

# **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

zadanie: **Budowa kanalizacji deszczowej w Wyszynach  
(branża sanitarna)**  
zleceniodawca: **PIO-BUD  
Usługi Projektowo - Budowlane,  
Nadzór Budowlany "PIO-BUD"  
64-800 Chodzież  
Rataje ul. Skryta 14**  
miejscowość: **Wyszyny**  
gmina: **Chodzież**  
powiat: **chodzieski**  
dz. nr **59; 157**  
województwo: **wielkopolskie**

dokumentował i opracował:

Egzemplarz:	pdf
-------------	-----

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA**  
**JACEK ŚWIST**  
ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3  
64-800 Chodzież  
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com  
tel. 606 198 507

## SPIS TREŚCI:

	strona
I Budowa geologiczna	3
II Warunki hydrogeologiczne	4
III Geotechniczna charakterystyka gruntów	4
IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	7
V Wnioski i zalecenia	8
VI Projekt geotechniczny	8

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 z profilami geotechnicznymi	1 - 3

## I Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **4,0 m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

### Osady czwartorzędowe holocenijskie – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasyp niebudowlany (NN)** złożony z mieszaniny piasków różnoziarnistych, poziomu glebowego oraz gruzu,

### Osady czwartorzędowe plejstocenijskie – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski drobnoziarniste (Pd) miejscami przewarstwione piaskami średnioziarnistymi (Pd//Ps)**, średnio zagęszczone, akumulacji wodnolodowcowej, pokrywowe, jasnobrązowe i brązowe, wilgotne i nawodnione,

### Osady czwartorzędowe plejstocenijskie – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi (Pg//Gp)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, mało spoiste, barwy szarej i brązowej, miejscami z marglem

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – na mapie dokumentacyjnej z przekrojami geotechnicznym (zał. nr 1 - 3).

## II Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 4,0 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym w gruntach piaszczystych, sączeń w gruntach spoistych, poniżej w tabeli przedstawiono wyniki pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	1,30 swobodne	81,95
2	1,00 swobodne	85,75
3	1,80 sączenia	87,35

Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej oraz długotrwałych i intensywnych opadach deszczu lub okresach suchych hydrologicznie poziom zalegania wody gruntowej może ulegać wahaniom o około 0,3 - 0,5m.

**Uwaga:** piaski pokrywowe zdeponowane na gruntach spoistych po opadach lub roztopach pokrywy śnieżnej mogą być okresowo nawodnione, poziom zwierciadła wody gruntowej może zalegać płycej.

## III Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** do mineralnych nieskalistych rodzimych niespoistych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  oraz wskaźnik zagęszczenia  $I_s^{(n)}$  oznaczono na podstawie wyników sondowań dynamicznych sondą DPL-10 oraz metodą **C**),  $I_L^{(n)}$  - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $\varphi$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie **PN-EN 1997-1:2008** oraz literaturze Z. Wiłun – “Zarys geotechniki”.

**Na dokumentowanym obszarze wydzielono cztery warstwy gruntów:**

### **WARSTWA I - grunty niebudowlane**

- nasypy niebudowlane (NN)**

nie spełniają one warunku polskiej normy **PN-B-06050:1999**, która mówi, że nasyp powinien mieć wskaźnik minimum  $I_s^{(n)} = 0,97$  (oznaczone nasypy mają wskaźnik w przedziale  $I_s^{(n)} = 0,95$ ), wyłączono je z charakterystyki geotechnicznej gruntów ze względu na niejednorodność i niekontrolowany sposób budowy. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia na nich obiektów inżynierskich.

