

s.c. Joanna i Robert Łukasiewicz

Ruszwice, ul. Brzoskwiniowa 7 67-200 GŁOGÓW


Tel. 076 833-36-95 e-mail: pracownia.geologiczna.sc@onet.pl

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

***pod projektowaną budowę sieci kanalizacji  
sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Elektrycznej  
w Głogowie***

Miejscowość : Głogów  
Gmina : Głogów  
Powiat : głogowski  
Województwo: dolnośląskie

***Zlecniodawca: Przedsiębiorstwo Usług Inżynieryjnych AKWEDUKT  
ul. Długa 29, 67-200 Jaczów***

Opracowały: mgr Joanna Łukasiewicz  
upr. geol. VII-1372 

**JOANNA ŁUKASIEWICZ**  
GEOLOG  
upr. V-1541, VII-1372

mgr inż. Agata Gniewosz 

## ***SPIS TREŚCI***

1. Wstęp
  - 1.1 Cel i podstawa opracowania
  - 1.2 Charakterystyka projektowanej inwestycji
  - 1.3 Opis wykonanych badań geologicznych
2. Charakterystyka geograficzna terenu
  - 2.1 Położenie i zagospodarowanie terenu
  - 2.2 Morfologia terenu
3. Budowa geologiczna
4. Warunki hydrogeologiczne
5. Warunki geotechniczne
6. Wnioski i zalecenia geotechniczne

## ***SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH***

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 25 000          | – zał. 1 |
| 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500          | – zał. 2 |
| 3. Karta dokumentacyjna otworów geotechnicznych | – zał. 3 |
| 4. Karta wyników badań sondą DPL                | – zał. 4 |
| 5. Tabela parametrów geotechnicznych            | – zał. 5 |
| 6. Objaśnienia symboli i znaków                 | – zał. 6 |

# 1. Wstęp

## 1.1 Cel i podstawa opracowania

Opinię geotechniczną wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa Usług Inżynieryjnych AKWEDUKT z siedzibą przy ulicy Długiej 29 w Jaczowie.

Planowaną inwestycję stanowi budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Elektrycznej w Głogowie. Inwestycja przebiegać będzie przez działki o numerach ewidencyjnych 129, 125/4, 125/3, 105/1 obręb 0001 „Nadodrze” miasto Głogów.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych i geotechnicznych panujących w podłożu projektowanej inwestycji.

Opracowanie wykonano na podstawie badań geotechnicznych wykonanych w dniu 13.09.2021r na przedmiotowym terenie.

Opinię wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* oraz PN-EN 1997 *Projektowanie geotechniczne*.

## 1.2 Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej wykonana będzie z rur kielichowych PVC łączonych na uszczelkę o średnicy 200mm i 160mm. Na sieci kanalizacji sanitarnej zaprojektowano dwie studnie kanalizacyjne o średnicy 425mm z tworzywa sztucznego o elementach łączonych między sobą na uszczelkę gumową z prefabrykowanym dnem, otworami i kinetą oraz cztery studnie kanalizacyjne o średnicy 1000mm z kręgów betonowych łączonych uszczelką wraz z częścią przydenną z prefabrykowanym dnem, otworami i kinetą. Studnie zakończone będą włazem żeliwno-betonowym typu ciężkiego.

Sieć kanalizacji sanitarnej będzie ułożona na głębokości od 1,3m do 4,0m pod powierzchnią terenu na podsypce piaskowej o grubości 30cm. Po ułożeniu rurociągu, rury będą obsypane piaskiem warstwą o grubości 30cm nad wierzch rury. Szerokość wykopu pod rurociąg będzie wynosiła 1,0m a studnie kanalizacyjne 1,5m. Na powierzchni terenu znajdować się będą tylko włazy do studni kanalizacyjnych.

Lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono na *Mapie dokumentacyjnej* – zał. 2.



### 1.3 Opis wykonanych badań geologicznych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża projektowanej inwestycji wykonano dwa otwory geotechniczne. Rozmieszczenie oraz głębokość odwiertów zostały uzgodnione ze Zleceniodawcą opracowania. Na podstawie wykonanych prac terenowych i prac kameralnych sporządzono Opinię geotechniczną dla ww. inwestycji.

