

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: Zielona Góra,
ul. Morelowa 29/5
tel.: 604 850 217
e-mail: andrzej.kraiński@wp.pl

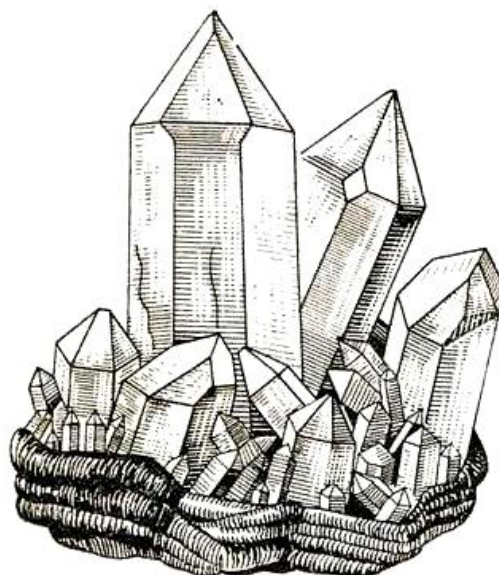


OPINIA GEOTECHNICZNA
pod remont drogi
KRĘŻOŁY - BUKÓW
w gm. Sulechów

Opracowanie:

dr Andrzej Kraiński
upr. geol. 070683, 050779

mgr Paulina Kobylecka



Zielona Góra, czerwiec 2019

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ✧ Ujęcia wody | ✧ Odwodnienia wykopów | ✧ Odbiory wykopów |
| ✧ Badania geotechniczne | ✧ Piezometry - monitoring | ✧ Operaty wodnoprawne |
| ✧ Badania geologiczne | ✧ Pompy ciepła | ✧ Złoże kruszyw |
| ✧ Badania laboratoryjne | ✧ Zagęszczenie gruntów | ✧ Nadzór inwestorski |
| ✧ Wycena informacji | ✧ Stateczność skarp | ✧ 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. Przekrój geotechniczny
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
5. Objaśnienia symboli i znaków

1. Wstęp

W związku z projektowanym remontem drogi zachodzi potrzeba oceny warunków geotechnicznych. W tym celu wykonano przede wszystkim:

- 14 otworów badawczych (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36 – 50 mm) do głębokości 2,0 m p.p.t.,
- badania makroskopowe,
- obserwacje obecności wody podziemnej w otworach,
- pobór próbek gruntu do badań laboratoryjnych,
- niezbędne badania laboratoryjne,
- badania wykonywano z powierzchni terenu,
- lokalizację otworów geotechnicznych pokazano na mapie w skali 1:23.000 (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 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 4 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze, Dz. U. 2019 poz. 868.
- 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.

2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

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

- charakterystykę obiektu,
- warunki gruntowe.

Projektowanym przedsięwzięciem jest remont drogi.

Warunki podłoża proponuje się zaliczyć do prostych. Wynika to z:

- występowania gruntów niejednorodnych pod względem litologicznym,
- występowania gruntów niejednorodnych pod względem genetycznym,
- braku występowania wody podziemnej.

W oparciu o powyższe przesłanki proponuje się zaliczenie projektowanego przedsięwzięcia do I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

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

Badaniami objęto fragment terenu położony między Krężołami, a Bukowem w gm. Sulechów.

Pod względem geomorfologicznym jest to Wysoczyzna Lubuska, która ukształtowana została podczas zlodowacenia Wisły. W podziale J. Kondrackiego obszar ten leży w obrębie Pojezierza Łagowskiego (nr 315.42).

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia rzek Łochowska Struga i Sulechówka, które przepływają na zachód od terenu badań. Łochowska Struga jest prawobrzeżnym dopływem Jabłonnej, która jest prawobrzeżnym dopływem Odry, do której wpada powyżej Pomorska. Sulechówka jest prawobrzeżnym dopływem Odry, do której wpada poniżej Cigacic. przez teren badań przebiegają bezimienne ciek (rowy melioracyjne).

