

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
WIELOFUNKCYJNEGO BOISKA SPORTOWEGO
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ Nr. 1
Ul. KONARSKIEGO 17
W SKARŻYSKU – KAMIENNEJ
Woj. ŚWIETOKRZYSKIE**

Zamawiający:

**Z.I.K. STUDIO ARCHITEKTURY I URBANISTYKI
GRZEGORZ ZARZYCKI
Ul. Zagnańska 71a/105
25-558 KIELCE**

Wykonawca:

**ZAKŁAD USŁUG
GEOLOGICZNO-TECHNICZNYCH
Stefan Kurbański
25-437 Kielce, os. Na Stoku 13/1
tel. 041-332-50-90
NIP 657-169-08-92 Regon 260142922**

Opracował:

Stefan Kurbański
GEOLOG
upr. C.U.G. 070876

wrzesień 2020

CZĘŚĆ TEKSTOWA

- I. OPINIA GEOTECHNICZNA**
- II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
- III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1. ORIENTACJA MAPA TOPOGRAF. W SKALI 1:25000 ZAŁ. 1.0**
- 2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 ZAŁ. 1.1**
- 3. PROFILE LITOLOGICZNE WYK. ODWIERTÓW ZAŁ. 2.1 – 2.3**
- 4. PRZEKROJE GEOTECHNICZNE ZAŁ. 3.1**
- 5. TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECH. ZAŁ. 3.2**

CZĘŚĆ I.

OPINIA GEOTECHNICZNA

- I. WSTĘP
- II. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ
- III. BUDOWA GEOLOGICZNA
- IV. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO Z
USTALENIEM KATEGORII GEOTECHNICZNEJ
- V. WNIOSKI I ZALECENIA

I. WSTĘP.

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie Jednostki Projektującej firmy Z.I.K. Studio Architektury i Urbanistyki Grzegorz Zarzycki z Kielc.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego dla potrzeb sporządzenia Projektu Budowlanego/Wykonawczego Wielofunkcyjnego Boiska Sportowego przy Szkole Podstawowej nr. 1 ul. Konarskiego 17 w Skarżysku – Kamiennej. (nr. ewid. dz. 46/10)

Podstawą prawną jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn.25 kwietnia 2012r.

Opracowanie sporządzono w oparciu o obowiązujące normy branżowe, ogólnie dostępne mapy branżowe, literaturę fachową i uzgodnienia z Jednostką Projektującą.

II. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest w centralnej części miasta Skarżysko-Kamienna na terenie dzielnicy Kolonia Robotnicza na pograniczu z dzielnicą Milica, przy ul. Konarskiego 17. Projektowane boisko lokalizowane będzie na terenie Szkoły Podstawowej nr. 1. Teren badań i jego sąsiedztwo jest w pełni uzbrojony miejską infrastrukturą techniczną. Aktualne zagospodarowanie dokumentowanego terenu – zieleniec.

Według klasyfikacji J. Kondrackiego teren badań leży w mezoregionie: Garb Gielniowski na pograniczu z Płaskowyżem Suchedniowskim, gdzie rzeka Kamienna rozgranicza te dwie Jednostki geograficzne.

Morfologicznie - dokumentowany teren położony jest na wysoczyźnie o nachyleniu powierzchni w kierunku pd.-zach. t.j koryta rzeki kamiennej. Rzędne wysokościowe w obrębie terenu badań oscylują w granicach 265 – 263 m.npm.

Obszar badań leży w obrębie zlewni rz. Kamiennej.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA.

Dokumentowany teren leży w obrębie Mezozoicznego Obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Starsze podłoże budują dolno jurajskie piaskowce, mułowce, iłowce. Strop utworów skalistych zalega na gł. metra do kilku metrów. Czwartorzęd budują osady wodno-lodowcowe, częściowo – deluwialne związane ze zlodowaceniem środkowo-polskim. Wody podziemnej poziomu czwartorzędowego nie stwierdzono.

