

## OPINIA GEOTECHNICZNA


dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu

**Obiekt:** budynek świetlicy z infrastrukturą  
**Nr działek:** 251/2, 250/2, 249/2, 248/2  
**Lokalizacja:** Solec  
**Gmina:** Paradyż  
**Powiat:** opoczyński  
**Województwo:** łódzkie

**Inwestor:** Gmina Paradyż  
ul. Konecka 4  
26-333 Paradyż

**Data wykonania:** marzec 2024

**Autor opracowania:**

mgr inż. Michał Fyda  
**GEOLOG**  
upr. geol-inż.: VII-1744 upr. kat. XI-0235; XII-0208  
tel. 513 619 196  


### spis treści:

	str
1. Informacje ogólne	1
2. Charakterystyka inwestycji - założenia	1
3. Położenie terenu	1
4. Morfologia	1
5. Budowa geologiczna	1
6. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych	2
7. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów	2
8. Warunki wodne	2
9. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna	2
10. Wnioski	3

### spis załączników:

	zał.
orientacja i mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1
profile sondowań badawczych	2
przekrój geotechniczny	3
objaśnienia	4

## 1. Informacje ogólne

- Inwestor: Gmina Paradyż, ul. Konecka 4, 26-333 Paradyż
- Typ opracowania: opinia geotechniczna
- Lokalizacja: Solec, nr działek: 251/2, 250/2, 249/2, 248/2
- Obiekt: budynek świetlicy z infrastrukturą
- Dokumentacja wykonana na podstawie:
  - wizji lokalnej w terenie,
  - analizy geotechnicznej,
  - badań próbek gruntu,
  - mapy topograficznej w skali 1:50 000,
  - mapy geologicznej w skali 1:50 000,
  - mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
  - fachowej literatury i norm branżowych.
- Badania terenowe przeprowadzono: marzec 2024

rodzaj	głębokość (m)	szt.	wykonawca:
sondowanie uderowe rdzeniowane	4,0	2	mgr inż. Michał Fyda, upr. geol-inż.: VII-1744, upr. kat. XI-0235; XII-0208

Ilość, lokalizacja i głębokość otworów ustalona z Projektantem obiektu. Rzędne wysokościowe otworów wyinterpolowano.

## 2. Charakterystyka inwestycji - założenia:

- obiekt: budynek świetlicy z infrastrukturą
- konstrukcja: murowa
- podpiwniczenie: brak
- ilość kondygnacji: 1
- sposób posadowienia: ławy fundamentowe

W chwili obecnej Inwestor nie posiada ostatecznego projektu budynku - zostanie on dostosowany do warunków scharakteryzowanych w niniejszym opracowaniu.

## 3. Położenie terenu

Lokalizacja: Solec

Gmina: Paradyż

Powiat: opoczyński

Województwo: łódzkie

Współrzędne geograficzne GPS (układ BL WGS 84):

	stopnie [°]	minuty [']	sekundy ["]
N	51	17	7,9
E	20	8	29,4

## 4. Morfologia

Teren na którym planuje się realizację inwestycji jest stosunkowo płaski o niewielkim spadku do 1% w kierunku północno-wschodnim. Pod względem fizycznogeograficznym inwestycja znajduje się w obrębie mezoregionu: Wzgórza Opoczyńskie (342.12).

## 5. Budowa geologiczna

Starsze podłoże skalne badanego terenu zbudowane jest ze skał osadowych z okresu jury. Nad podłożem skalnym występuje warstwa zwietrzelin i zwietrzelin gliniastych rozwiniętych "in situ" na bazie podłoża skalnego. W zależności od rodzaju skały macierzystej zwietrzeliny te zawierają zmienną ilość okruchów skalnych o różnej wielkości.

