

Pracownia Projektowa
GEOEKO
dr Andrzej Kraiński
Na rynku od 1986 r.

Dane firmy:

adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,
66-004 Zielona Góra
NIP: 929-101-99-76

Dane kontaktowe:

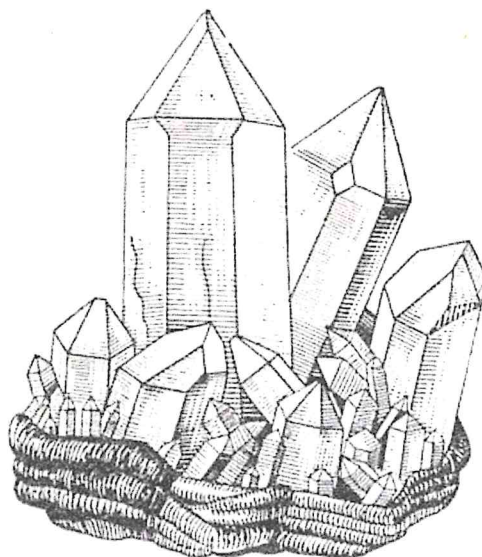
adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,
66-004 Zielona Góra
tel.: 604 850 217
e-mail: andrzej.kraiński@wp.pl



OPINIA GEOTECHNICZNA
pod modernizację SUW
dz. 412/1
w m. LASOCIN
gm. Kozuchów

Opracowanie:

dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 070683, 050779



Zielona Góra, październik 2024

- ✦ Ujęcia wody
- ✦ Badania geotechniczne
- ✦ Badania geologiczne
- ✦ Badania laboratoryjne
- ✦ Wycena informacji
- ✦ Odwodnienia wykopów
- ✦ Piezometry - monitoring
- ✦ Pompy ciepła
- ✦ Zagęszczenie gruntów
- ✦ Stateczność skarp
- ✦ Odbiory wykopów
- ✦ Operaty wodnoprawne
- ✦ Złoże kruszyw
- ✦ Nadzór inwestorski
- ✦ Projekty geotechniczne

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Ustalenie kategorii geotechnicznej
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów geotechnicznych
3. Przekroje geotechniczne
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
5. Objasnienia symboli i znaków

1. Wstęp

W związku z planowaną inwestycją dotyczącą modernizacji SUW zachodzi potrzeba oceny warunków geotechnicznych. W tym celu wykonano przede wszystkim:

- 4 otwory badawcze (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36 – 50 mm) do głębokości 4,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe,
- obserwacje obecności wody podziemnej w otworach,
- pobór próbek gruntu do badań laboratoryjnych,
- niezbędne badania laboratoryjne,
- rzędne terenu przyjęto wg mapy w skali 1: 500,
- lokalizację otworów geotechnicznych pokazano na mapie w skali ~1: 440 (zał.1).
- wyniki prac i badań zestawiono w formie prezentowanej, która obejmuje tekst wraz z załącznikami,
- zakres badań (lokalizację otworów oraz ich głębokość) ustalono z Inwestorem i z Projektantem.

Charakter opracowania jest zgodny z założeniami ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami), Dz. U. Nr 89, poz. 414 oraz z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 poz. 463.

W prezentowanym opracowaniu wykorzystano, oprócz wykazu na stronie 3-4 tekstu, również:

- dostępne materiały archiwalne geotechniczne,
- dostępne materiały archiwalne geologiczne,
- mapy specjalistyczne, w tym geologiczne, hydrogeologiczne, geologiczno - inżynierskie, morfologiczne i hydrograficzne,
- roczniki hydrologiczne stanów wody podziemnej.

WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 kwietnia 2022 r.
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 stycznia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. 2023 poz. 633 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 16 czerwca 2023 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2023 poz. 2029.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012, poz. 463.
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-EN 1997-1: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Dembicki E. (red.) – 1987 – Fundamentowanie, 2 tomy. Arkady, Warszawa.
- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. – 1999 – Fundamentowanie. Politechnika Warszawska.
- Kostrzewski W. – 1980 – Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania. PWN. Warszawa.
- Kotowski J., Kraiński A. – 2000 – Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej. Zielona Góra.
- Kowalski W. C. – 1988 – Geologia inżynierska. Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Myślińska E. – 1998 – Laboratoryjne badania gruntów. PWN. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2001 – Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa.
- Puła O., Rybak C., Sarniak W. – 1999 – Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Wrocław.
- Wiłun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. WKŁ. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB Warszawa.

