILYŃCZYK  
Upr. Nr 050797

**OBJAŚNIENIA**  
**do załączników graficznych nr 2.1 – 2.7.**

- NN - nasyp niebudowlany,
- H - grunt rodzimy organiczny – humus,
- T - grunt rodzimy organiczny – torf,
- Nmp - grunt rodzimy organiczny - namuł piaszczysty,
- Nmg - grunt rodzimy organiczny - namuł gliniasty,
- Pd - grunt rodzimy niespoisty – piasek drobny,
- Ps - grunt rodzimy niespoisty – piasek średni,
- Pr - grunt rodzimy niespoisty – piasek gruby,
- I<sub>L</sub> - stopień plastyczności gruntów spoistych
- I<sub>D</sub> - stopień zagęszczenia gruntów niespoistych,
- ▼ - nawiercone lustro wody gruntowej,
- ▼ - ustabilizowane lustro wody gruntowej,

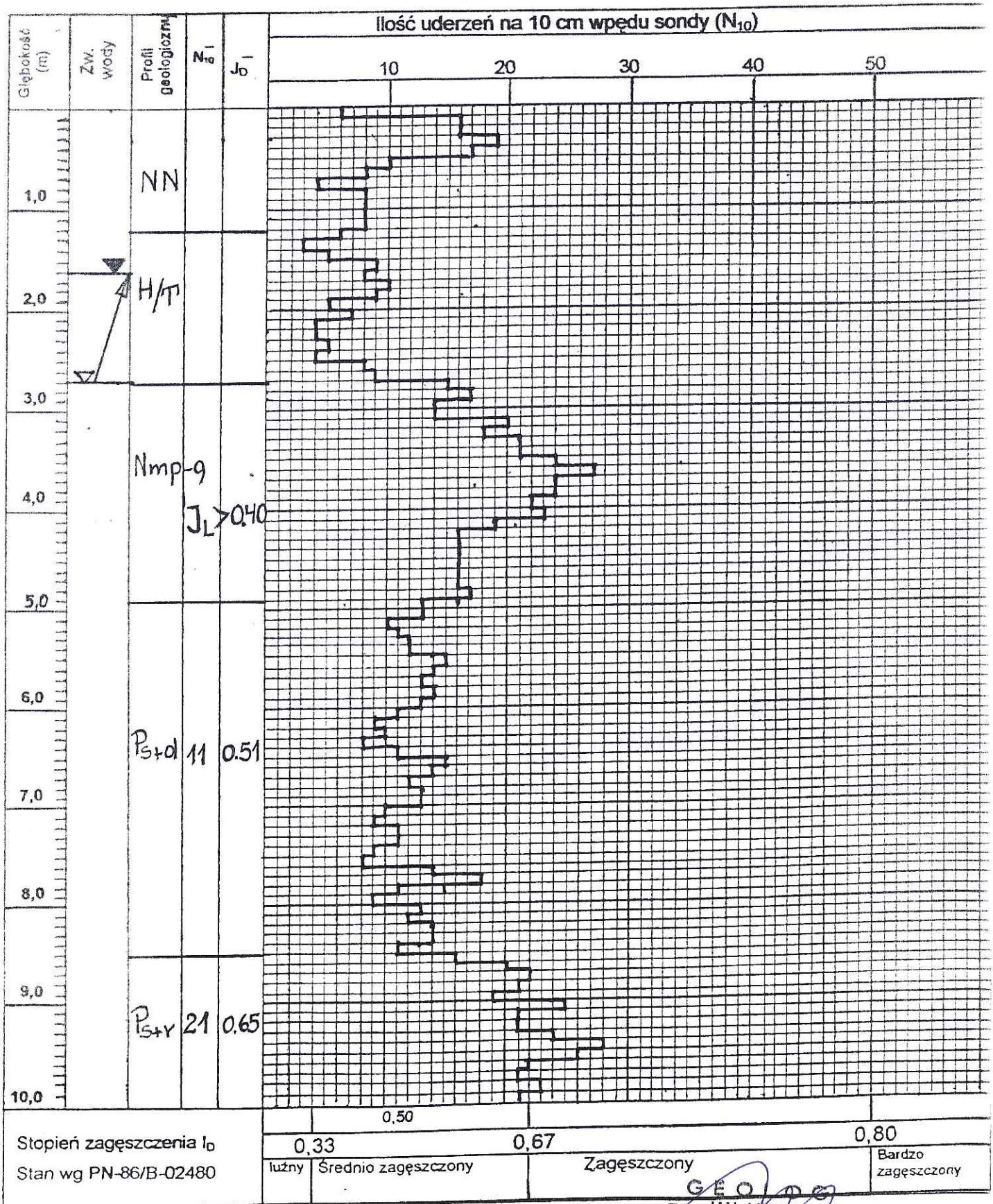
**G E O L O G**  
mgr JAN MŁYNARCZYK  
Upr. Nr 050797