IV. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO Z USTALENIEM KATEGORII GEOTECHNICZNEJ .

Z informacji uzyskanej z Jednostki Projektującej wynika, że projektuje się zespół obiektów sportowych o nawierzchniach ze sztucznej trawy, poliuretanu i piasku.

Zgodnie z §4.3.1.c Rozporządzenia przytoczonego we Wstępie projektowany obiekt kwalifikuje się wstępnie w **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

V. WNIOSKI I ZALECENIA

Pomimo zakwalifikowania projektowanego obiektu do pierwszej kategorii geotechnicznej z uwagi na bezpieczeństwo przebywających na obiekcie ludzi, zgodnie z wymogami Rozporządzenia przytoczonego we Wstępie zachodzi konieczność sporządzenia – dokumentacji badań podłoża gruntowego, oraz projektu geotechnicznego.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA

- I. **ZAKRES PRAC**
 - prace terenowe
 - prace kameralne
- II. **CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA**
- III. **WNIOSKI I ZALECENIA**

I. ZAKRES PRAC

- PRACE TERENOWE

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża Jednostka Projektująca wskazała do wykonania trzy odwierty z czego dwa o głębokości 2m.ppt. i jeden o gł. 5m. Lokalizację punktów badawczych w terenie wytyczono metodą ortogonalną. Rzędne otworów określono na podstawie interpolacji rzędnych z mapy dostarczonej przez Zamawiającego. Wiercenia systemem mechanicznym-obrotowym wykonywała firma Qwier z Kielc pod nadzorem uprawnionego geologa Józefa Kuca. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe zgodnie z obowiązującą Normą.

- PRACE KAMERALNE

Prace kameralne obejmowały sporządzenie mapy orientacji w skali 1:25000 obrazującej lokalizację terenu badań na tle topografii miasta, mapy dokumentacyjnej w skali 1:500 obrazującej lokalizację wykonanych odwiertów i linie przekrojów geotechnicznych. Budowę geologiczną w punktach wierceń ilustrują Karty Dokumentacyjne Otworu Geotechnicznego, które sporządzono w oparciu o badania makroskopowe. Przestrzenną budowę geologiczną podłoża przedstawiają Przekroje Geotechniczne. Podstawą wydzielonych warstw było zróżnicowanie genetyczne, litologiczne i parametrów geotechnicznych. Dla wydzielonych warstw ustalono metodą B wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w tabeli.

II.CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA

Podłoże gruntowe badanej działki budują w strefie przypowierzchniowej warstwa humusu miąższości ok. 0,20m.

Grunty mineralne rodzime podścielające warstwę humusu stanowią grunty pochodzenia lodowcowego o zróżnicowanej miąższości od 1,20m. do ponad 3m. Głębiej zalega cienka warstwa wietrzelin w postaci glin i ilów w stanie na ogół zwartym z zawartością frakcji kamienistej. Poniżej zalegają utwory skaliste o bardzo zróżnicowanej morfologii stropu.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie geotechniczne poszczególnych gruntów wydzielono trzy warstwy geotechniczne, przy czym pierwszą rozdzielono dodatkowo ze względu na zróżnicowanie konsystencji

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – reprezentowana przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste o uogólnionym stopniu plastyczności $I_l 0,00$

WARSTWA GEOTECHNICZNA Ia – reprezentowana przez lokalnie występujące w rej. otw. Nr.1- gliny piaszczyste o uogólnionym stopniu plastyczności $I_l 0,10$

WARSTWA GEOTECHNICZNA II. – reprezentowana przez wietrzliny gliniaste w postaci glin i ilów w stanie zwartym z lokalną zawartością frakcji kamienistej, potraktowane jako il zwarty uogólnionym stopniu plastyczności $I_l < 0,00$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – reprezentowana przez piaskowce dolno-jurajskie potraktowane jako skała twarda o wytrzymałości na ściskanie $R_c > 5\text{Mpa}$.