#### a) Prace wiertnicze

Na dokumentowanym terenie wykonano 2 otwory geotechniczne do głębokości 4,0m i 1,0m. Łącznie wykonano 5,0mb wierceń. (otwory otrzymały numery 4-5). Pierwotnie zakładano wykonanie dwóch otworów do głębokości 4,0mppt jednak, ze względu na nawiercenie w rejonie wykonania otworu nr 5 warstwy betonu niemożliwe było wykonanie odwiertu do zakładanej głębokości (wykonano kilka prób przewiertów). Ponadto otwór nr 4, który miał być zlokalizowany przy krawędzi jezdni ze względu na przeszkody takie jak wzmożony ruch kołowy czy sieci uzbrojenia podziemnego zdecydowano się przesunąć poza ciąg drogowy w rejon poboczy trawiastych. Wykonane otwory naniesiono na *Mapę dokumentacyjną* (zał. nr 2). Wiercenia wykonano wiertnicą spalinową MWG-6 zamontowaną na podwoziu gąsienicowym, świdrami spiralnymi o średnicy 110mm. Po wykonaniu obserwacji, opisu i badań makroskopowych przewiercanych gruntów otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem następstwa geologicznego warstw. Prace wiertnicze wykonano w dniu 13.09.2021r, pod stałym nadzorem geologa dokumentującego.

#### b) Badania terenowe i opróbowanie

W trakcie prowadzonych wierceń na bieżąco wykonywano makroskopowy opis przewiercanych gruntów, obejmujący określenie: litologii, barwy oraz wilgotności gruntu. Stopień zagęszczenia osadów sypkich określono na podstawie badania sondą lekką DPL w otworze nr 4.

#### c) Prace geodezyjne:

Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych do elementów sytuacyjnych w terenie. Rzędne otworów przyjęto na podstawie interpolacji rzędnych z *Mapy dokumentacyjnej*.

#### d) Prace kameralne

Na podstawie przeprowadzonych wierceń, badań terenowych, a także prac kameralnych sporządzono *Opinię geotechniczną* w 4 egzemplarzach w wersji papierowej. Stopień zagęszcza-



nia określono na podstawie badania sondą lekką DPL. Pozostałe parametry przyjęto w oparciu o wytyczne normy PN-EN 1997 wykorzystując doświadczenie porównywalne oraz znane korelacje dla parametrów wyprowadzonych z badań.

## **2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU**

### *2.1 Położenie i zagospodarowanie terenu*

Dokumentowany teren usytuowany jest w Głogowie na terenie osiedla Nadodrze przy ulicy Elektrycznej. Jest to wschodnia część osiedla, położona w odległości ok. 1,5km od centrum Głogowa. Przedmiotowy odcinek kanalizacji przebiegać będzie częściowo w drodze asfaltowej stanowiącej ulicę osiedlową przez działki o numerach 129, 125/4, 125/3 i 105/1. Wiercenia wykonano poza obrysem jezdni.

Lokalizację obszaru badań ilustruje *Mapa dokumentacyjna – zał. nr 2* oraz *Mapa orientacyjna – zał. nr 1*

### *2.2 Morfologia terenu*

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren leży na północnych skłonach Wału Głogowskiego, w obrębie Wzgórz Dalkowskich.

Wzgórza Dalkowskie to zachodni fragment Gór Kocich, które stanowią pagórkowatą strukturę geomorfologiczną powstałą w wyniku procesów glacitektonicznych, zachodzących w okresie zlodowacenia środkowopolskiego. Powstały one jako pas moren czołowych zaburzonych glacitektonicznie. Zaburzenia glacitektoniczne objęły utwory czwartorzędowe oraz górną partię utworów trzeciorzędowych.

Rzędne w miejscu przeprowadzonych wierceń wynoszą od 80,9mnpm w rejonie wykonania otworu nr 5 do 81,8mnpm w miejscu wykonania otworu nr 4.

## **3. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Budowę geologiczną dokumentowanego terenu rozpoznano na podstawie dwóch otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 1.0m i 4.0m. Stwierdzone otworami rozpoznaw-

czym grunty rodzime należą do plejstocénskich osadów wodnolodowcowych. Grunty rodzime zalegają pod warstwą nasypów o miąższości 0,5m.