Podłoże gruntowe badanego terenu budują utwory czwartorzędowe, plejstoceny (Q<sub>p</sub>), które tworzą ciągły kompleks osadów o miąższości kilkunastu metrów. Reprezentowane są przez utwory pochodzenia wodnolodowcowego (piaski i żwiry), lodowcowego (gliny zwałowe) oraz zastoiskowego (iły i mułki). Cechuje je duże zróżnicowanie litologiczne, wzajemne przewarstwianie się i duża zmienność w rozprzestrzenianiu poziomym. Grunty, zwane ogólnie glinami zwałowymi, mogą być zbudowane lokalnie z materiału o różnych frakcjach, gdzie wśród utworów spoistych mogą występować wciśnięte przez lodowiec gniazda utworów sypkich i pojedyncze głazy.

Nad utworami plejstocenowymi zalegają najmłodsze utwory - grunty holoceny (Q<sub>h</sub>) do których zalicza się wierzchnią warstwę gruntów próchnicznych oraz nasypy antropogeniczne. Lokalnie mogą występować grunty aluwialne i zastoiskowe, wykształcone najczęściej jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych, lokalnie z wkładkami słabonośnych namulów gliniastych i piaszczystych, osadzonych ze stagnujących wód.

## 6. Charakterystyka negatywnych procesów geodynamicznych i antropogenicznych

W rejonie inwestycji nie występują negatywne procesy geodynamiczne, które mogłyby negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, takie jak np. osuwiska i obrywy mas gruntu, spływy warstw przypowierzchniowych, czy erozyjną działalność cieków, tworzących skarpy w rejonie ich koryt.

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują negatywne procesy antropogeniczne do których można zaliczyć wszelkie zjawiska wywołane działalnością człowieka, których istnienie może negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje, np. deponowanie nasypów niebudowlanych, czy przekształcanie powierzchni terenu - skarpowanie, podcinanie zbocza, odprowadzanie wód w grunt, itp.

## 7. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów

Na podstawie przeprowadzonych badań pobranych próbek gruntu, zgodnie z normami: PN-EN-1997-2 i PN-86/B-02480, występujące w podłożu grunty zakwalifikowano do odrębnych warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratyografię. Wartość parametru wiodącego  $I_D$  (stopień zagęszczenia) dla gruntów niespoistych wyznaczono na podstawie sondowania DPL lub oporu przy wierceniu, wartość parametru wiodącego  $I_L$  (stopień plastyczności) dla gruntów spoistych wyznaczono na podstawie badań makroskopowych. Pozostałe parametry geotechniczne ( $\rho$ ,  $\phi_w$ ,  $c_w$ ,  $E_0$ ) ustalono na podstawie lokalnych zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi. Właściwości fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych oraz głębokości ich występowania przedstawiono na załączniku 2.

Podłoże gruntowe terenu objętego badaniami budują grunty, które zakwalifikowano do 4 warstw geotechnicznych:

- Do warstwy I zaliczono niespoiste, średniozagęszczone i wilgotne piaski drobne. Warstwa ta stanowi grunt nośny, średnio przepuszczalny, o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D \approx 0,40 \div 0,50$ .
- Do warstwy II zaliczono niespoiste, średniozagęszczone i nawodnione piaski średnie. Warstwa ta stanowi grunt nośny, dobrze przepuszczalny, o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D \approx 0,60$ .
- Do warstwy IIIA zaliczono polodowcowe, średnio spoiste, plastyczne i wilgotne gliny zwałowe, wykształcone jako gliny. Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, półprzepuszczalny, o charakterystycznym stopniu plastyczności  $I_L \approx 0,30 \div 0,35$ .
- Do warstwy IIIB zaliczono polodowcowe, średnio spoiste, twardeplastyczne i mało wilgotne gliny zwałowe, wykształcone jako gliny. Warstwa ta stanowi grunt nośny, półprzepuszczalny, o charakterystycznym stopniu plastyczności  $I_L \approx 0,20$ .

## 8. Warunki wodne

W rejonie badanego terenu występują trzy horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki związany z wodami występującymi w podłożu skalnym i dwa płytkie związane z utworami czwartorzędowymi. Wody głębokiego horyzontu występują na znacznych głębokościach i zawarte są w szczelinach spękanego podłoża skalnego. Ilość wody zależy przede wszystkim od ilości i wielkości szczelin kontaktujących się ze sobą. Głęboki horyzont wód gruntowych zasilany jest wodami infiltracyjnymi opadowymi, niejednokrotnie w miejscach bardzo odległych od miejsc ich wypływu. Woda gruntowa tego horyzontu wypływa z podłoża skalnego w miejscach wychodni tworząc strefy źródłiskowe i podmokłości lub też zasilając nadległą warstwę pokrywę czwartorzędowej. Zwierciadło wody ma charakter napięty.