**WYNIKI BADANIA GRUNTÓW**

LEKKĄ SONDĄ WBIJANĄ Z KOŃCÓWKĄ STOŻKOWĄ SL10 (standard PN-86/B-02480)

**TEMAT : modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Maz.**

SONDOWANIE NR 1 przy (w) otworze nr 1. Rzędna: 153,2 m.n.p.m. Data: 16.08.2010 r.



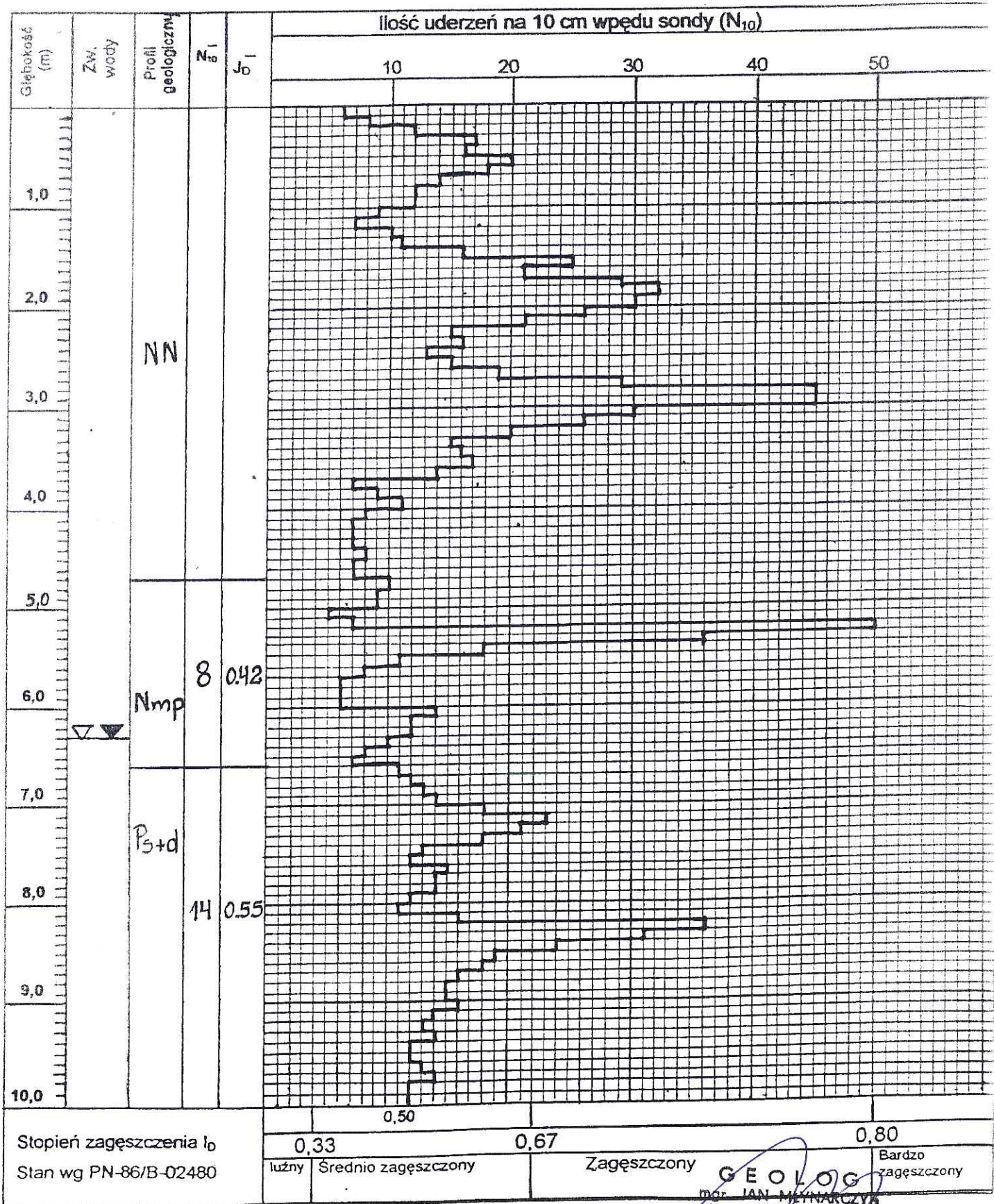
GEOLOG  
mgr JAN MLYNARCZYK  
Upr. Nr. 050797