Powierzchnia terenu jest zróżnicowana, położona na rzędnych ok. 85,0 – 140,0 m n.p.m.

4. Opis budowy geologicznej

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 2,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych - plejstocénskich. Reprezentowane są one przez wodnolodowcowe piaski podścielone lodowcowymi glinami.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa nasypów niebudowlanych (piaszczysto – gliniastych), związanych z drogą, o miąższości ok. 0,3 - 1,6 m. W miejscach nieobjętych wierceniami wartość ta może być wyższa.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach otworów oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 2 i 3).

5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Wody gruntowej nie stwierdzono – badania wykonywane były w okresie suszy hydrologicznej. W okresach mokrych (opady, roztopy) w stropie glin będą występowały sączenia wody i poziomy wody zawieszanej.

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

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

- WARSTWA I – reprezentowana jest przez nasypy niebudowlane [Mg], piaszczysto – gliniaste, w tym podbudowa istniejącej drogi;
- WARSTWA II – zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste [FSa] (lokalnie przewarstwione piaskami gliniastymi), są to grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$ – wartość wyprowadzona; grupa nośności podłoża: G1;
- WARSTWA III – stanowią ją lodowcowe gliny piaszczyste [clSa] (podrzędnie piaski gliniaste [siSa]), są to grunty w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,1$ – wartość wyprowadzona; symbol dla gruntów spoistych: B; w obecności wody podczas robót ziemnych grunty te łatwo się uplastyczniają; grupa nośności podłoża: G3/G4.

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 – nasypy niebudowlane [Mg], piaszczysto – gliniaste, w tym podbudowa istniejącej drogi;
- WARSTWA II – piaski drobnoziarniste [FSa] (lokalnie przewarstwione piaskami gliniastymi), są to grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym; grupa nośności podłoża: G1;
- WARSTWA III – gliny piaszczyste [clSa] (podrzędnie piaski gliniaste [siSa]), są to grunty w stanie twaroplastycznym; w obecności wody podczas robót ziemnych grunty te łatwo się uplastyczniają; grupa nośności podłoża: G3/G4.

7.2. Woda gruntowa:

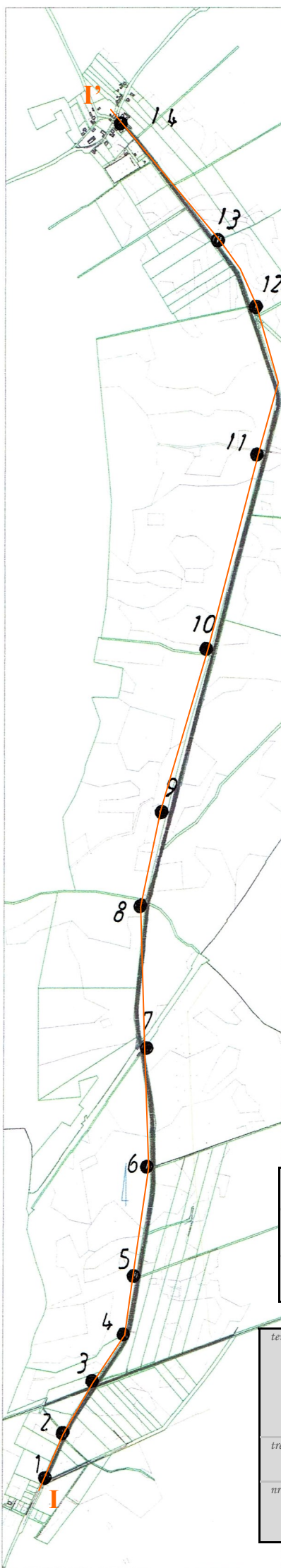
- nie stwierdzono – badania wykonywane były w okresie suszy hydrologicznej;
- w okresach mokrych (opady, roztopy) w stropie glin będą występowały sączenia wody i poziomy wody zawieszanej.

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.