GENERALNE UWAGI DOTYCZĄCE BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO:

Niniejsza opinia geotechniczna została opracowana na podstawie badań przeprowadzonych w zakresie zgodnym ze zleceniem Zleceniodawcy z należytą starannością na każdym etapie prac. Korzystając z niniejszej opinii geotechnicznej należy jednak uwzględnić wymienione poniżej generalne uwagi, które przedstawia się po analizie wcześniejszych doświadczeń autorów oraz ogólnej wiedzy geologicznej:

a. rozpoznanie budowy geologicznej ma charakter punktowy. Dokładność określenia rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu poszczególnych warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych (miejsc wierceń i sondowań). Mapy oraz przekroje geotechniczne opracowano na podstawie interpolacji oraz ekstrapolacji i przedstawiają one możliwy (domniemany/przypuszczalny) przebieg warstw pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi. Przekroje geotechniczne opracowane zostały wyłącznie w celu ogólnego przedstawienia budowy geologicznej podłoża;

b. dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych od około +/- 10 cm (dla sondowań) do +/- 20 cm (dla wierceń) i wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzenia badawczego;

c. dokładność określenia nawierconego poziomu wody gruntowej oraz dokładność pomiaru poziomu sączeń są takie same jak dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych. Natomiast dokładność określenia ustabilizowanego poziomu wody gruntowej wynosi +/- 5 cm. Wszystkie pomiary poziomu wody gruntowej dotyczą wyłącznie danego okresu pomiaru – dnia wykonania tego pomiaru. Wahania lustra wody gruntowej w ciągu roku i w cyklach wieloletnich, w zależności od budowy geologicznej i lokalnych warunków hydrometeorologicznych mogą wynosić od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów;

d. miąższość nasypów antropogenicznych pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi może być zróżnicowana – większa lub mniejsza niż wykazana w wykonanych otworach badawczych i sondowaniach, podobnie skład nasypów może być zróżnicowany. Nie można również wykluczyć występowania w podłożu terenu badań niezainwentaryzowanych (nie zaznaczonych na mapie) podziemnych instalacji oraz fragmentów starych fundamentów i posadzek – nienawierconych w wykonanych punktach badawczych;

e. niniejsza opinia geotechniczna została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji – zgodnie ze zleceniem Zleceniodawcy. W przypadku zmiany rodzaju inwestycji lub jej lokalizacji, zakres badań (np. liczba punktów badawczych, głębokość sondowań/wierceń) może być niewystarczający dla zaprojektowania oraz zrealizowania robót ziemnych i fundamentowych;

f. w przypadku stwierdzenia – podczas robót ziemnych lub fundamentowych – jakichkolwiek niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej Opinii geotechnicznej, należy niezwłocznie skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

Kategorię geotechniczną dla obiektu budowlanego ustala się w oparciu o dwa kryteria, tj.:

- charakterystykę obiektu,
- warunki gruntowe.

Projektowana inwestycja dotyczy modernizacji SUW.

Warunki podłoża proponuje się zaliczyć do prostych (przy posadowieniu obiektów poniżej nasypów). Wynika to z:

- występowania gruntów niejednorodnych pod względem litologicznym,
- występowania gruntów niejednorodnych pod względem genetycznym,
- występowania gruntów nasypowych o znacznej miąższości,
- występowania wody podziemnej.

W oparciu o powyższe przesłanki proponuje się zaliczenie projektowanej inwestycji do I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ (przy posadowieniu obiektów poniżej nasypów).

Ostateczną kategorię geotechniczną i warunki posadowienia ustala Projektant obiektu.

Uwzględniono przy tym zalecenia wynikające z:

1. Polska Norma PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
2. ENV 1997-1 „EUROCODE 7” Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. 2012 poz. 463.

3. Środowisko geograficzne

Teren badań położony jest na dz. 412/1 w Lasocinie, gmina Kozuchów, powiat nowosolski, województwo lubuskie. Jest to wschodnia część Lasocina.

Pod względem morfologicznym teren badań położony jest w obrębie Pradoliny Głogowsko - Barudzkiej. W podziale J. Kondrackiego jest to Pradolina Głogowska, nr 318.32. Powierzchnia terenu jest płaska, położona na rzędnych ok. 84,0 – 84,5 m n.p.m.

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia Solanki, która jest lewobrzeżnym dopływem Odry. Solanka przepływa około 0,7 km/SE od terenu badań.