### **WARSTWA II - grunty nośne**

- piaski drobnoziarniste (Pd) miejscami przewarstwione piaskami średnioziarnistymi (Pd//Ps)** - grunty rodzime nośne, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotne i nawodnione, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,43$

➤ **warstwa II (Pd; Pd//Ps)** o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,43$

NUMER WARSTWY	II		
LITOLOGIA	Pd; Pd/Ps		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne / nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	ID <sup>(n)</sup> = 0,43 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m <sup>3</sup> ]	1,65	1,75	1,90
wilgotność naturalna w <sub>n</sub> [%]	6	16	24
kąt tarcia wewnętrznego φ <sub>u</sub> <sup>(n)</sup> [°]	30,1	30,1	30,1
stopień zagęszczenia gruntu ID <sup>(n)</sup>	0,43	0,43	0,43
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	40518	40518	40518
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	54263	54263	54263
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup> [kPa]	67828	67828	67828
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		qdop = 180 kPa	

### **WARSTWA III - grunty nośne**

- **pospółka (Po)** - grunty rodzime nośne, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotne i nawodnione, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,42$

➤ **warstwa III (Po)** o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,42$

NUMER WARSTWY	III		
LITOLOGIA	Po		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne / nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	ID <sup>(n)</sup> = 0,42 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m <sup>3</sup> ]	1,75	1,90	2,05
wilgotność naturalna w <sub>n</sub> [%]	4	12	18
kąt tarcia wewnętrznego ϕ <sub>u</sub> <sup>(n)</sup> [°]	37,9	37,9	37,9
stopień zagęszczenia gruntu ID <sup>(n)</sup>	0,42	0,42	0,42
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	123564	123564	123564
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	137242	137242	137242
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup> [kPa]	137242	137242	137242
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		qdop = 445 kPa	

### **WARSTWA IV - grunty nośne**

- **piaski gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi (Pg//Gp)** wilgotna, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,41$

➤ **warstwa IV (Pg)** o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,41$

NUMER WARSTWY	IV	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL <sup>(n)</sup> = 0,41 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ps	2,65	t/m <sup>3</sup>
gęstość objętościowa p	2,10	t/m <sup>3</sup>
wilgotność naturalna wn	16	%
kąt tarcia wewnętrznego φu <sup>(n)</sup>	14,3	st.
stopień plastyczności gruntu IL <sup>(n)</sup>	0,41	-
Spójność gruntu cu(n)	24,45	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E0 <sup>(n)</sup>	17604	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M0 <sup>(n)</sup>	23164	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup>	30877	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 120 kPa	

Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dotyczą sytuacji, gdy:  $D=2,0\text{m}$  i  $D_f=0,8$ . W sytuacji, gdy  $D_f=2,0\text{m}$  wartość obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o  $20\text{kPa}$ , zaś przy zagłębieniu  $0,8 < D_f < 2,0\text{m}$  należy je zwiększyć o  $10\text{kPa}$ . W przypadku wyznaczania dopuszczalnych obciążeń gruntu pod fundamentem posadowionym głębiej niż  $2,0\text{m}$  od powierzchni terenu, ich wartość można zwiększyć o dwukrotny ciężar gruntu zalegającego od poziomu  $2,0\text{m}$  do poziomu posadowienia.

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** grunty warstwy:

- I** – należą do grupy gruntów antropogenicznych, nasypowych,
- II** – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,
- III** – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,
- IV** – należy do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych.

#### **IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich**

1. Warunki geotechniczne na dokumentowanym terenie są **złożone** – występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.  
Ze względu na występowanie wody gruntowej na poziomie  $1,00\text{ m}$  ppt.
2. Podłoże nośne projektowanej sieci kanalizacji deszczowej będzie warstwa gruntów niespoistych – warstwa II i III oraz gruntów spoistych – warstwa IV z niezbędnym wykonaniem podsypki piaszczystej.
3. Podczas prac terenowych - wierceń nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej wierceniami do  $1,0 - 1,8\text{ m}$  ppt. w postaci sączy w utworach spoistych oraz swobodnej w utworach piaszczystych. Na etapie budowy należy przewidzieć odwodnienie wykopu.