Buków

Kreżoły



OBJAŚNIENIA



1

Otworki geotechniczne



I



Przekrój geotechniczny

temat:

Opinia geotechniczna
KREŻOŁY - BUKÓW



treść załącznika:

Mapa dokumentacyjna

nr zak:

1

skala:

1:23.000

data:

czerwiec
2019

opracowanie:

mgr Paulina
Kobytecka

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 \mathbf{X}_i

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobyłeczka

Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niekontrolowany [piaszczysto-żwirowy],	w				
		1								
		1,5			Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym,	w				
Głębokość: 2.0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 $\mathbf{X}:$

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,3			Nasyp niekontrolowany [gliniasty],	w				
		0,3			Piasek drobny,	w				
		1								
		1,4			Gлина piaszczysta,	w				
Głębokość: 2.0										

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

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższczość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niekontrolowany [piaszczysto - gliniasty],	w				
		1,5			Glina piaszczysta przewarstwiony Piaskiem gliniastym,	w				
Głębokość: 2.0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 $\mathbf{X}:$

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,1			Nasyp niekontrolowany[piaszczysto-gliniasty],	w				
		0,9			Gлина piaszczysta,	w				

Głębokość: 2.0

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 $\mathbf{X}:$

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,6			Nasyp niekontrolowany [gliniasto - żwirowy],	w				
		0,9			Piasek gliniasty,	w				
		0,5			Gлина piaszczysta,	w				
Głębokość: 2.0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 \mathbf{X}_i

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr. spoiste	ID(n) gr. sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,4			Nasyp niekontrolowany [piaszczysto-gliniasty],	w				
		1,6			Piasek drobny,	w				

Głębokość: 2.0

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

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1,6			Nasyp niekontrolowany,	w				
		0,4			Gлина piaszczysta,	w				
Głębokość: 2,0										

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

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,4		Nasyp niekontrolowany [piaszczysto - gliniasty],	w				
		1	1,2		Piasek drobny,	w				
			0,4		Gлина piaszczysta,	w				

Głębokość: 2,0

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 \mathbf{X}_i

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KRĘŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,6			Nasyp niekontrolowany [gliniasto-żwirowy],	w				
		1,4			Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym,	w				
Głębokość: 2.0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

$$X:$$
$$Y:$$

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KRĘŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niekontrolowany,	w				
		0,4			Gлина piaszczysta,	w				
		1,1			Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym,	w				
Głębokość: 2,0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Rzędna: 0,00

Sporządził(a):
mgr Paulina Kobyłecka
Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

X:
Y:

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,6			Nasyp niekontrolowany [piaszczuty],	w				
		1,4			Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym,	w				

Głębokość: 2,0

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Temat: remont drogi.

Rzędna: 0,00

 \mathbf{X}_i

Y:

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobyłeczka

Sprawdził(a):

Adres: KRĘŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,5			Nasyp niekontrolowany [piaszczysty],	w				
		1 1,5			Piasek gliniasty,	w				
Głębokość: 2.0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Rzędna: 0,00

$$X:$$
$$Y:$$

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

Sprawdził(a):

Adres: KREŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,3			Nasyp niekontrolowany [piaszczysto - gliniasty],	w				
		1,7			Gлина piaszczysta,	w				
Głębokość: 2,0										

GEOEKO

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

Data wykonania: 2019-06-28

Rzędna: 0,00

$$X:$$
$$Y:$$

Sporządził(a):