### **UTWORY NASYPOWE**

*Nasyp niekontrolowany „nN”*

Reprezentują nasypy niebudowlane. Nasypy stwierdzone w wykonanych otworach stanowią mieszaninę gleby piasku i gruzu. W otworze nr 5 nie udało się osiągnąć spągu warstwy nasypowej, gdyż na głębokości 1,0mppt napotkano warstwę betonu, której nie udało się przewiercić, w związku z czym dokładne określenie grubości warstwy nasypowej w tym otworze jest niemożliwe.

### **UTWORY RODZIME – PLEJSTOCEN**

*Osady wodnolodowcowe „fgQp”*

Reprezentowane są przez piaski średnie oraz piaski drobne. Osady wodnolodowcowe nawiercono w otworze nr 4 bezpośrednio pod warstwą nasypową (ich strop nawiercono na głębokości 0,5mppt). Do głębokości rozpoznania tj. 4,0mppt spągu utworów wodnolodowcowych nie osiągnięto. Utwory piaszczyste charakteryzują się żółtą i żółtobrazową barwą.

Budowę geologiczną podłoża dokumentowanego terenu zobrazowano na *Karcie dokumentacyjnej otworów geotechnicznych* – zał. nr 3 oraz na profilach słupkowych zamieszczonych na *Mapie dokumentacyjnej* – zał. nr 2.

## **4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

Warunki hydrogeologiczne w przebadanym podłożu są korzystne. W okresie wierceń tj. 13 września 2021r w wykonanych otworach nie nawiercono zwierciadła wody podziemnej do głębokości rozpoznania, tj. 1,0÷4,0mppt.

Pod względem przepuszczalności grunty piaszczyste stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą do gruntów średnio i dobrze przepuszczalnych. W tej sytuacji wody opadowe powinny swobodnie infiltrować w podłoże nie powodując nagromadzeń na powierzchni terenu. Ponadto ulica Elektryczna posiada sieć kanalizacji deszczowej wobec czego infiltracja wody atmosferycznej do podłoża będzie minimalna.

## 5. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Charakterystykę warunków geotechnicznych podłoża gruntowego w rejonie projektowanej inwestycji opracowano na podstawie wyników przeprowadzonych prac geologicznych.

Grunty nasypowe są gruntami niebudowlanymi, dlatego nie zostały zaliczone do żadnej z warstw geotechnicznych. Warunki geotechniczne podłoża oceniono zgodnie z wymogami normy PN-EN 1997. Grunty rodzime podzielono na dwie warstwy geotechniczne.

Charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

- **warstwa I** – zaliczono do niej piaski drobne. Grunty piaszczyste w tej warstwie są mało wilgotne, średnio zagęszczone. Parametr wiodący (stopień zagęszczenia) ustalono na podstawie wyników badań zagęszczenia wykonanych sondą lekką DPL w otworze nr 4. Tak określony stopień zagęszczenia wynosi  $I_D = 0.48$ . Piaski zalicza się do gruntów niewysadzinowych, w grupie nośności podłoża G1 (niezależnie od panujących warunków wodnych).
- **warstwa II** – w jej skład wchodzi piaski średnie, które są średnio zagęszczone i mało wilgotne. Stopień zagęszczenia dla piasków warstwy II przyjęto w analogiczny sposób, jak dla warstwy I i wynosi on  $I_D = 0.48$ . Są to grunty niewysadzinowe należące do grupy nośności podłoża G1, niezależnie od panujących warunków wodnych.

Sposób zalegania opisanych warstw w podłożu dokumentowanego terenu przedstawia *Karta dokumentacyjna otworów geotechnicznych* – zał. nr 3.