Woda gruntowa w obrębie utworów czwartorzędowych występuje w dwóch zasadniczych poziomach: płytszym poziomie śródglinowym oraz głębszym międzymorenowym. Woda gruntowa pierwszego poziomu związana jest hydraulicznie z wodami przypowierzchniowymi i występuje w utworach niespoistych podścielonych warstwą glin. Wody tego poziomu mają charakter swobodny, rzadziej napięty. W obrębie gruntów spoistych woda gruntowa nie posiada swobodnego zwierciadła i występuje w postaci sączeń, które zasilane są głównie wodami infiltracyjnymi, opadowymi. Sączenia mają zmienne wydajności i znajdują się na różnych głębokościach, a wydajność sączeń jest uzależniona głównie od pór roku. Ilość i wydajność sączeń w mokrych okresach roku wielokrotnie się zwiększa i mogą występować praktycznie w całym profilu gruntowym. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. Drugi, głębszy poziom wodonośny opiera się na utworach piaszczysto - żwirowych pochodzenia plejstoceniowego. Zwierciadło wody ma charakter napięty, rzadziej swobodny i często posiada związek hydrauliczny z pierwszym poziomem wodonośnym.

Wykonane prace geotechniczne wykazały występowanie wód podziemnych w otworze 1 w postaci zwierciadła napiętego na głębokości od 2,2 m ppt, stabilizacja na 0,7 m ppt. Stan wód gruntowych w okresie przeprowadzania prac terenowych należy uznać za podwyższony.

## 9. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna

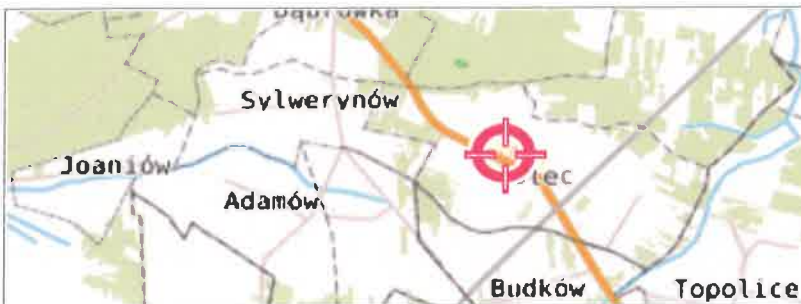
Warunki gruntowe: proste

Kategoria geotechniczna: I

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawione w opracowaniu informacje.

#### 10. Wnioski

- Podłoże gruntowe terenu badań budują grunty, które zakwalifikowano do 4 warstw geotechnicznych zróżnicowanych pod względem właściwości geotechnicznych.
- W trakcie prowadzenia prac rozpoznawczych w terenie, w wykonanych sondowaniach stwierdzono występowanie wody gruntowej.
- Sposób posadowienia należy dostosować do stwierdzonych parametrów gruntu, niwelując możliwość nierównomiernego osiadania gruntu pod fundamentami budynku.
- W przypadku natrafienia w wykopie fundamentowym na grunty antropogeniczne (nasypowe), uplastycznione grunty spoiste lub grunty organiczne – należy je z wykopu w całości usuwać do głębokości zalegania podłoża nośnego. Dopuszcza się wymianę na grunt niespoisty (np. piasek, pospółka, żwir), zagęszczając go warstwami co max. 30 cm do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
- Grunty spoiste w wyniku kontaktu z wodą rozmakają i uplastyczniają się, co prowadzi do pogorszenia ich nośności, dlatego prace fundamentowe należy prowadzić w możliwie suchych okresach roku, a czas między wykonywaniem wykopów a betonowaniem ograniczyć do minimum.
- Grunty w wykopie fundamentowym należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (opady, rozmywanie, przemarzanie). Nie należy pozostawiać otwartego i niezabezpieczonego wykopu fundamentowego na okres jesienno-zimowy.
- Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych - może to wywołać obrywy mas gruntu.
- Zaleca się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, zapobiegającej zamakaniu fundamentów, zwłaszcza w mokrych okresach roku przy pojawieniu się płytkich wód gruntowych.
- Zaleca się wykonanie zbrojonych fundamentów budynku.
- Zaleca się odbiór gruntu przez geologa w wykopie fundamentowym.
- Zaleca się wykonanie badań zagęszczenia gruntów nasypowych pod powierzchniami drogowymi, posadzkami oraz pod fundamentami - o ile projekt przewiduje taki sposób ich posadowienia.
- Występujące w podłożu grunty charakteryzują się wystarczającą nośnością dla potrzeb bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu.