## V Wnioski i zalecenia

1. Sieć kanalizacji deszczowej należy układać odcinkami w wykopie wąsko przestrzennym pod osłoną ścian szczelnych z rozporami.
2. Roboty ziemne zaleca się rozpocząć od miejsc położonych najniżej umożliwiając grawitacyjny odpływ wody z wykopu.
3. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999**
4. Omawiany teren leży w granicy przemarzania:  
**strefy I**  $H_z=0,8$  m ppt.
5. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć kanalizacji deszczowej należy układać na nienaruszone równe dno wykopu na podsypce piaszczystej. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.
6. Po ułożeniu odcinkami sieci kanalizacji deszczowej należy na bieżąco zasypywać gruntem piaszczystym mineralnym zagęszczonymi warstwami (grubość warstw do zagęszczenia powinna być dostosowana do metody i rodzaju sprzętu zagęszczającego), do zagęszczeniu gruntów min.  $I_s=0,97$ .
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 25.04.2012r. (Dz. U. poz. 463) pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych, dokumentowany teren mieści się w **kategorii złożonych warunków gruntowo – wodnych**, pod względem złożoności przedsięwzięcia w **I kategorii geotechnicznej**.

## VI Projekt geotechniczny

### Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże nośne w zależności od przyjętego poziomu posadowienia obiektów stanowić mogą rodzime nienaruszone grunty niespoiste (warstwa II) lub grunty spoiste (warstwa IV). Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Podczas realizacji inwestycji nastąpi poprawa zagęszczenia gruntów niespoistych, w wyniku ich mechanicznego zagęszczenia. W trakcie użytkowania właściwości podłoża gruntowego nie ulegną zmianie.



### **Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z podanymi w tabelach w rozdziale:

*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### **Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa 0,9. Zostały przedstawione w rozdziale:

*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### **Określenie oddziaływań gruntu**

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane rurociągi, studzienki i przepompownie. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i oporu gruntu. Zostaną one przedstawione w projekcie budowlanym.

### **Model obliczeniowy**

Podłoże gruntowe w świetle normy PN-81/B-03020 na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za jednorodne w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów sypkich lub uwarstwione w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia projektowanych sieci gruntów sypkich i spoistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załączonych profilach geotechnicznych – załącznik 1 - 3.

### **Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Obliczenie nośności i osiadań zostanie wykonane w projekcie budowlanym (konstrukcja) przez konstruktora.

Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- obciążenia użytkowego,
- wypór hydrostatyczny.

### **Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów studni zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na załączonych profilach geotechnicznych – załącznik 1 - 3.

### **Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem układania rurociągów, należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty studni.

### **Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Podczas wykonywanych badań stwierdzono obecności wody gruntowej. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste i spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne. Symbol środowiska E.T.1.w. – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne. Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

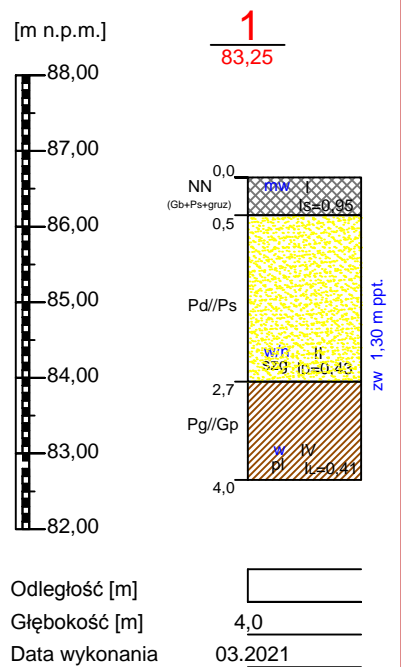
### **Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego**

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne oraz złożoność przedsięwzięcia został zaklasyfikowany do **I kategorii geotechnicznej w kategorii złożonych warunków gruntowo – wodnych**. Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym z Prawem budowlanym.