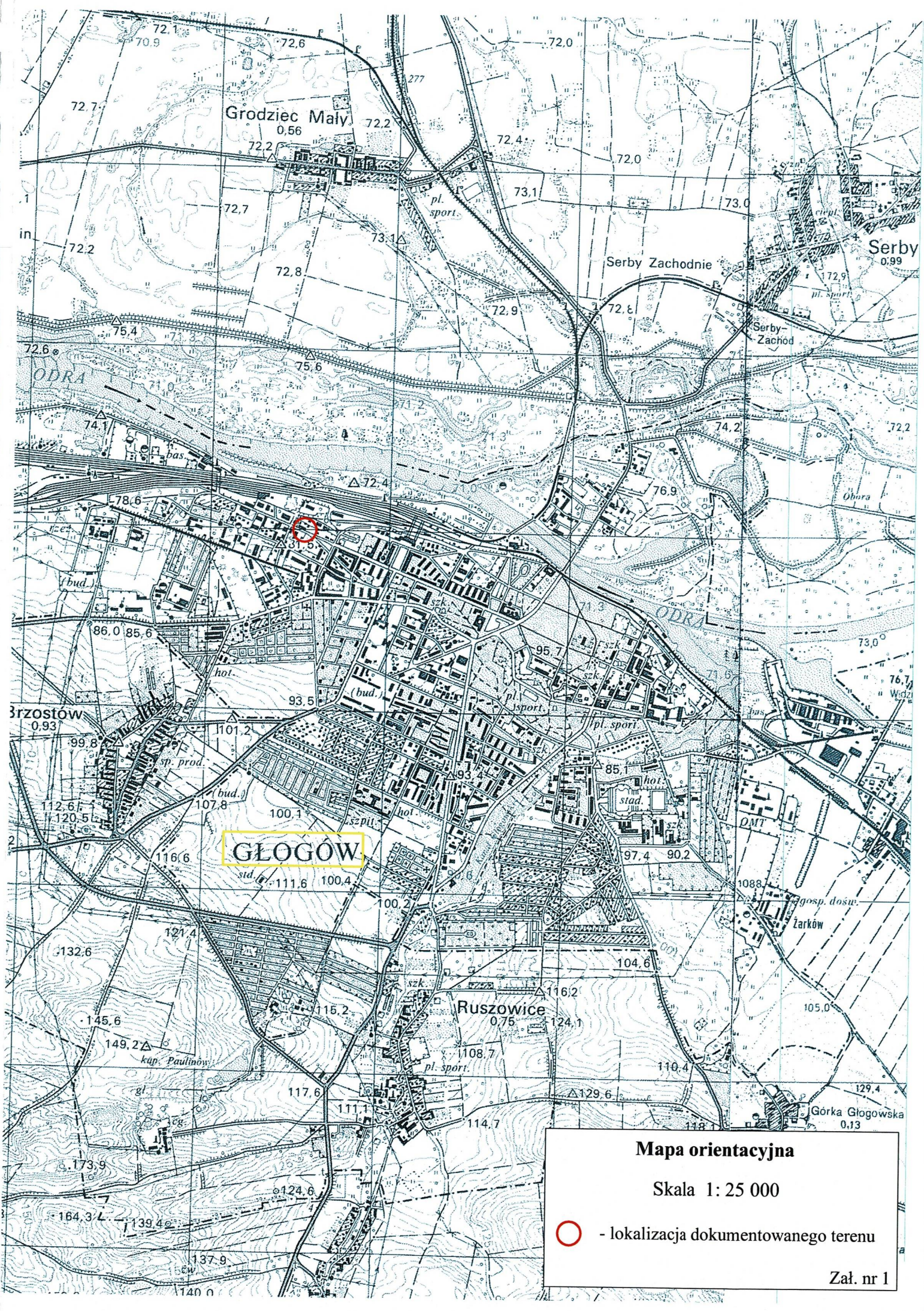
Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – *Tabela parametrów geotechnicznych* – zał. nr 5.



## 6. WNIOSKI I ZALECENIA GEOTECHNICZNE

- a) Podłoże projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej w ulicy Elektrycznej w Głogowie jest uwarstwione, zbudowane z gruntów piaszczystych różniących się pod względem uziarnienia i zalegających pod 0,5m warstwą gruntów antropogenicznych.
- b) Grunty mineralne, rodzime zaliczono do dwóch warstw geotechnicznych:
- **warstwa I** – piaski drobne,  $I_D=0.48$ ,
  - **warstwa II** – piaski średnie,  $I_D=0.48$ .
- c) W podłożu planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania wody podziemnej do głębokości rozpoznania, tj. 1.0÷4,0m. Pod warstwą nasypów stwierdzono występowanie dobrze i średnio przepuszczalnych piasków. Przedmiotowa droga w której wykonany zostanie rurociąg posiada system odprowadzenia deszczówki przy pomocy kratki wobec czego infiltracja wody atmosferycznej do podłoża będzie minimalna.
- d) W podłożu przedmiotowej inwestycji występują grunty nasypowe, które ze względu na zmienny skład uznaje się jako niekorzystne. Należy zatem przewidzieć wymianę tych gruntów na podsypkę piaszczysto-żwirową.
- e) Zасыпkę rurociągu należy przeprowadzić materiałem piaszczystym dogęszczonym w zależności od tego co będzie przebiegało powierzchniowo w linii projektowanej sieci (chodnik, droga, teren zielony).
- f) Należy pamiętać, że rozpoznanie geologiczne podłoża projektowanej inwestycji jest tylko punktowe i wykonane poza obrysem projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, dlatego w przypadku natrafienia w trakcie budowy na odmienne grunty o wątpliwych parametrach nośności i filtracji, zaleca się wezwanie uprawnionego geologa.