**WYNIKI BADANIA GRUNTÓW**

LEKKĄ SONDĄ WBIJANĄ Z KOŃCÓWKĄ STOŻKOWĄ SL10 (standard PN-86/B-02480)

**TEMAT : modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Maz.**

SONDOWANIE NR 1 przy otworze nr 2. Rzędna: 157,7 m.n.p.m. Data: 16.08. 2010 r.

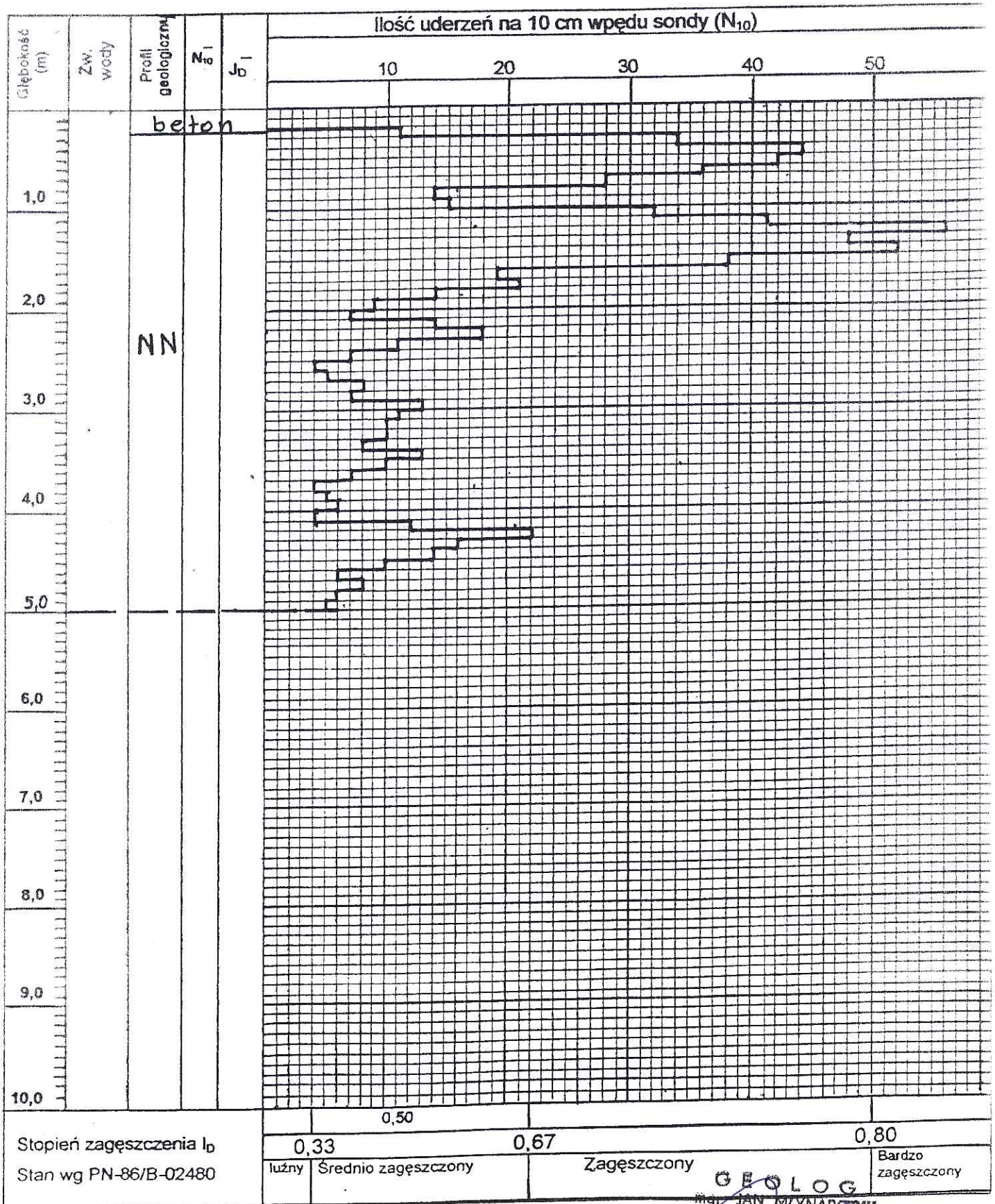


WYNIKI BADANIA GRUNTÓW

LEKKĄ SONDĄ WBIJANĄ Z KOŃCÓWKĄ STOŻKOWĄ SL10 (standard PN-86/B-02480)

TEMAT : modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Maz.

SONDOWANIE NR 1 przy otworze nr 3. Rzędna: 158,0 m.n.p.m. Data: 16.08. 2010 r.