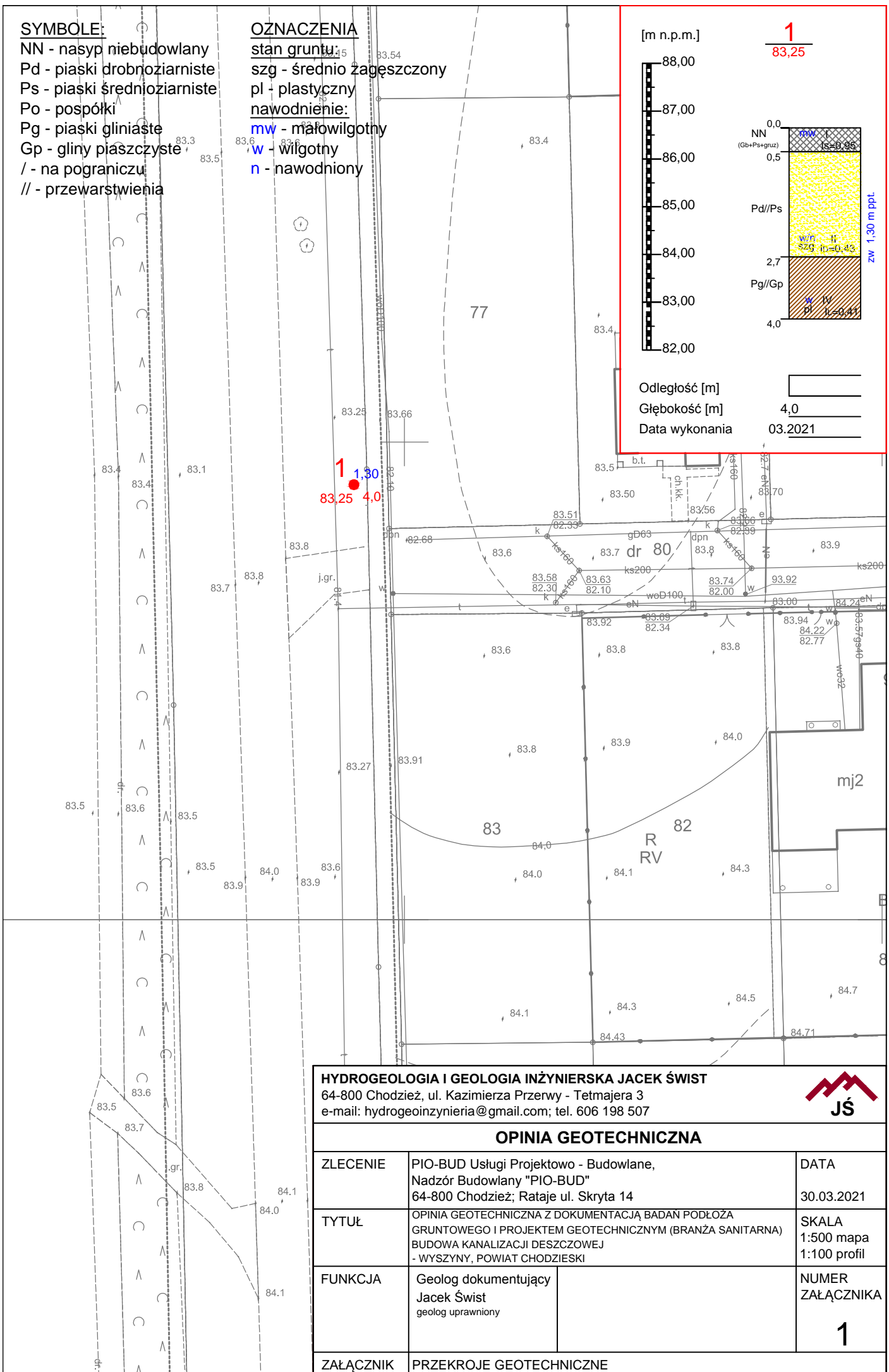
dokumentował i opracował:

NN - nasyp niebudowlany  
Pd - piaski drobnoziarniste  
Ps - piaski średnioziarniste  
Po - pospółki  
Pg - piaski gliniaste  
Gp - gliny piaszczyste  
/ - na pograniczu  
// - przewarstwienia

stan gruntu: 5 83.54  
 szg - średnio zagęszczony  
 pl - plastyczny  
nawodnienie:  
 mw - małowilgotny  
 w - wilgotny  
 n - nawodniony



1 1,30  
83,25 4,0



**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**  
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3  
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507



## OPINIA GEOTECHNICZNA

ZLECENIE	PIO-BUD Usługi Projektowo - Budowlane, Nadzór Budowlany "PIO-BUD" 64-800 Chodzież; Rataje ul. Skryta 14		DATA  30.03.2021
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAN PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ - WYSZYNY, POWIAT CHODZIESKI		SKALA 1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony		NUMER ZAŁĄCZNIKA  <b>1</b>
ZAŁĄCZNIK	PRZEKROJE GEOTECHNICZNE		

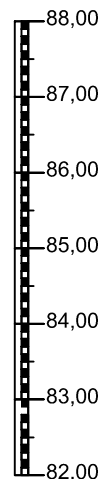
# SYMBOLE:

NN - nasyp niebudowlany  
Pd - piaski drobnoziarniste  
Ps - piaski średnioziarniste  
Po - pospolki  
Pg - piaski gliniaste  
Gp - gliny piaszczyste  
/ - na pograniczu  
// - przewarstwienia

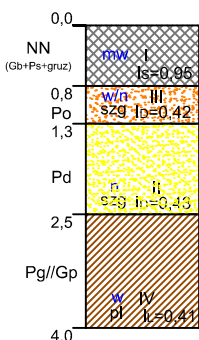
# OZNACZENIA

stan gruntu:  
szg - średnio zagęszczony  
pl - plastyczny  
nawodnienie:  
mw - małowilgotny  
w - wilgotny  
n - nawodniony

[m n.p.m.]



**2**  
86,75



Odległość [m]

Głębokość [m]

Data wykonania

4,0

03.2021

## HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST

64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3  
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507



## OPINIA GEOTECHNICZNA

ZLECENIE	PIO-BUD Usługi Projektowo - Budowlane, Nadzór Budowlany "PIO-BUD" 64-800 Chodzież; Rataje ul. Skryta 14	DATA 30.03.2021
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ - WYSZYNY, POWIAT CHODZIESKI	SKALA 1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA <b>2</b>
ZAŁĄCZNIK	PRZEKROJE GEOTECHNICZNE	

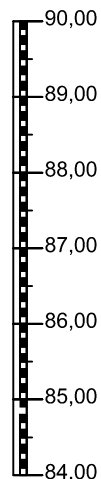
**SYMBOLE:**

NN - nasyp niebudowlany  
Pd - piaski drobnoziarniste  
Ps - piaski średnioziarniste  
Po - pospółki  
Pg - piaski gliniaste  
Gp - gliny piaszczyste  
/- na pograniczu  
// - przewarstwienia

**OZNACZENIA**

stan gruntu:  
szg - średnio zagęszczony  
pl - plastyczny  
nawodnienie:  
mw - małowilgotny  
w - wilgotny  
n - nawodniony

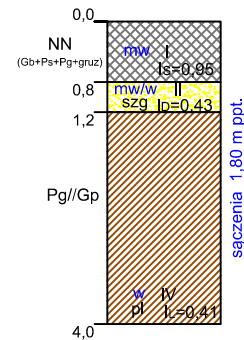
[m n.p.m.]