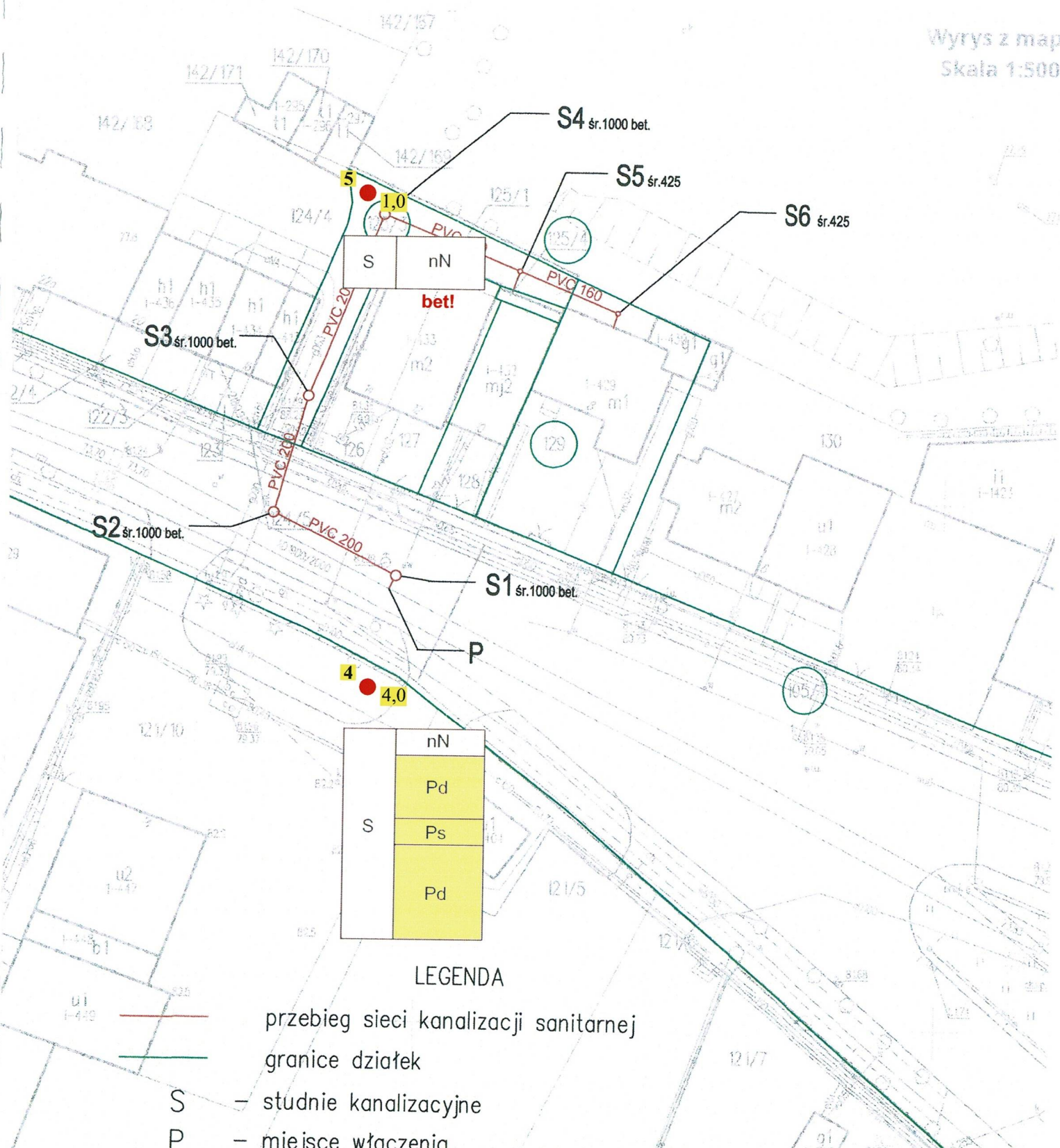


**Mapa orientacyjna**

Skala 1: 25 000

○ - lokalizacja dokumentowanego terenu





Objaśnienia		PRACOWNIA GEOLOGICZNA		
Nr	•	- wykonany otwór		
Głęb.		- profil geologiczny		
Głogów, ul. Elektryczna - Sieć kanalizacji sanitarnej				
OPINIA GEOTECHNICZNA				
Mapa dokumentacyjna				
Opracowała	Podpis	Skala	Data	Nr zał.
mgr inż. Agata Gniewosz		1:500	wrzesień 2021r.	2