GEOLOG

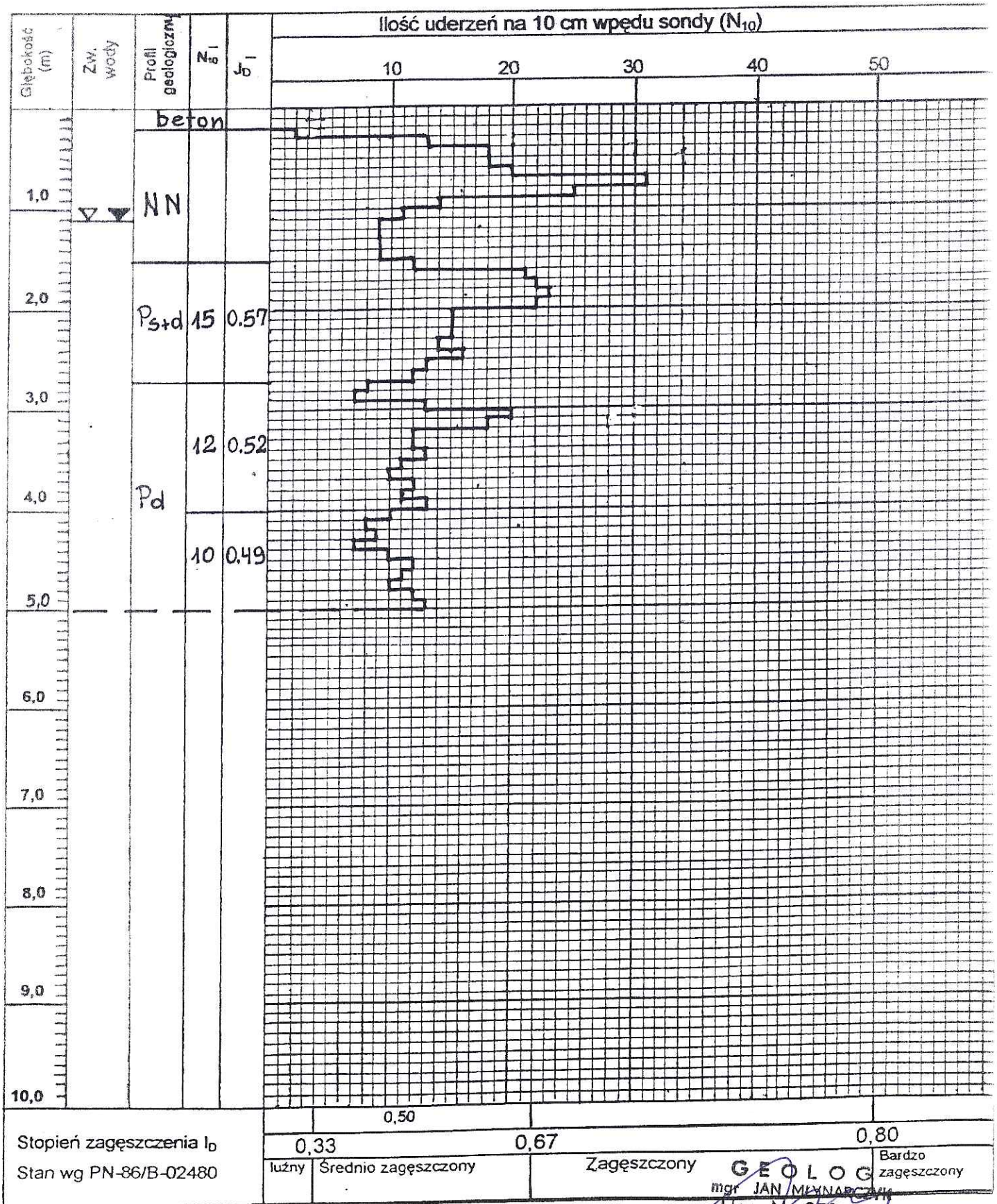
mgr JAN MLYNARZYK  
Upr. Nr. 050797

**WYNIKI BADANIA GRUNTÓW**

LEKKĄ SONDĄ WBIJANĄ Z KOŃCÓWKĄ STOŻKOWĄ SL10 (standard PN-86/B-02480)

**TEMAT : modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Maz.**

SONDOWANIE NR 1 przy otworze nr 4. Rzędna: 152,8 m.n.p.m. Data: 16.08.2010 r.