Wody podziemnej poziomu czwartorzędowego w trakcie prowadzenia badań nie stwierdzono i nie prognozuje się jej pojawienia.

III.WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłożem gruntowym poniżej cienkiej warstwy humusu będą grunty średnio spoiste charakteryzujące się jednorodną budową i korzystnymi parametrami nośności, bez stwierdzonego i prognozowanego występowania wody gruntowej, co pozwala zakwalifikować warunki gruntowe jako **proste**.
2. Ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu ustali Projektant na podstawie wyników badań geotechnicznych
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie klasyfikuje grunty bezpośredniego podłoża w grupie G2, przy dobrych warunkach wodnych. Równocześnie grunty te kwalifikuje się jako wysadzinowe, przyjmując strefę przemarzania tego rejonu $h_z = 1,2\text{m}$.

4. Przy projektowaniu warstw konstrukcyjnych boiska uwzględnić konieczność doprowadzenia podłoża rodzimego grupy nośności G2 do grupy G1 z możliwością wykorzystania geosyntetyków.
5. Do obliczeń nośności przyjąć wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych odpowiednio dla warstwy stanowiącej podłoże budowli.
6. Kategoria urabialności gruntów w.g PN-B-06050 : **4-5 w zakresie gruntów i 7 w zakresie skał.**

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOSCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.
2. OBLICZENIOWE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.
3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH.
4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU
5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO, ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.
7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTU.
8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH.
9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKTY BUDOWLANE I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.
10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYKONANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIEDNICH

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Grunty rodzime budujące podłoże nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Grunt ten winien zostać wymieniony na nasyp budowlany o dostosowanych Normowo parametrach uziarnienia oraz jego miąższości. Na terenie badań i w sąsiedztwie nie stwierdzono występowania niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża w czasie.

2. OBLICZENIOWE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć z tabeli wartości parametrów geotechnicznych zał. graf. 3.1

3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH.

Do obliczeń geotechnicznych należy zastosować do wartości charakterystycznych współczynnik materiałowy w wysokości 10% w kierunku wartości niekorzystnej parametru, co zostało uwzględnione i zestawione w tabeli zał. graf. 3.2

4. OKRESLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU.

Grunt rodzimy zalegający w strefie przypowierzchniowej ze względu na grupę nośności i wysadzinowość nie może stanowić bezpośredniego podłoża w strefie przemarzania.

5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć według Kart Dokumentacyjnych Otworu Geotechnicznego i na ich podstawie sporządzonych Przekrojów Geotechnicznych, oraz ustalonych dla wydzielonych warstw geotechnicznych – parametrów niezbędnych do obliczeń nośności (zał. graf. 2. – 3))

6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.

Z uwagi na brak danych odnośnie geometrii obiektu i wielkości obliczeniowego obciążenia jednostkowego podłoża qrs nie dokonuje się obliczeń nośności, osiadań, oraz ogólnej ich stateczności w.g PN-81/B-03020 pozostawiając to w gestii Projektanta Konstruktora.

7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTU.

Niezbędne dane do projektowania obiektu zawierają zał. graf. 1-3 niniejszej dokumentacji wraz z opisem technicznym.

8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH.

- odbiór dna koryta drogowego polegający na potwierdzeniu zgodności warunków przyjętych do projektowania, a stanem faktycznym, co w przypadku niezgodności może wymusić konieczność korekty elementów Projektu.
- kontrola zagęszczenia nasypów

9. OKREŚLENIE SZKODLIWYCH ODDZIAŁYWAŃ WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSÓB PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.

Nie przewiduje się oddziaływania wody gruntowej na projektowany obiekt.

10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYKONANEGO OBIEKTU I OBIEKTÓW SĄSIEDNICH.

Monitoringiem geodezyjnym powinien być objęty projektowany obiekt budowlany powykonawczo a w okresie późniejszym w przypadku wykonywania w pobliżu wykopów instalacyjnych i robót drogowych.