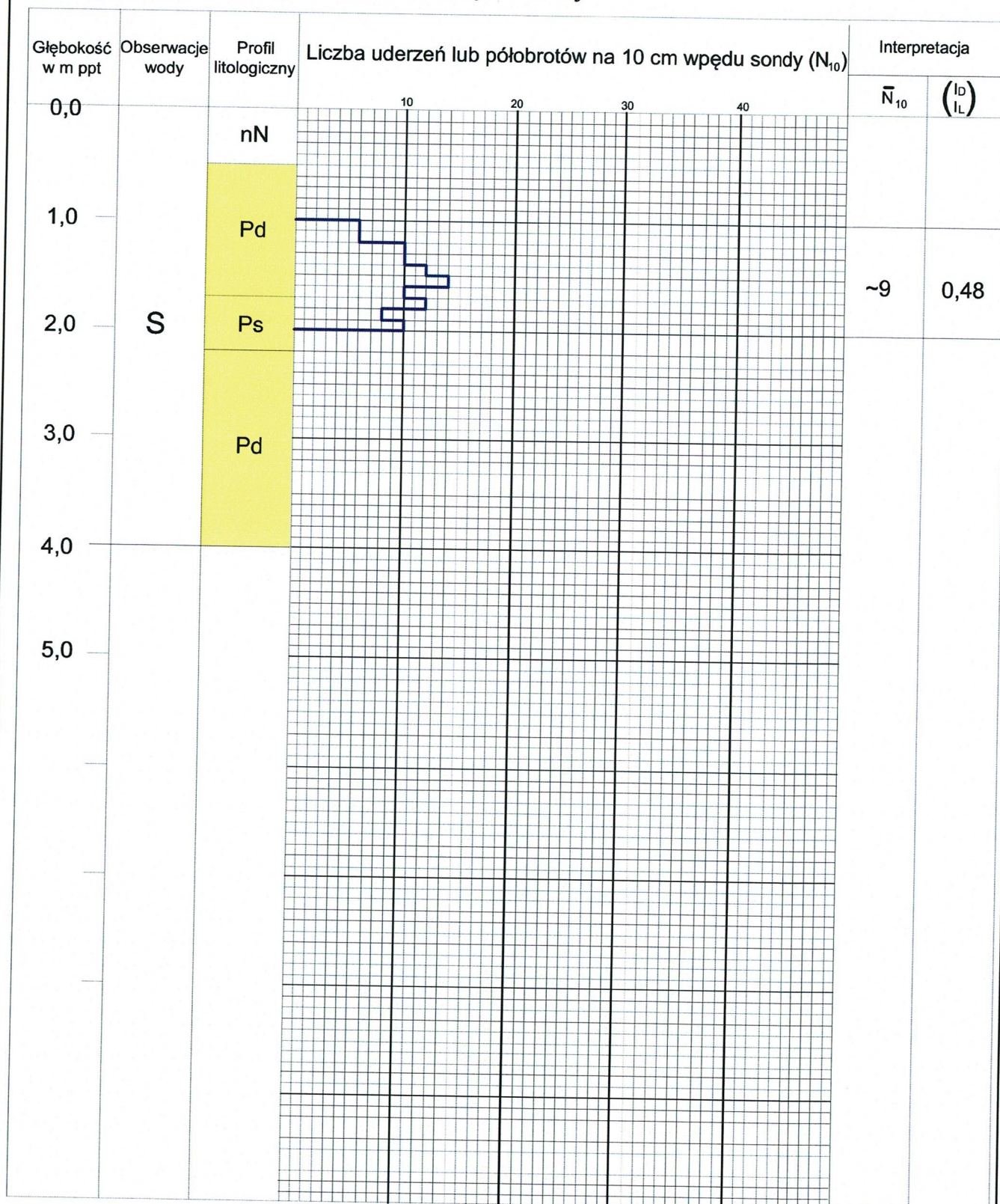


RZĘDINA TER.: 81,8 mnpm													
OPIS MAKROSKOPOWY													
Średnica rur i świderów	Głębokość nawierconego i ustabilizowanego zw. wody w m p.p.t.	Skala 1:50		Głębokość w m p.p.t.	LITOLOGIA	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Rodzaj i głębokość pobranej próby	Numer warstwy geotechnicznej		
1	2	3	4			5	6	7	8	9	10	11	12
Świder spiralny Ø 110 mm	S	0,5	nN	0,5	Nasyp niekontrolowany (gleba, piasek)	fgQp	mw	-	szg	-	I	II	
		1,2	Pd	1,0	Piasek drobny, żółty								I
		0,5	Ps	2,0	Piasek średni, żółtobrazowy								
		1,8	Pd	3,0	Piasek drobny, żółtobrazowy								
				4,0									
OTWÓR nr 5 H=80,9 mnpm													
Świder spiralny Ø 110 mm	S	1,0	nN	0,5	Nasyp niekontrolowany (piasek, gleba gruz)	Warstwa antropogeniczna							
				1,0									
Świder spiralny Ø 110 mm			bet !	1,5	Otwór nie został przegłębiony do zakładanej głębokości 4,0mppt ze względu na warstwę betonu, której nie udało się przewiercić								
				2,0									
				2,5									
				3,0									
				3,5									
				4,0									
Uwagi : Po zakończeniu prac wiertniczych i opróbowaniu otwór zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem następstwa geologicznego warstw						Opracowała: mgr inż. Agata Gniewosz							



KARTA WYNIKÓW  
BADAŃ SONDA  
DPL

Zał. nr 4

Sonda nr 1  
Przy otw. 4  
Rzędna 81,8mnpm  
Data 13.09.2021rTemat: *Głogów, ul. Elektryczna - Sieć kanalizacji sanitarnej*

OPRACOWAŁA: Agata Gniewosz



## Tabela parametrów geotechnicznych

TEMAT: Głogów, ul. Elektryczna – Sieć kanalizacji sanitarnej

PARAMETRY GEOTECHNICZNE															wg. PN-EN 1997				