# ORIENTACJA

podziałka:



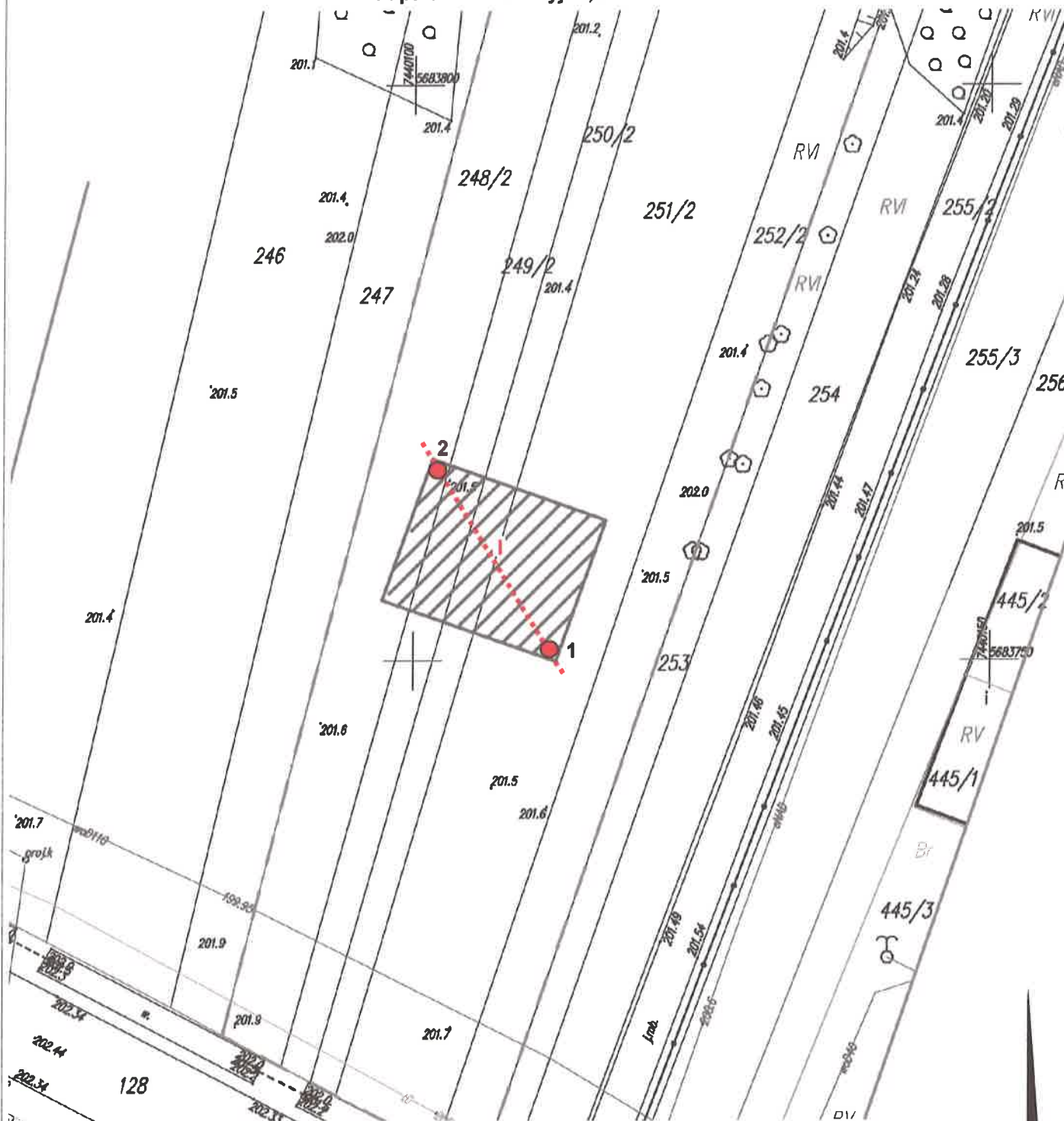
0 km 2 km 4 km

**Załącznik 1**

położenie  
(współrzędne geograficzne)

	stopnie [°]	minuty [']	sekundy ["]
N	51	17	7,9
