

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

zadanie: **Sieć wodociągowa łącząca miejscowości Sławno i Jędrzejewo (branża sanitarna)**  
zlecniodawca: **PIO-BUD  
Usługi Projektowo - Budowlane,  
Nadzór Budowlany "PIO-BUD"  
64-800 Chodzież  
Rataje ul. Skryta 14**  
miejscowość: **Sławno i Jędrzejewo**  
gmina: **Lubasz**  
powiat: **Czarnkowsko-trzcianecki**  
dz. nr **52; 110**  
województwo: **wielkopolskie**

dokumentował i opracował:

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

**CHODZIEŻ 2022**

## 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 - 2

## I Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **2,0 m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

### Osady czwartorzędowe holocenne – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasypy niebudowlane (NN)** złożone z mieszaniny poziomu glebowego, piasków różnoziarnistych, gruzu,

### Osady czwartorzędowe plejstocenne – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

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

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – na mapie dokumentacyjnej z przekrojami geotechnicznym (zał. nr 1 - 2).

## II Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 2,0 m ppt. stwierdzono występowanie wody w postaci sączeń w gruntach spoistych, poniżej w tabeli przedstawiono wyniki pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	1,40 sączenia	85,40
2	1,60 sączenia	95,20

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.

### 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 trzy 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 oraz skład. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektów inżynierskich i wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do gruntu rodzimego.

## **WARSTWA II - grunty nośne**

- **piaski gliniaste (Pg)** wilgotna, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności  $IL^{(n)} = 0,41$

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

NUMER WARSTWY	IV	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	$IL^{(n)} = 0,41$ - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa $\rho_s$	2,65	t/m <sup>3</sup>
gęstość objętościowa $\rho$	2,10	t/m <sup>3</sup>
wilgotność naturalna $w_n$	16	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	14,3	st.
stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$	0,41	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	24,45	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	17604	kPa
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	23164	kPa
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$	30877	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	$q_{dop} = 120$ kPa	

## **WARSTWA III - grunty nośne**

- **gliny piaszczysta (Gp)** wilgotna, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności  $IL^{(n)} = 0,39$

➤ **warstwa III (Gp)** o stopniu plastyczności  $IL^{(n)} = 0,39$

NUMER WARSTWY	III	
LITOLOGIA	Gp	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	$IL^{(n)} = 0,39$ - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa $\rho_s$	2,67	t/m <sup>3</sup>
gęstość objętościowa $\rho$	2,10	t/m <sup>3</sup>
wilgotność naturalna $w_n$	17	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	14,7	st.
stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$	0,39	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	25,08	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	18342	kPa
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	24135	kPa
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$	32171	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	$q_{dop} = 130$ 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** – należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,

**III** – należą 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  $1,40\text{ m}$  ppt. w postaci sączy w gruntach spoistych.
2. Podłoże nośne projektowanej sieci wodociągowej będzie stanowiła warstwa gruntów spoistych – warstwa II lub III z niezbędnym wykonaniem podsypki piaszczystej.
3. Podczas prac terenowych - wierceń nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej wierceniami do  $1,4 - 1,6\text{ m}$  ppt. w postaci sączy w utworach spoistych oraz swobodnej w utworach piaszczystych (mogą wystąpić na trasie wodociągów). Na etapie budowy należy przewidzieć odwodnienie wykopów.

## V Wnioski i zalecenia

1. Sieć wodociągową 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 Hz=0,8 m ppt.**
5. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć wodociągowej należy układać na nienaruszone równe dno wykopu na podsypce piaszczystej. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.
6. Po ułożeniu odcinkami sieci wodociągowej 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 spoiste (warstwa II i III). 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 odporu 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 - 2.