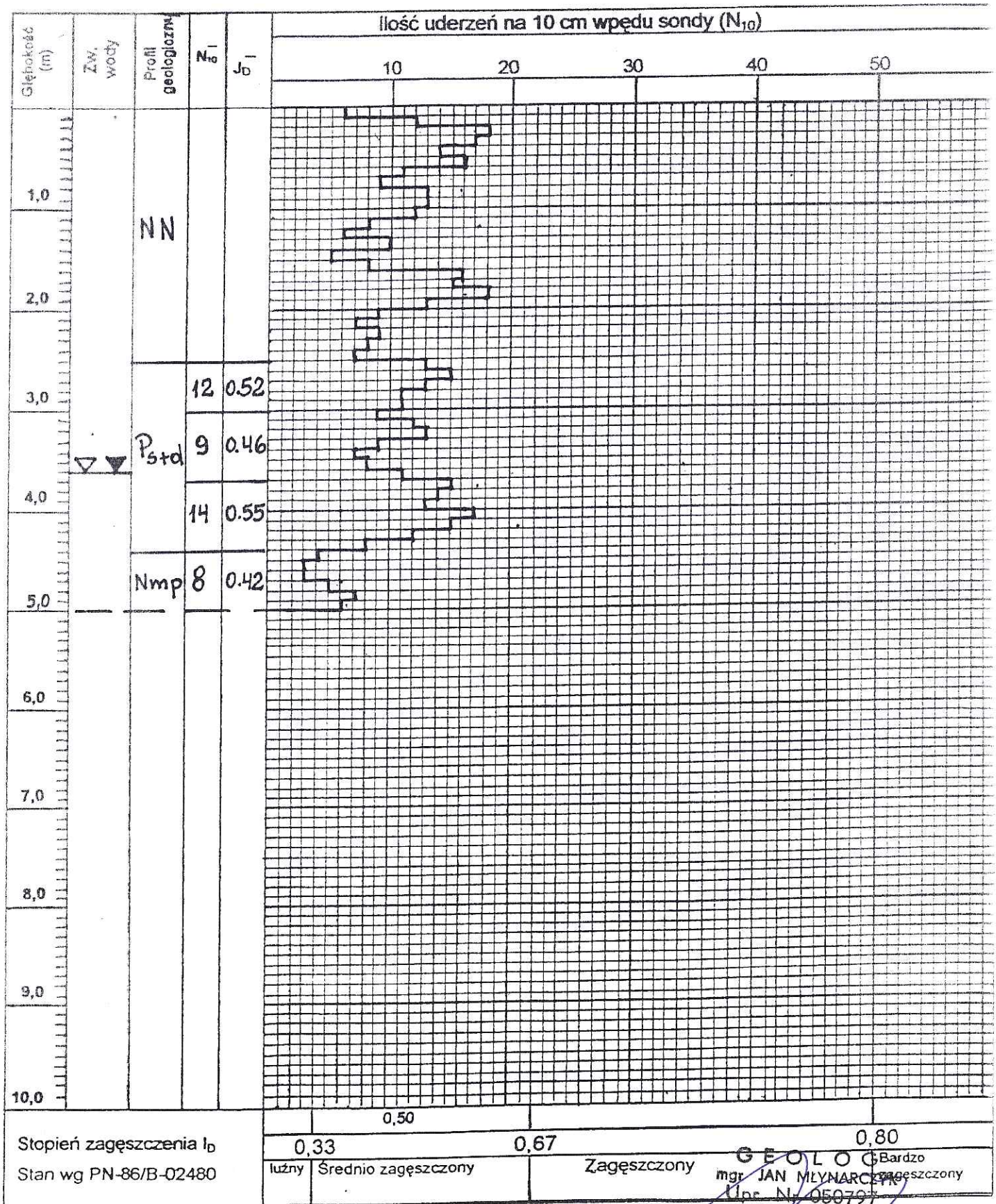


**WYNIKI BADANIA GRUNTÓW**

LEKKĄ SONDĄ WBIJANĄ Z KOŃCÓWKĄ STOŻKOWĄ SL10 (standard PN-86/B-02480)

**TEMAT :** modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Maz.