E	20	8	29,4

mapa dokumentacyjna, skala 1:500



Objaśnienia:



- lokalizacja sondowania badawczego



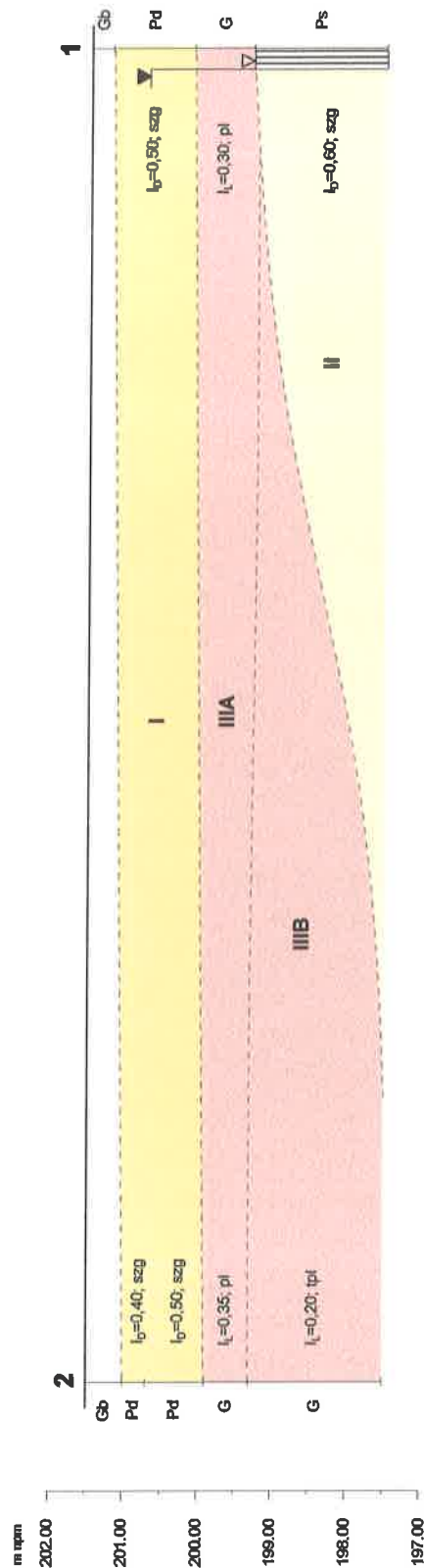
- linia i numer przekroju geotechnicznego