Odległość [m]

Głębokość [m]

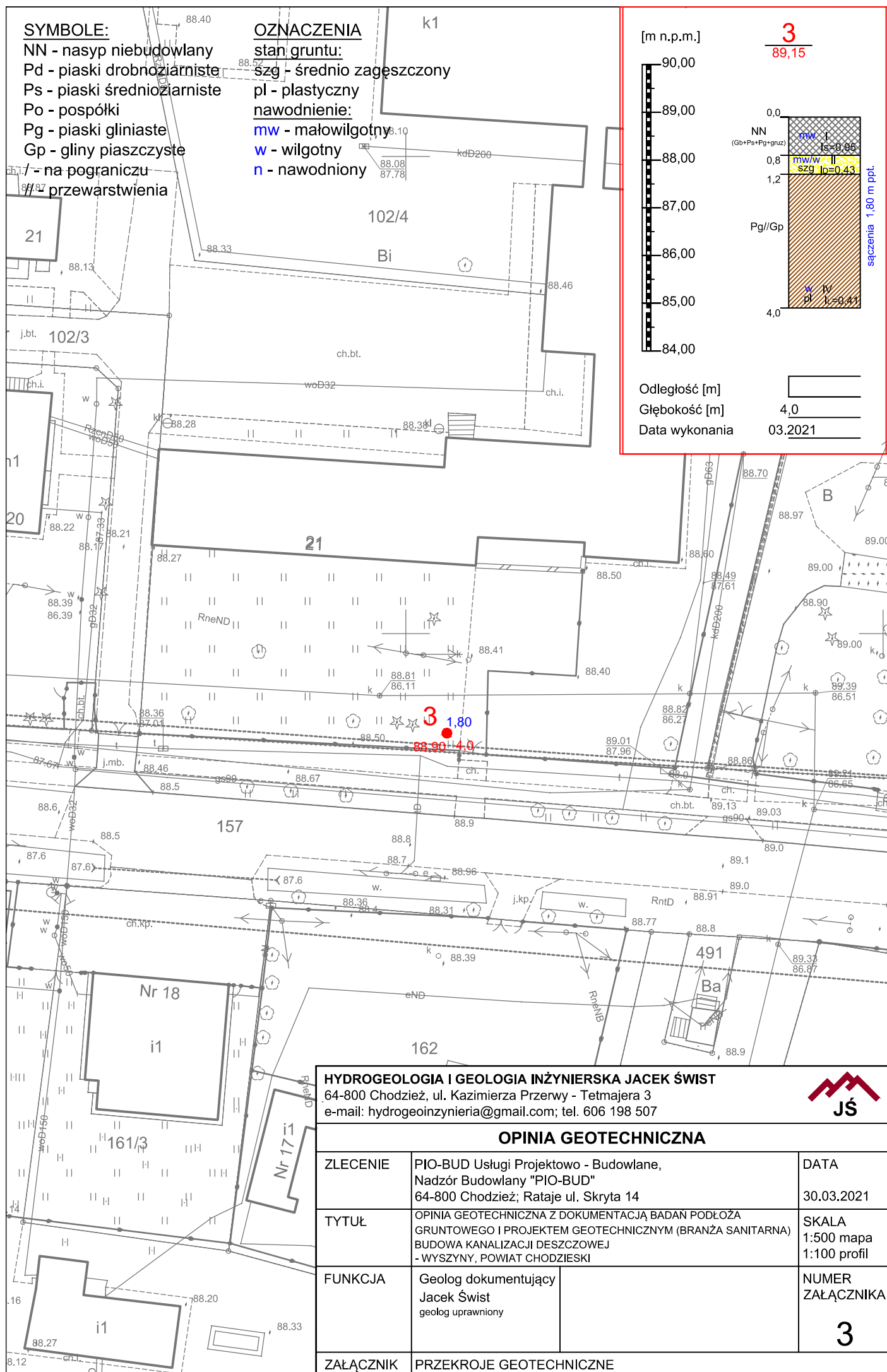
Data wykonania

**3**  
89,15

sączenia 1,80 m ppt.

4,0

03.2021

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**

64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3  
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

ZLECENIE	PIO-BUD Usługi Projektowo - Budowlane, Nadzór Budowlany "PIO-BUD" 64-800 Chodzież; Rataje ul. Skryta 14	DATA	30.03.2021
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ - WYSZYNY, POWIAT CHODZIESKI	SKALA	1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA	<b>3</b>
ZAŁĄCZNIK	PRZEKROJE GEOTECHNICZNE		