4. Opis budowy geologicznej

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 4,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie (pod nasypami) osadów czwartorzędowych – plejstocenijskich, reprezentowanych przez wodnolodowcowe piaski podścielone lodowcowymi glinami.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa nasypów niebudowlanych o miąższości około 1,2 - 1,5 m. W miejscach nieobjętych wierceniami wartość ta może być wyższa.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach otworów geotechnicznych oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 2 i 3).

5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Swobodne lustro wody występowało w okresie badań na głębokości około 2,3 – 2,4 m p.p.t. w warunkach stanów średnich. W stanach maksymalnych poziom lustra wody gruntowej może się stabilizować o co najmniej 0,5 – 0,7 m powyżej stanu podanego. Ewentualne odwodnienie wykopów możliwe wyłącznie, jako pompowanie bezpośrednie z wykopów.

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do trzech warstw geotechnicznych:

- WARSTWA I – zaliczono do niej nasypy niebudowlane [Mg] (glebowo-piaszczysto-gliniaste), są to grunty nienośne, nie nadają się do posadowień bezpośrednich;
- WARSTWA II – stanowią ją wodnolodowcowe piaski średnioziarniste [MSa], są to grunty w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$; jako wartość wyprowadzona parametru;
- WARSTWA III – zaliczono do niej lodowcowe gliny piaszczyste [clSa]; są to grunty w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,20$ - jako wartość wyprowadzona; symbol dla gruntów spoistych: B; grunty te bardzo łatwo uplastyczniają się w obecności wody (gruntowej, opadowej) podczas robót ziemnych.

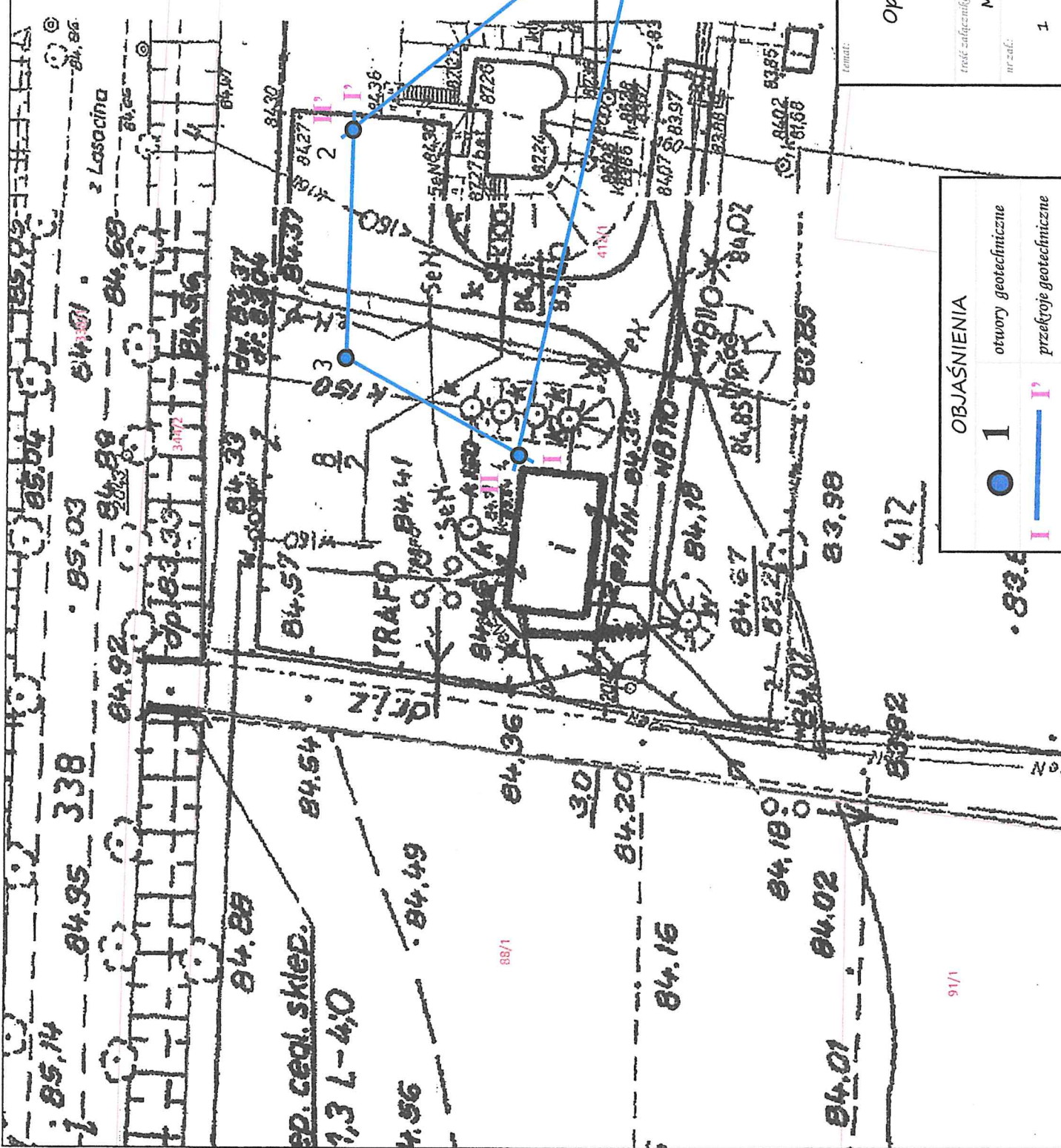
Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych gruntów podano na zał. 4. Wynikają one z korelacji podanych w normach i literaturze.