mgr Paulina Kobytecka

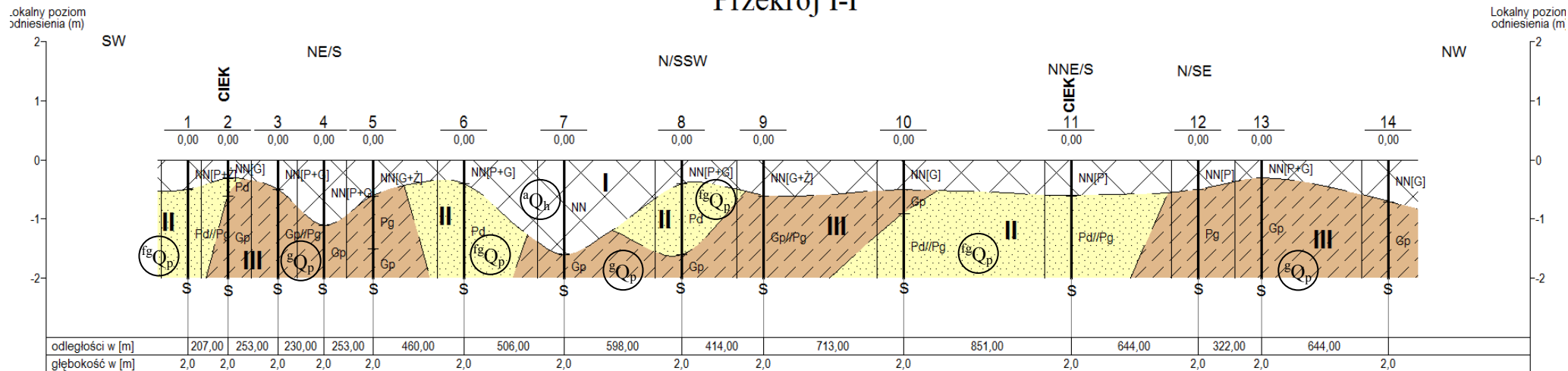
Sprawdził(a):

Adres: KRĘŻOŁY - BUKÓW.

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,7			Nasyp niekontrolowany [gliniasty],	w				
		1,3			Gлина piaszczysta,	w				

Głębokość: 2.0

Przekrój I-I'



temat:			
Opinia geotechniczna KRĘŻOŁY - BUKÓW			
treść załącznika:			
Przekrój geotechniczny			
nr zał.:	skala:	data:	opracowanie:
3	1: $\frac{30.000}{100}$	czerwiec 2019	mgr Paulina Kobytecka



ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: **KRĘŻOŁY - BUKÓW.**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE														
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$														
		współczynnik materiałowy γ_M														
Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno – genetyczno – stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol dla gruntu spoiistego	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytężalność na ściskanie	
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej M ₀	wtórnej M	pierwotnego E ₀	wtórnego E		
																w _n
										I _D	I _L	[%]	[t/m ³]	[kpa]	[°]	[Mpa]
CZWARTORZĘD	holocen	Nasypy niebudowlane, w tym podbudowa istniejącej drogi	I	NN [Mg]	-											
	plejstocen	Wodnolodowcowe piaski	II	Pd [FSa]	-	0,4	-	16	1,75	-	30	52	65	39	49	-
						0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
		Lodowcowe gliny	III	Gp[clSa] Pg[siSa]	B	-	0,1	12	2,20	36	20,3	47	63	36	48	-
	-					1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-	

Opracowano: mgr Paulina Kobylecka

Grunty nasypowe

NB - nasyp budowlany

NN - nasyp niekontrolowany

Grunty organiczne rodzime

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$

Nm namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$

T torf $30\% < I_{om}$

cb węgiel brunatny

Grunty mineralne rodzime (niesfalisty)

KW	- zwierzelnina	}	kamieniste
KWg	- zwierzelnina gliniasta		
KR	- rumosz		
KRg	- rumosz gliniasty		
KO	- otoczaki	}	gruboziarniste
Ż	- żwir		
Żg	- żwir gliniasty		
Po	- pospółka		
Pog	- pospółka gliniasta	}	drobnoziarniste
Pr	- piasek gruby		
Ps	- piasek średni		
Pd	- piasek drobny		
Pπ	- piasek pylasty	}	drobnoziarniste, spoiste
Pg	- piasek gliniasty		
Πp	- pył piaszczysty		
Π	- pył		
Gp	- glina piaszczysta	}	drobnoziarniste, spoiste
G	- glina		
Gπ	- glina pylasta		
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła		
Gz	- glina zwięzła	}	drobnoziarniste, spoiste
Gπz	- glina pylasta zwięzła		
Ip	- il piaszczysty		
I	- il		
Iπ	- il pylasty		