# Przekrój geotechniczny I - I skala 1:100

NW



SE

głębokość (m)	4	4
odległość (m)	18	



# OBJAŚNIENIA

## SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH

		<b>GRUNTY NASYPOWE</b>		<b>m</b>	grunt mokry	
		<b>nB</b>	nasyp budowlany	<b>nw</b>	grunt nawodniony	
		<b>nN</b>	nasyp niebudowlany	<b>w</b>	grunt wilgotny	
				<b>mw</b>	grunt mało wilgotny	
		<b>GRUNTY ORGANICZNE</b>		<b>s</b>	grunt suchy	
		<b>Gb</b>	gleba	<b>ln</b>	grunt luźny	
		<b>H</b>	grunt próchniczy	<b>szg</b>	grunt średniozagęszczony	
		<b>Nmp</b>	namuł piaszczysty	<b>zg</b>	grunt zagęszczony	
		<b>Nmg</b>	namuł gliniasty	<b>bzg</b>	grunt bardzo zagęszczony	
		<b>T</b>	torf	<b>+</b>	domieszka	
		<b>GRUNTY MINERALNE (NIESKALISTE)</b>		<b>/</b>	pogranicze innego gruntu (parametru)	
drobnoziarniste	spoiście	<b>lπ</b>	ił pylasty	<b>//</b>	przewarstwienie	
		<b>l</b>	ił	<b>()</b>	dane uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał, itp.)	
		<b>lp</b>	ił piaszczysty			
		<b>Gπz</b>	glina pylasta zwięzła			
		<b>Gz</b>	glina zwięzła			
		<b>Gpz</b>	glina piaszczysta zwięzła			
		<b>Gπ</b>	glina pylasta			
		<b>G</b>	glina			
		<b>Gp</b>	glina piaszczysta			
		<b>Π</b>	pył			
	niespoiste	<b>Ππ</b>	pył piaszczysty			
		<b>Pg</b>	piasek gliniasty			
		<b>Pπ</b>	piasek pylasty			
		<b>Pd</b>	piasek drobny			
		<b>Ps</b>	piasek średni			
		<b>Pr</b>	piasek gruby			
		<b>Pog</b>	pospółka gliniasta			
		<b>Po</b>	pospółka			
		<b>Żg</b>	żwir gliniasty			
		<b>Ż</b>	żwir			
grubo-ziarniste	kamieniste	<b>KO</b>	otoczaki			
		<b>KR</b>	rumosz			
		<b>KRg</b>	rumosz gliniasty			
		<b>KWg</b>	zwietrzelina gliniasta			
		<b>KW</b>	zwietrzelina			
		<b>GRUNTY SKALISTE</b>				
<b>SM</b>		grunt skalisty miękki				
<b>ST</b>		grunt skalisty twardy				
<b>Li</b>		skała lita				
<b>m.sp.</b>		skała mało spękana			<b>▽</b>	zwierciadło wody nawiercone
<b>s.sp.</b>		skała średnio spękana			<b>▼</b>	zwierciadło wody ustabilizowane
<b>b.sp.</b>		skała bardzo spękana				
<b>mpl</b>		stan gruntu miękkoplastyczny			<b>N - S</b>	kierunek przekroju
<b>pl</b>		stan gruntu plastyczny			<b>III</b>	numer warstwy geotechnicznej
<b>tpl</b>		stan gruntu twardoplastyczny				
<b>pzw</b>	stan gruntu półzwały					
<b>zw</b>	stan gruntu zwarty					
<b>l<sub>L</sub></b>	stopień plastyczności					
<b>l<sub>D</sub></b>	stopień zagęszczenia					

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

3,00

0,50

1,00

2,00

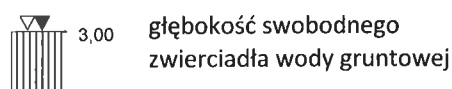
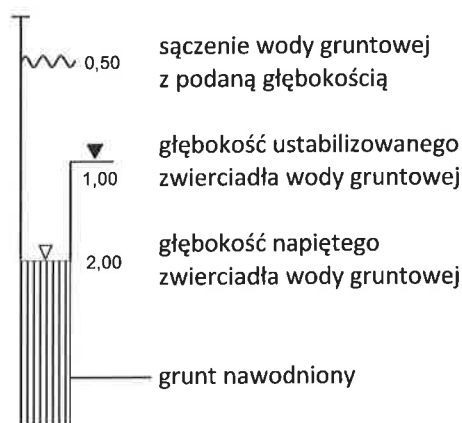
3,00

0,50

1,00

2,00

3,00



▽ zwierciadło wody nawiercone  
▼ zwierciadło wody ustabilizowane

**N - S** kierunek przekroju  
**III** numer warstwy geotechnicznej