7. Wnioski

7.1. W analizowanym podłożu występują następujące grunty:

- WARSTWA I – zaliczono do niej nasypy niebudowlane [Mg] (glebowo-piaszczysto-gliniaste), są to grunty nienośne, nie nadają się do posadowień bezpośrednich;
- WARSTWA II – stanowią ją wodnolodowcowe piaski średnioziarniste [MSa], są to grunty w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$; jako wartość wyprowadzona parametru;
- WARSTWA III – zaliczono do niej lodowcowe gliny piaszczyste [clSa]; są to grunty w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,20$ - jako wartość wyprowadzona; symbol dla gruntów spoistych: B; grunty te bardzo łatwo uplastyczniają się w obecności wody (gruntowej, opadowej) podczas robót ziemnych.

- 7.2. Woda gruntowa:
- swobodne lustro wody występowało w okresie badań na głębokości około 2,3 – 2,4 m p.p.t. w warunkach stanów średnich;
 - w stanach maksymalnych poziom lustra wody gruntowej może się stabilizować o co najmniej 0,5 – 0,7 m powyżej stanu podanego;
 - ewentualne odwodnienie wykopów możliwe wyłącznie, jako pompowanie bezpośrednie z wykopów.
- 7.3. Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym, a prezentowane wyniki mogą służyć do dalszych prac projektowych.
- 7.4. Podane warunki geotechniczne są generalnie zgodne z danymi archiwalnymi oraz literaturą.



opracowanie:
dr Andrzej Krański

Opinia geotechniczna
 LASOCIN

treść załącznika:	Mapa dokumentacyjna	data:	październik 2024
nr zad:	~1.440	skala:	
1			

OBJAŚNIENIA

● I	otwory geotechniczne
— I	przekroje geotechniczne

88/1

91/1

Pracownia Projektowa GEOEKO
dr Andrzej Kraiński
 ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
 604-850-217, andrzej.kraiński@wp.pl

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2024-10-18

Temat: Modernizacja SUW.

Rzędna: 84,00 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):
dr Andrzej Kraiński
Sprawdził(a):

Adres: LASOCIN.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,5			Nasyp niebudowlany [Gleba+Piasek+Gлина],	w				
		2,0								
	2,30 ▽▽	1,2			Piasek średni,	w				
						m				
		3,0								
		1,3			Gлина piaszczysta,	w				
Głębokość: 4,0										

Pracownia Projektowa GEOEKO

dr Andrzej Kraiński

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
604-850-217, andrzej.kraiński@wp.pl

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2024-10-18

Temat: Modernizacja SUW.

Rzędna: 84,30 m n.p.m.

Sporządził(a):
dr Andrzej Kraiński
Sprawdził(a):

Adres: LASOCIN.

X:
Y:

105

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(m) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,2			Nasyp niebudowlany [Gleba+Piasek+Gruz],	w				
		1,7			Piasek średni,	w				
						m				
		1,1			Glina piaszczysta,	w				
Głębokość: 4,0										

2,40
▽▽

Pracownia Projektowa GEOEKO

dr Andrzej Kraiński

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra

604-850-217, andrzej.kraiński@wp.pl

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2024-10-18

Temat: Modernizacja SUW.

Rzędna: 84,40 m n.p.m.