OBSAŻNIENIA GEOLOGICZNE		WARTOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA X <sup>(N)</sup>													WARTOŚĆ OBLICZENIOWA				
		WSPÓŁCZYNNIK MATERIAŁOWY γ <sub>M</sub>													WARTOŚĆ OBLICZENIOWA X <sup>tr</sup>				
		WARTOŚĆ OBLICZENIOWA													WARTOŚĆ OBLICZENIOWA				
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczno- stratygraficzny	Numer warstwy	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480 Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1-2 podane w objaśnieniach zał. nr 6.1	Symbol geologiczny	Stopień zagęszczenia	Stopień pływistości	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wew.	Edometryczny moduł ścisłości	Współczynnik POISSONA	Moduł odkształcenia pierwotnego	Wskaźnik skonsolidowania					
															Id	Il	Wn	ρ	Cu
fgQp	Piaski wodnolodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	I	Pd		0,48*		6,00	1,65		30,31	59633	0,25	44516	0,7-0,6					
				-	0,9		1,1	0,9	0,9	0,9	/	0,9	/						
					0,43		6,60	1,48	27,28	53670	0,30	40064	0,8						
fgQp	Piaski wodnolodowcowe Czwartorzęd – plejstocen	II	Ps		0,48*		5,00	1,70		32,87	91435	0,25	77169	0,8-0,6					
				-	0,9		1,1	0,9	0,9	0,9	/	0,9	/						
					0,43		5,50	1,53	29,59	82291	0,25	69452	0,9						

Parametry wyznaczone poprzez korelację do parametrów uzyskanych z badań polowych zgodnie z wycofaną normą PN-B-03020 metodą B

Opracowała: Joanna Łukasiewicz





**GRUNTY NASYPOWE**

nB nasyp budowlany  
nN nasyp niekontrolowany

**GRUNTY ORGANICZNE RODZIME**

H grunty próchnicze  $2\% < I_{om} \leq 5\%$   
Nm namul  $5\% < I_{om} \leq 10\%$   
T torf  $30\% < I_{om}$