### **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 - 2.



### **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.

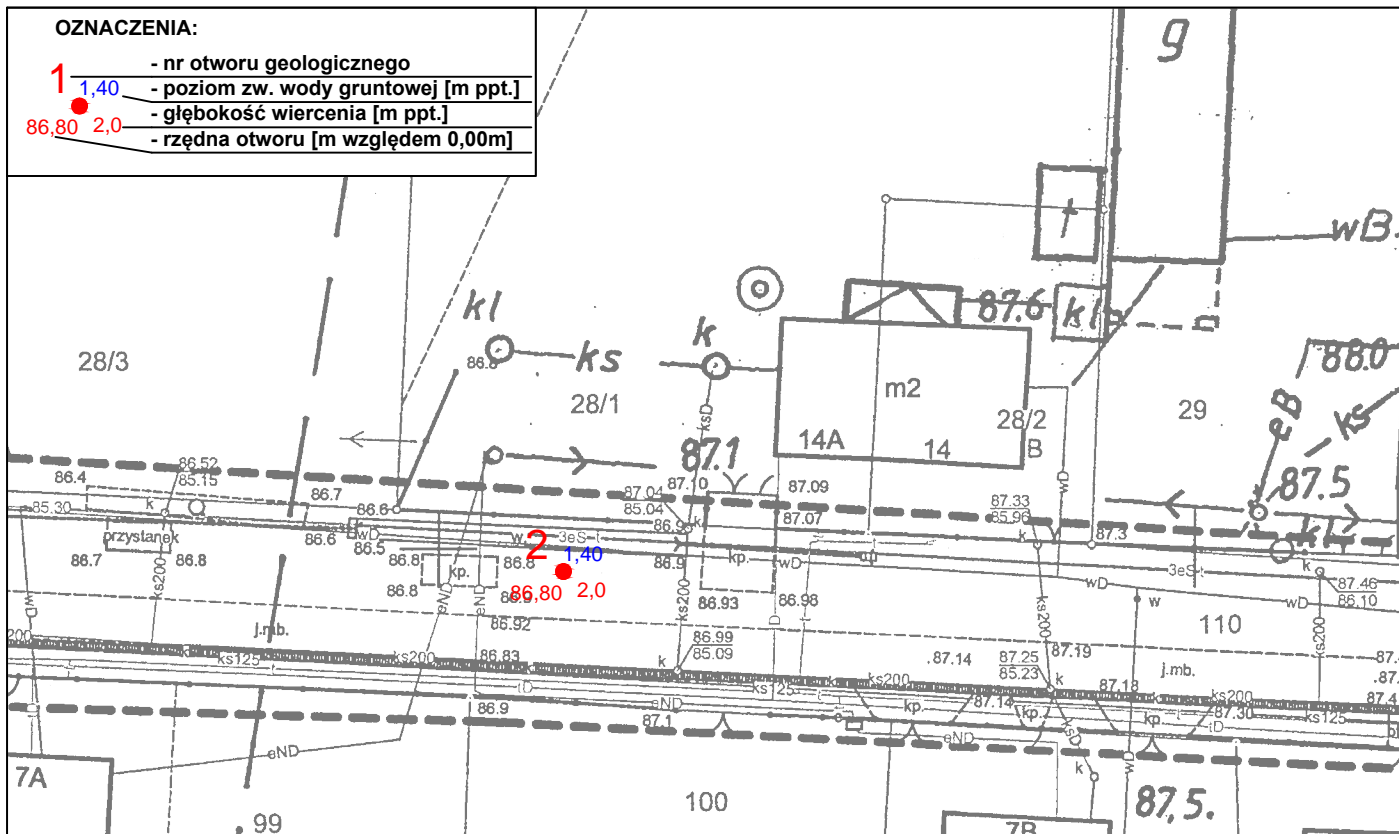
### **Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego**

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.

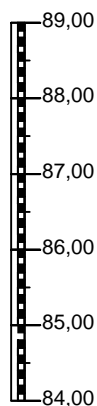
dokumentował i opracował:

# OZNACZENIA:

- 1 - nr otworu geologicznego
- 1,40 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]
- 86,80 2,0 - głębokość wiercenia [m ppt.]
- rzędna otworu [m względem 0,00m]

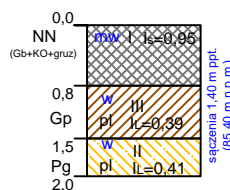


[m n.p.m.]



2

86,80



Odległość [m]

Głębokość [m]

Data wykonania

2,0

02.2022

## SYMBOLE:

- NN - nasyp niebudowlany
- Pg - piaski gliniaste
- Gp - glina piaszczysta
- / - na pograniczu
- // - przewarstwienia

## OZNACZENIA:

- - wydzielienia litologiczne
- - - - - wydzielienia geotechniczne

## OZNACZENIA

- stan gruntu:
- szg - średnio zagęszczony
- pl - plastyczny
- nawodnienie:
- mw - małowilgotny
- w - wilgotny
- n - nawodniony
- ▽ - zw w. nawiercone
- ▼ - zw w. ustabilizowane
- 1,40 - poziom zw w. ppt. [m]
- (77,70) - rzędna zw w. [m n.p.m.]

## 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 11.02.2022
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) Sieć wodociągowa łącząca miejscowości Sławno i Jędrzejewo (gmina Lubasz)	SKALA 1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA 1
ZAŁĄCZNIK	MAPA DOKUMENTACYJNA Z PROFILEM GEOTECHNICZNYM	

# OZNACZENIA:

- 2 - nr otworu geologicznego  
 1,60 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]  
 95,20 2,0 - głębokość wiercenia [m ppt.]  
 - rzędna otworu [m względem 0,00m]

## SYMBOLE:

NN - nasyp niebudowlany  
 Pg - piaski gliniaste  
 Gp - glina piaszczysta  
 / - na pograniczu  
 // - przewarstwienia

## OZNACZENIA:

— - wydzielienia litologiczne  
 - - - - - wydzielienia geotechniczne

## OZNACZENIA:

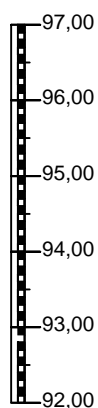
stan gruntu:  
 szg - średnio zagęszczony  
 pl - plastyczny  
 nawodnienie:

mw - mało wilgotny  
 w - wilgotny  
 n - nawodniony

▽ - zw w. nawiercone  
 ▼ - zw w. ustabilizowane

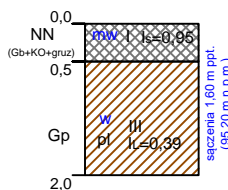
1,40 - poziom zw w. ppt. [m]  
 (77,70) - rzędna zw w. [m n.p.m.]

[m n.p.m.]



2

95,20



Odległość [m]

Głębokość [m]

Data wykonania

2,0

02.2022

## 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 11.02.2022
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) Sieć wodociągowa łącząca miejscowości Sławno i Jędrzejewo (gmina Lubasz)	SKALA 1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA 2
ZAŁĄCZNIK	MAPA DOKUMENTACYJNA Z PROFILEM GEOTECHNICZNYM	