Stefan Kucharski
GEOLOG
upr. GUG. 070876

SYTUACJA

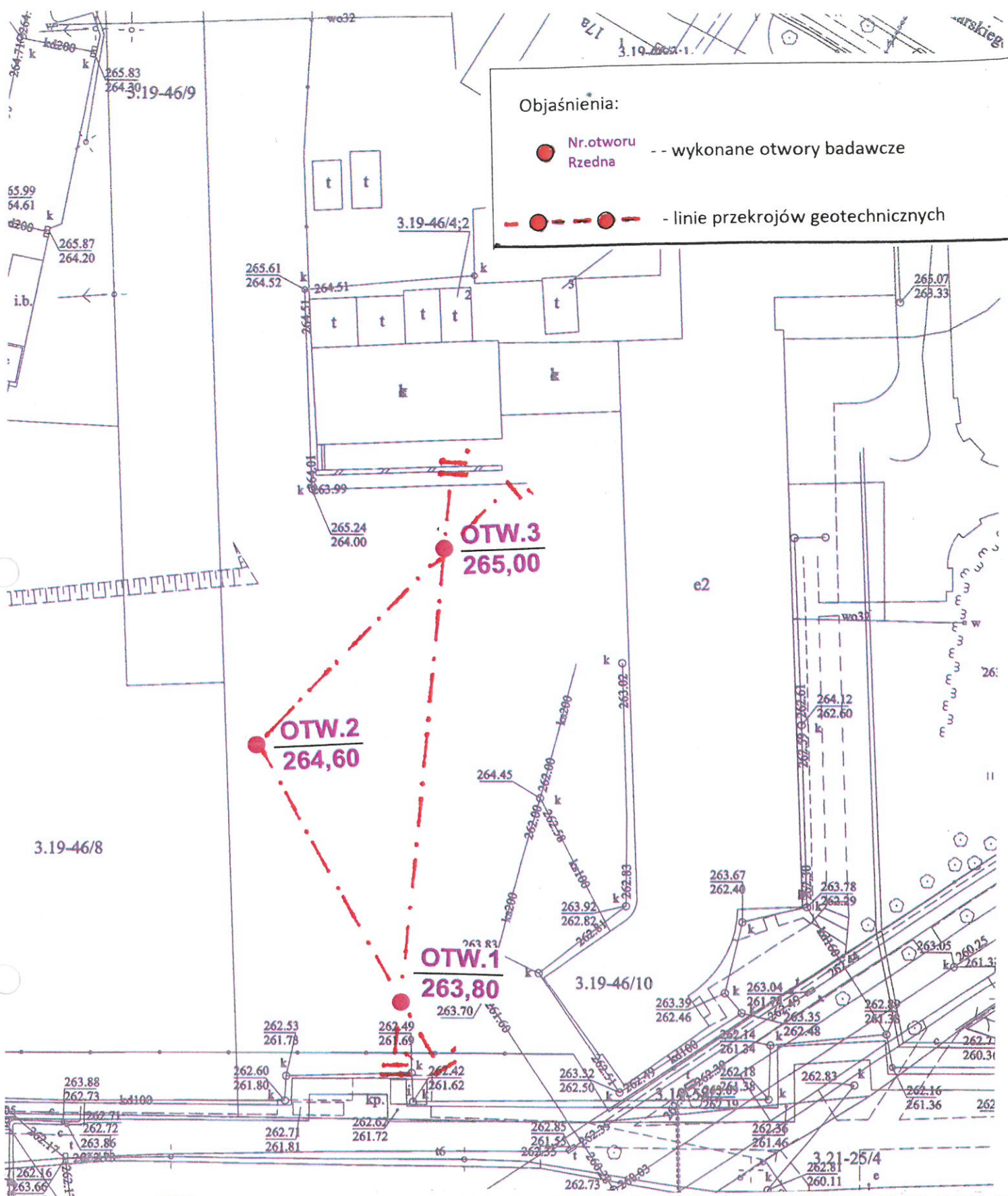
SKALA 1 : 25000



- lokalizacja planowanej inwestycji



Wykonawca: ZAKŁAD USŁUG GEOL.-TECHN. STEFAN KURBAŃSKI OS. NA STOKU 13/1 25-437 KIELCE tel. kom. 601 169 188	Zleceniodawca: ZIK Studio Architektury i Urbanistyki Grzegorz Zarzycki ul. Zagnańska 71a/105 25-558 KIELCE	Nr. Rys. 1.0
obiekt: Budowa Sportowego Boiska Wielofunkcyjnego przy Szkole Podstawowej Nr.1 w Skarżysku - Kam. Ul. Konarskiego 17		Data: 09.2020r.
Nazwa rysunku: ORIENTACJA	SKALA .1:25 000	Podpis: <i>Stefan Kurbański</i>
Dokumentator: Stefan Kurbański	Upr. CUG 070876	



Wykonawca:
ZAKŁAD USŁUG GEOL.-TECHN.
STEFAN KURBAŃSKI
OS. NA STOKU 13/1
25-437 KIELCE
 tel. kom. 601 169 188

Zleceniodawca:
ZIK Studio Architektury
 i Urbanistyki
Grzegorz Zarzycki
ul.Zagnańska 71a/105
25-558 KIELCE

Nr. Rys.
1.1

Data:
09.2020r.

Podstawowej Nr.1 w Skarżysku - Kam. Ul. Konarskiego 17

Nazwa rysunku: **MAPA DOKUMENTACYJNA**

SKALA :1:500

Podpis:
[Signature]

Dokumentator: **Stefan Kurbański**

Upr. CUG 070876

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Nr. 1

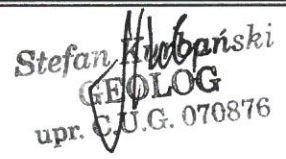
Temat: BUDOWA SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO przy SZKOLE PODSTAWOWEJ Nr.1 w SKARŻYSKU - KAMIENNEJ