**GRUNTY MINERALNE RODZIME**

**(NIESKALISTE)**

KW wietrzelnina  
KWg wietrzelnina gliniasta  
KR rumosz kamieniste  
KRg rumosz gliniasty  
KO otoczaki

Ż żwir  
Żg żwir gliniasty  
Po pospółka  
Pog pospółka gliniasta  
Pr piasek gruby gruboziarniste  
Ps piasek średni  
Pd piasek drobny  
PH piasek pylasty  
Pg piasek gliniasty drobnoziarniste  
IIP pył piaszczysty nie spoiście  
II pył  
Gp glina piaszczysta  
G glina  
GII glina pylasta drobnoziarniste  
Gpz glina piaszczysta zwięzła spoiście  
Gz glina zwięzła  
GIIz glina pylasta zwięzła  
Ip il piaszczysty  
I I  
II II pylasty

**GRUNTY SKALISTE**

ST skała twarda  
SM skała miękka

**INNE GRUNTY NIETYPOWE**

**NEOBUDOWANE NORMA**

kr kreda młode osady  
gy gytla jeziorne  
cb węgiel brunatny  
ck węgiel kamienny  
kp kreda piaszcząca

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE**

**OPISU GRUNTÓW**

+ domieszki  
// przewarstwienia  
/ na pograniczu  
( ) określenia uzupełniające dotyczące:  
składu nasypu, godzaju gruntów  
organicznych, petrografi skal  
numer wierceń  
4  
52,7 rzędna wierceń

**OPRÓBOWANIE WIERCENIA**

próbka o naturalnej strukturze (NNS)  
próbka o naturalnej wilgotności (NW)  
próbka wody podziemnej (WG)

**OZNACZENIA WODY W WIERCENIU**

W wyinterretowany max poziom wody  
V podziemnej (piezometryczny)  
V piezometryczny poziom wody (PPW)  
ustalony w czasie wiercenia i rzędna  
nawiercony poziom wody podziemnej i  
rzędna  
grunt nawodniony  
sączenia wody

**OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I**

**SONDOWAŃ**

penetrometr tłoczkowy (PP)  
ścinka obrotowa (TV)  
sonda cylindryczna (SPT)  
sonda ścinająca obrotowa (VT)  
badania presjometrem (P)  
rodzaj sondowania i strefa przebadana  
sondą:  
ZW - udarowo-obrotowa  
SL - lekka wbijana  
SW - wciskana  
SC - ciężka wbijana  
ST - wkręcana

**OZNACZENIA GRUNTU**

$I_D = 0,50$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  - stopień plastyczności  
 $k = 10^{-3} - 10^{-4}$  - współczynnik filtracji [m/s]  
**INNE OZNACZENIA**  
II numer warstwy geotechnicznej

rzut projektowanego obiektu na przekroju  
z numerem (nazwą) obiektu i ilością  
kondygnacji  
--- granica warstwy geotechnicznej  
podstawowe granice litologiczno-  
stratygraficzne

**OBJAŚNIENIA**

Tabela symboli gruntów wg PN-EN ISO 14688-1/2 [wg PN-88/B-02480]

Symbole wg PN-EN ISO 14688-1/2	Symbole wg PN-88/B-02480	Oznaczenie gruntu
xMg	nN	Nasyp niekontrolowany
Mg	nB	Nasyp budowlany
saOr, SiOr, ciOr	Gb	Gleba
Or	T	Torf
clsiOr	Nmg	Namul gliniasty
sisaOr	Nmp	Namul piaszczysty
siSa	Pr	Piasek pylasty
FSa	Pd	Piasek drobny
MSa	Ps	Piasek średni
CSa	Pr	Piasek gruby
Gr	Ż	Żwir
clGr	Żg	Żwir gliniasty
gSa	Po	Pospółka
grclSa	Pog	Pospółka gliniasta
siclSa	Pg	Piasek gliniasty
Si	II	Pył
saSi	IIP	Pył piaszczysty
saciSi	G	Glina
clSa	Gp	Glina piaszczysta
siCl	Gr	Glina pylasta
sasiCl	Gz	Glina zwięzła
clSa	Gpz	Glina piaszczysta zwięzła
sasiCl	Grz	Glina pylasta zwięzła
Cl	J	II
saCl	Ip	II piaszczysty
siCl	Jp	II pylasty