Sporządził(a):

dr Andrzej Kraiński

Sprawdził(a):

Adres: LASOCIN.

X:

Y:

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,2			Nasyp niebudowlany [Gleba+Piasek],	w				
		1,6			Piasek średni,	w				
		1,2			Glina piaszczysta,	w				
	2,40 ▽▽									
Głębokość: 4,0										

Pracownia Projektowa GEOEKO

dr Andrzej Kraiński

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra
604-850-217, andrzej.krainski@wp.pl

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Data wykonania: 2024-10-18

Temat: Modernizacja SUW.

Rzędna: 84,40 m n.p.m.

Sporządził(a):
dr Andrzej Kraiński

Sprawdził(a):

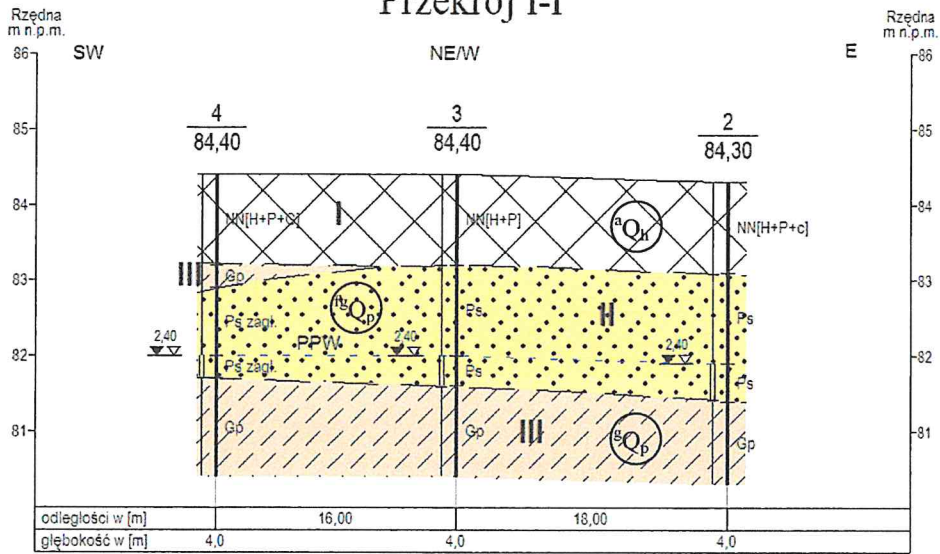
Adres: LASOCIN.

X:
Y:

WSP.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Włazczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,2			Nasyp niebudowlany [Gleba+Piasek+Gлина],	w				
		0,3			Gлина piaszczysta,	w				
		1,2			Piasek średni zagliniony,	w				
						m				
		1,3			Gлина piaszczysta,	w				
	2,40 ▼▼									
Głębokość: 4,0										

Przekrój I-I'



temat:			
Opinia geotechniczna LASOCIN			
treść załącznika:			opracowanie: dr Andrzej Krański
Przekrój geotechniczny			
nr zał.:	skala:	data:	
3.1	1: $\frac{500}{100}$	październik 2024	

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH																
Temat: LASOCIN.																
PARAMETRY GEOTECHNICZNE																
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE																
wartość charakterystyczna $x^{(n)}$																
współczynnik materiałowy γ_M																
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno – genetyczno – stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol dla gruntu spójnego	Stan gruntu		Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ściskanie
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	w_n [%]	I_p				I_L	M_0 [Mpa]	wtórnej M [Mpa]	wtórnej E_0 [Mpa]	
Grunty nienoisne, nie nadają się do posadowień bezpośrednich.																
CZWARTORZĘD	holocen	I	NN (H+P+G) [Mg]	-	-	0,50	-	22	2,00	-	33	97	108	80	89	-
			II	Ps [MSa]	-	0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
	III	Gp [clsa]	B	-	0,20	31	18,5	36	48	27	36	48	27	36	36	-
	plejstocen															

Opracowano: dr. Andrzej Kraiński

Grunty nasypowe

- NB - nasyp budowlany
- NN - nasyp niekontrolowany

Grunty organiczne rodzime

- H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$
- Nm - nanuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
- T - torf $30\% < I_{om}$
- cb - węgiel brunatny

Grunty mineralne rodzime (nieklastyczne)