SONDOWANIE NR 1 przy otworze nr 5. Rzędna: 156,0 m.n.p.m. Data: 18.08.2010 r.

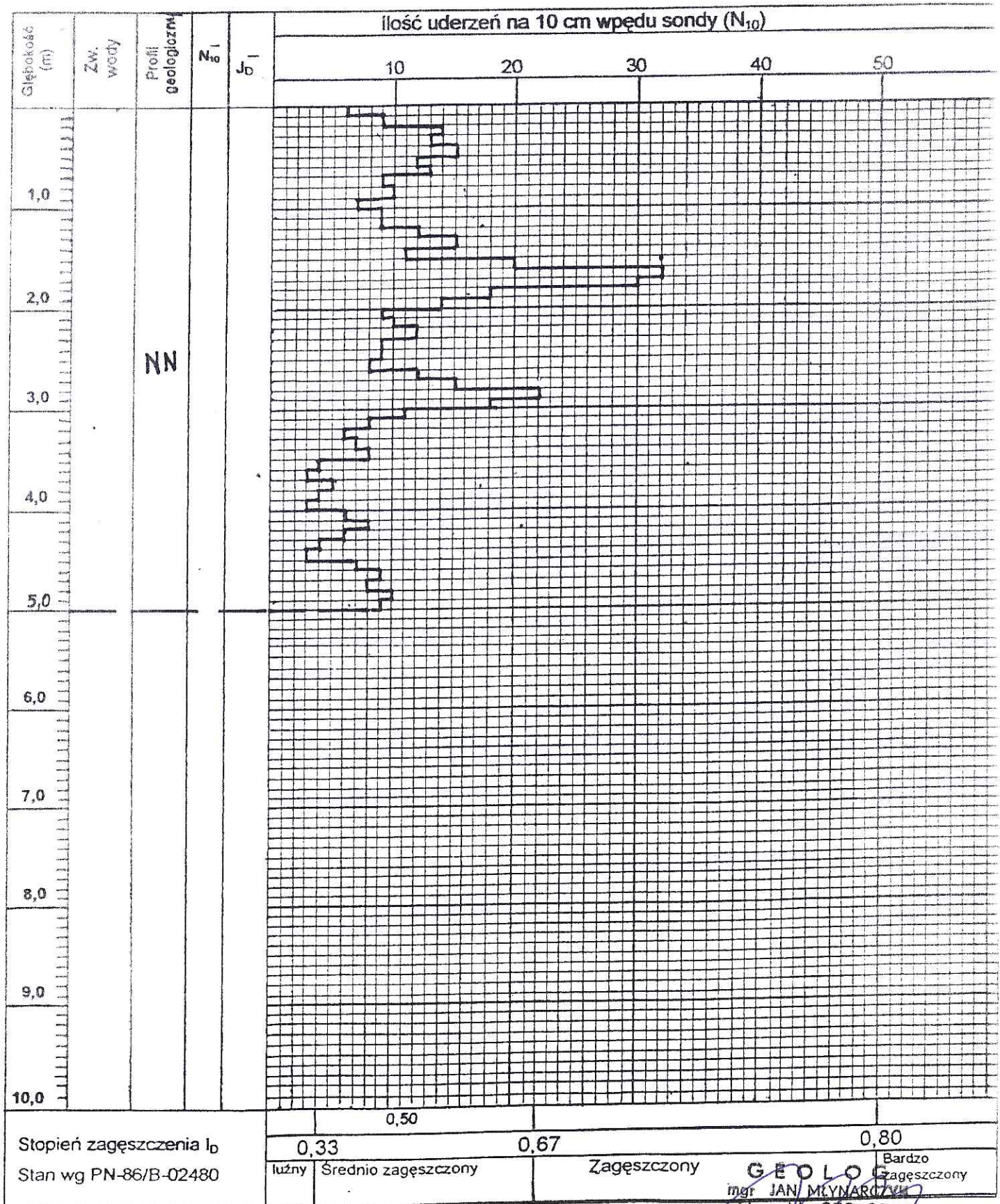


**WYNIKI BADANIA GRUNTÓW**

LEKKĄ SONDĄ WBIJANĄ Z KOŃCÓWKĄ STOŻKOWĄ SL10 (standard PN-86/B-02480)