Zakład Usług Geol - Techn.
Stefan Kurbański
25 - 437 Kielce os. Na Stoku 13/1

Zlecający: ZIK Studio Architektury i Urbanistyki
Grzegorz Zarzycki
KIELCE ul. Zagnańska 71a/105

System wiercenia: mechaniczny - obrotowy

ZaŁ.2.1

PROFIL GEOLOGICZNY					Stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Nr. warstwy geot.	Kat. Urabial. Wg. PN-B-06050
Skala	Głębokość	Symbol	Zwierc. Wód podziemnych	Opis warstw						
Data wiercenia: 09.2020					Rzędna: 263,8 m.npm.:					
	0,10	H		Humus	JURA d. CZWARTORZĘD					3
1	0,80	Pg		Piasek gliniasty brązowo-żółty		m.w	0/0	pzw		
2	2,10	Gp	b.w	Glina piaszczysta brązowo-żółta przechodząca w szaro-brązową			0/0	pzw.	I.	
3	3,30					w.	1/1	t.pl. JI 0,1	la.	5-6
4				II wisniowo - brązowy	m.w			zw.	II	
5	5,00									
										

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Nr. 2

Temat: BUDOWA SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO przy SZKOLE PODSTAWOWEJ Nr.1 w SKARŻYSKU - KAMIENNEJ

**Zakład Usług Geol - Techn.
Stefan Kurbański
25 - 437 Kielce os. Na Stoku 13/1**

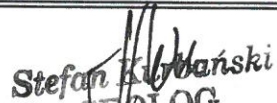
**Zlecający: ZIK Studio Architektury i Urbanistyki
Grzegorz Zarzycki
KIELCE ul. Zagnańska 71a/105**