Grunty sfalisty

ST - skała twarda

SM - skała miękka

Inne grunty

kr - kreda jeziorna




gy - gytia

Oznaczenia barwne

GEOLOGIA INŻYNIERSKA

	grunty organiczne
	osady wodnolodowcowe
	grunty zastoisowe
	grunty lodowcowe

HYDROGEOLOGIA

	grunty wilgotne	}	grunty przepuszczalne
	grunty nawodnione		
	grunty słaboprzepuszczalne		

Znakj dodatkowe

+

- domieszki

//

- przewarstwienia (wkładki)

/

- na pograniczu

()

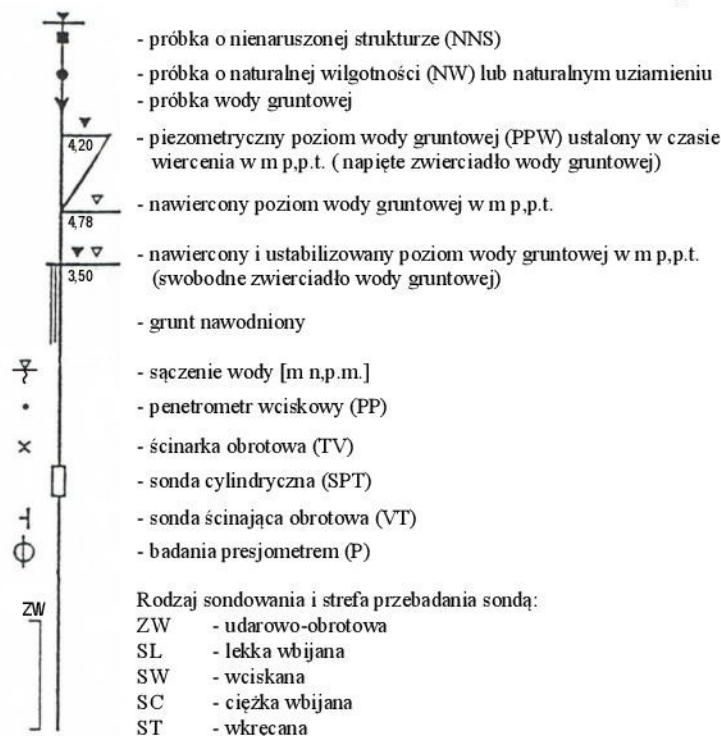
- w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał,

$\frac{4}{52,7}$

- numer wiercenia

- rzędna wiercenia [m n.p.m.]

Oznaczenia umowne stosowane na osi otworu wiertniczego

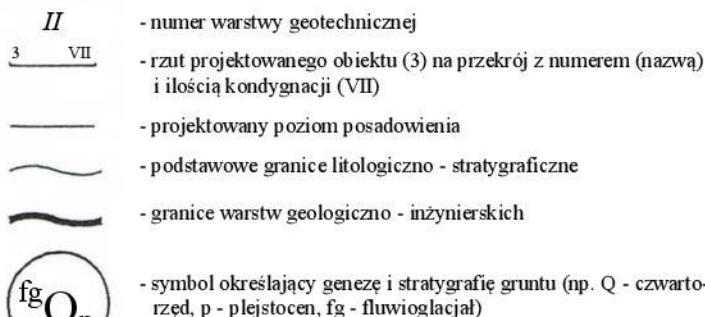


Znakj dodatkowe



$I_D = 0,5$ - stopień zagęszczenia

$I_L = 0,2$ - stopień plastyczności

Inne oznaczenia



WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/h]:

	z pompowania
	z przesiewu
[]	z edometru

ODCINKI ZAFILTROWANE