**TEMAT : modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Maz.**

SONDOWANIE NR 1 przy otworze nr 6. Rzędna: 157,2 m.n.p.m. Data: 18.08. 2010 r.





**ZAŁ. NR 3.1.****OCENA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TOMASZOWIE MAZ.  
ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW RODZIMYCH****nawierconych w otworze badawczym nr 1 – Tomaszów Maz. , ul. Kępa**

Numer warstwy		1	2	3	4
Geneza		Qhf	Qhf	Qpf	Qpf
Opis litologiczny i rodzaj gruntu		Grunt rodzimy organiczny – humus i torf : warstwa nieprzydatna do posadowienia obiektów – do wymiany	Grunt rodzimy organiczny - namuł rzeczny piaszczysto-gliniasty – piasek drobny zagliniony + cz. organiczne, plastyczny	Grunt rodzimy niespoisty – piasek rzeczny średni i drobny szary, wilgotny, nawodniony, średnio zagęszczony	Grunt rodzimy niespoisty – piasek rzeczny średni i gruby szary, nawodniony, średnio zagęszczony
Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020		-----	C	-----	-----
Cechy wskaźnikowe	I <sub>D</sub>	-----	-----	0,51	0,65
	I <sub>L</sub>	-----	0,50	-----	-----
Parametry wyznaczone na podstawie cech wskaźnikowych z PN-81/B-03020	ζ (t/m <sup>3</sup> )	-----	2,05	1,95	2,00
	φ (o)	-----	9	32	34
	C <sub>u</sub> (Kpa)	-----	9	0	0
	M <sub>0</sub>	-----	15	80	120
	M (MPa)	-----	25	94	134
	E <sub>0</sub> Mpa	-----	11	61	100
	W <sub>n</sub>	-----	22	26	24
	Y <sub>m</sub>	-----	1 +- 0,20	1+- 0,15	1+- 0,15

Uwaga: parametry geotechniczne dla gruntu nasypowego nie zostały określone.

**G E O L O G**  
mgr J A N M L Y N A R C Z Y K  
Upr. Nr 050797



**ZAŁ. NR 3.2.****OCENA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TOMASZOWIE M.  
ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW RODZIMYCH**

nawierconych w otworze badawczym nr 2 – Tomaszów Maz. , ul. Henrykowska

Numer warstwy		1	2
Geneza		Qhf	Qpf
Opis litologiczny i rodzaj gruntu		Grunt rodzimy organiczny - namul rzeczny piaszczysty - piasek średni i drobny + części organiczne, średnio i słabo zagęszczony, mokry i nawodniony	Grunt rodzimy niespoisty - piasek rzeczny średni i drobny szary, nawodniony, średnio zagęszczony
Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020		-----	-----
Cechy Wskaźnikowe	$I_D$	0,42	0,55
	$I_L$	-----	-----
Parametry Wyznaczone na podstawie cech wskaźnikowych z PN-81/B-03020	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	1,85	1,95
	$\phi$ (o)	30	32
	$C_u$ (Kpa)	0	0
	$M_o$	72	83
	-----	-----	-----
	$M$ (MPa)	88	98
	$E_o$ Mpa	48	68
	$W_n$ (%)	26	28
$Y_m$	1+- 0,24	1+- 0,15	

Uwaga: parametry geotechniczne dla gruntu nasypowego nie zostały określone.