- | | | | |
|-----|-----------------------------|---|--------------------------|
| KW | - zwiierzelina | } | kameniste |
| KWg | - zwiierzelina gliniasta | | |
| KR | - rumosz | | |
| KRg | - rumosz gliniasty | | |
| KO | - otoczaki | } | gruboziarniste |
| Z | - żwir | | |
| Zg | - żwir gliniasty | | |
| Po | - pospółka | | |
| Pog | - pospółka gliniasta | } | drobnoziarniste |
| Pr | - piasek gruby | | |
| Ps | - piasek średni | | |
| Pd | - piasek drobny | | |
| Pr | - piasek pylasty | } | drobnoziarniste, spoiste |
| Pg | - piasek gliniasty | | |
| Ilp | - pył piaszczysty | | |
| Il | - pył | | |
| Gp | - glina piaszczysta | } | drobnoziarniste, spoiste |
| G | - glina | | |
| Gt | - glina pylasta | | |
| Gpz | - glina piaszczysta zwięzła | | |
| Gz | - glina zwięzła | } | drobnoziarniste, spoiste |
| Gtz | - glina pylasta zwięzła | | |
| Ip | - il piaszczysty | | |
| I | - il | | |
| It | - il pylasty | | |

Grunty skaliste

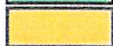


- ST - skala twarda
- SM - skala miękka

Trwałe grunty

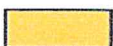


- kr - kreda jeziorna
- gy - gytia

Oznaczenia barwne

GEOLOGIA INŻYNIERSKA

-  grunty organiczne
-  osady wodnolodowcowe
-  grunty zastoiskowe
-  grunty lodowcowe

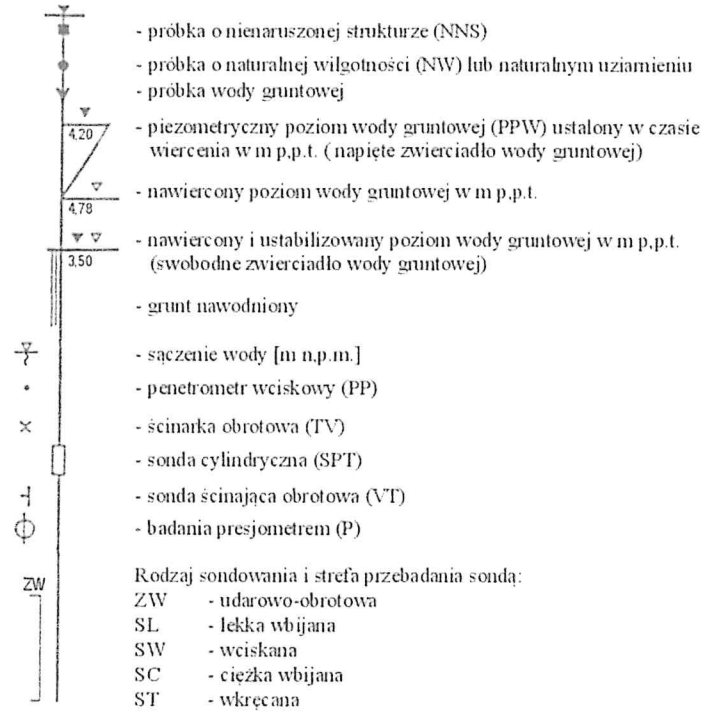
HYDROGEOLOGIA

-  grunty wilgotne
 -  grunty nawodnione
 -  grunty słaboprzepuszczalne
- } grunty przepuszczalne

Znaki dodatkowe

- + - domieszki
- // - przewarstwienia (wkładki)
- / - na pograniczu
- () - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skal
- $\frac{4}{52,7}$ - numer wiercenia
- rzędna wiercenia [m n.p.m.]

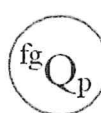
Oznaczenia umowne stosowane na osi otworu wiertniczego





Znaki dodatkowe

- $I_D = 0,5$ - stopień zagęszczenia
- $I_L = 0,2$ - stopień plastyczności

Trwałe oznaczenia

- II - numer warstwy geotechnicznej
- $\frac{3}{VII}$ - rzut projektowanego obiektu (3) na przekrój z numerem (nazwą) i ilością kondygnacji (VII)
- - projektowany poziom posadowienia
- - podstawowe granice litologiczno - stratygraficzne
- - granice warstw geologiczno - inżynierskich
-  - symbol określający genezę i stratygrafię gruntu (np. Q - czwartorzęd, p - plejstocen, fg - fluwiogłajcał)

WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/h]

-  z pompowania
-  z przesiewu
- [] z edometru

ODCINKI ZAFILTROWANE