System wiercenia: mechaniczny - obrotowy

ZAŁ.2.2

PROFIL GEOLOGICZNY

Skala	Głębokość	Symbol	Zwierc. Wód podziemnych	Opis warstw	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość wateczków	Stan gruntu	Nr. warstwy geot.	Kat. Urabial. Wg. PN-B-06050
Data wiercenia: 09.2020					Rzędna: 264,6 m.npm.:					
	0,30	Gb		Gleba czarna	JURA.c CZWARTORZEŃ	m.w	0/0	pzw.	I	4
1		Gp	b.w	Gлина piaszczysta brazowo-żółta						
	1,50			Zwierzelina piaskowca w postaci gliny piaszczystej						
	1,90	KWg								
2	2,00	St		Skala twarda piaskowiec			Rc>	5MPa	III.	7


Stefan Kurbański
GEOLOG
 upr. U.G. 070876

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Nr. 3

Temat: BUDOWA SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO przy SZKOLE PODSTAWOWEJ Nr.1 w SKARŻYSKU - KAMIENNEJ

Zakład Usług Geol - Techn.
Stefan Kurbański
25 - 437 Kielce os. Na Stoku 13/1

Zlecający: ZIK Studio Architektury i Urbanistyki
Grzegorz Zarzycki
KIELCE ul. Zagnańska 71a/105

System wiercenia: mechaniczny - obrotowy

ZAŁ.2.2

PROFIL GEOLOGICZNY				Opis warstw	Stratygrafia	Wilgotność	Ilość wateczków	Stan gruntu	Nr. warstwy geot.	Kat. Urabial. Wg. PN-B-06050
Skala	Głębokość	Symbol	Zwierc. Wód podziemnych							
Data wiercenia: 09.2020				Rzędna: 265,0 m.npm.:						
	0,20	Gb		Gleba czarna	CZWARTORZĘD	m.w	0/0	pzw.	I	4
1	1,20	Gp	b.w	Gлина piaszczysta brazowo-żółta						
	1,50	KWg		Zwierzelina gliniasta piaskowca w postaci gliny piaszczystej	JURA.d			zw.	II	5
	2,00	St		skała twarda - piaskowiec						
2										