**G E O L O G**  
mgr JAN MLYNARCZYK  
Upr. Nr. 050797

**ZAL. NR 3.3.****OCENA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TOMASZOWIE MAZ.  
ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW RODZIMYCH**

nawierconych w otworze badawczym nr 4 – Tomaszów Maz. , ul. Henrykowska

Numer warstwy		1	2
Geneza		Qhf	Qpf
Opis litologiczny i rodzaj gruntu		Grunt rodzimy niespoisty - rzeczny piasek średni i drobny, rdzawy, nawodniony, średnio zagęszczony	Grunt rodzimy niespoisty – piasek rzeczny drobny żółtoszary, nawodniony, średnio zagęszczony
Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020		-----	-----
Cechy Wskaźnikowe	I <sub>D</sub>	0,57	0,50
	I <sub>L</sub>	-----	-----
Parametry Wyznaczone na podstawie cech wskaźnikowych z PN-81/B-03020	γ (t/m <sup>3</sup> )	1,95	1,90
	φ (o)	32	30
	C <sub>u</sub> (Kpa)	0	0
	M <sub>o</sub>	90	62
	M (MPa)	106	78
	E <sub>o</sub> Mpa	72	48
	W <sub>n</sub> (%)	26	26
	Y <sub>m</sub>	1+- 0,20	1+- 0,15

Uwaga: parametry geotechniczne dla gruntu nasypowego nie zostały określone.

**G E O L O G**  
mgr JAN MLYNARCZYK  
Upr. Nr 050797

**ZAL. NR 3.4.****OCENA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TOMASZOWIE M.  
ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW RODZIMYCH**

nawierconych w otworze badawczym nr 5 – Tomaszów Maz. , ul. Henrykowska

Numer warstwy		1	2
Geneza		Qhf	Qhf
Opis litologiczny i rodzaj gruntu		Grunt rodzimy niespoisty - rzeczny piasek średni i drobny, rdzawy, nawodniony, średnio zagęszczony, mokry i nawodniony	Grunt rodzimy organiczny – namul piaszczysty rzeczny : piasek drobny + części organiczne, nawodniony, średnio i słabo zagęszczony
Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020		-----	-----
Cechy Wskaźnikowe	I <sub>D</sub>	0,50	0,48
	I <sub>L</sub>	-----	-----
Parametry Wyznaczone na podstawie cech wskaźnikowych z PN-81/B-03020	γ (t/m <sup>3</sup> )	1,95	1,85
	φ (o)	32	30
	C <sub>u</sub> (Kpa)	0	0
	Mo	80	60
	M (MPa)	94	75
	E <sub>o</sub> Mpa	62	48
	W <sub>n</sub> (%)	22	26
	Y <sub>m</sub>	1+- 0,20	1+- 0,15

Uwaga: parametry geotechniczne dla gruntu nasypowego nie zostały określone.

**G E O L O G**  
mgr JAN MLYNARCZYK  
Upr. Nr 050797

## ZAŁ. NR 3.5.

### OCENA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TOMASZOWIE M. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW RODZIMYCH

nawierconych w otworze badawczym nr 7 – Tomaszów Maz. , ul. Henrykowska

Numer warstwy		1	2	3	4
Geneza		Qhf	Qhf	Qpf	Qpf
Opis litologiczny i rodzaj gruntu		Grunt rodzimy organiczny - namuł rzeczny piaszczysty - piasek drobny + części organiczne, w stanie luźnym, grunt do wymiany	Grunt rodzimy niespoisty - piasek rzeczny drobny i średni żółtoszary, nawodniony, średnio zagęszczony	Grunt rodzimy niespoisty - piasek rzeczny średni, szary, nawodniony, średnio zagęszczony	Grunt rodzimy niespoisty - piasek rzeczny średni i gruby szary, nawodniony, średnio zagęszczony
Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020		-----	-----	-----	-----
Cechy wskaźnikowe	$I_D$	-----	0,54	0,48	0,65
	$I_L$	-----	-----	-----	-----
Parametry wyznaczone na podstawie cech wskaźnikowych z PN-81/B-03020	$\zeta$ (t/m <sup>3</sup> )	-----	1,95	2,00	2,05
	$\varphi$ (o)	-----	30	32	33
	$C_u$ (Kpa)	-----	0	0	0
	$M_o$	-----	85	84	120
	$M$ (MPa)	-----	104	94	134
	$E_o$ Mpa	-----	68	67	100
	$W_n$	-----	26	28	28
$Y_m$	-----	1 +- 0,15	1+- 0,10	1+- 0,10	

Uwaga: parametry geotechniczne dla gruntu nasypowego nie zostały określone.

**GEOLOG**  
 mgr JAN MLYNARCZYK  
 Upř. Nr 050797