Stefan Kurbański
GEOLOG
 upr. G.U.G. 070876

OTW.1
263,80

OTW.2
264,60

OTW.3
265,00

OTW.1
263,80

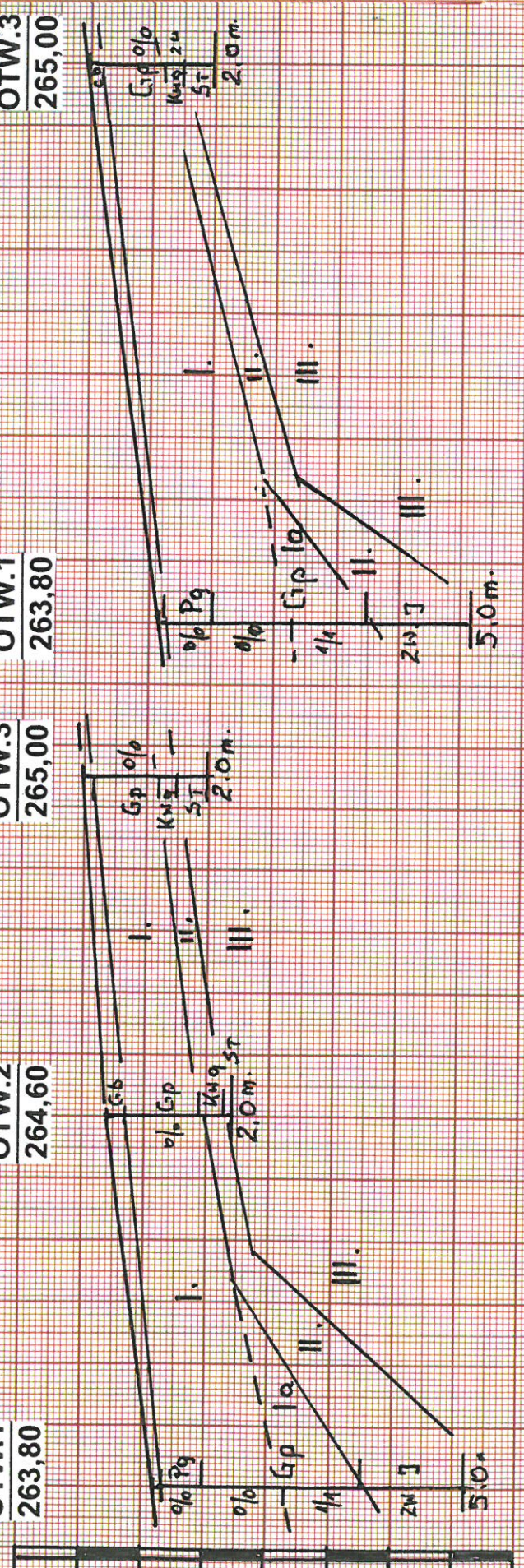
OTW.3
265,00

I. ----- I.

II. ----- II.

266
265
264
263
262
261
260
259
258

266
265
264
263
262
261
260
259
258



Wykonawca:
ZAKŁAD USŁUG GEOL.-TECHN.
STEFAN KURBAŃSKI
 OS. NA STOKU 13/1
 25-437 KIELCE
 tel. kom. 601 169 188

Zleceńiodawca:
ZIK Studio Architektury
 i Urbanistyki
 Grzedorz Zarzycki
 ul. Zagnańska 71a/105
 25-558 KIELCE

Nr. Rys.

3.1

obiekt: Budowa Sportowego Boiska Wielofunkcyjnego przy Szkole
 Podstawowej Nr.1 w Skarżysku - Kam. Ul. Konarskiego 17
 Nazwa rysunku: **PRZEKROJE GEOTECHNICZNE** SKALA poz. 1:500
 pionowa 1:100

Data:
09.2020r.

Podpis:
S. Kurbański

Dokumentator:
Stefan Kurbański
 Upr. CUG 070876

**Tabela wartości parametrów fizyko - mechanicznych
wydzielonych warstw gruntu
BUDOWA SPORTOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO przy
SZKOLE PODSTAWOWEJ Nr. 1 w SKARŻYSKU-KAMIENNEJ**

Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Wigotność naturalna w %			Gęstość objętościowa w t _{xm} ⁻³			Kąt tarcia wewnętrzznego w °			Kohezja w kPa			Moduł edometr. Ścisłości ogóln. w MPa			Stan Gruntu	Grupa skonsol.
		Wn ⁿ	φ ^m	Wn ^r	ρ ⁿ	φ ^m	ρ ^r	φ ⁿ	φ ^r	Cu ⁿ	φ ^m	Cu ^r	Mo ⁿ	φ ^m	Mo ^r			
I.	Pg, Gp	10	1,1	11	2,20	0,9	1,98	22,0	0,9	19,8	40,0	0,9	36	65	0,9	59	0,00	B
Ia.	Gp	12	1,1	13,2	2,20	0,9	1,98	20,0	0,9	18	36,0	0,9	32,4	47	0,9	42	0,10	B
II.	KWg, J	19	1,1	20,9	2,15	0,9	1,94	13	0,9	11,7	60	0,9	54	40	0,9	36	>0,00	D
III.	St.	R_c > 5MPa																

ZAŁ. 3.1

Uwaga: Do obliczeń q_{fn} przyjmować wartości parametrów ze znakiem (r)

Stefan Kurbański
Inżynier Geolog

ZAKŁAD USŁUG
GEOLOGICZNO-TECHNICZNYCH

Stefan Kurbański

20-637 Kielce, os. Na Stoku 13/4

tel. 041-332-50-90

NIP 631-169-08-92 Regon 260142922

Opracował:

Stefan Kurbański
Inżynier Geolog

Opf. C.U.G. 070876