



**BORGEO**  
Geologia • Geotechnika

BORGEO Bartosz Borowski  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.  
tel.: 506 509 222  
e-mail: biuro@borgeo.pl, www.borgeo.pl

---

**Nr opracowania: 22043**

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy składnicy  
drewna wraz z wjazdem i zjazdem na terenie Obrębu Ćmielów Leśnictwo  
Piaski

**Gmina:** Ćmielów

**Powiat:** ostrowiecki

**Województwo:** świętokrzyskie

**Opracował:**

.....  
mgr inż. Bartosz Borowski

/upr. geol. VII-1825, XI-0129, XII-0126/

**Inwestor:**

Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski  
Sudół 216  
27-400 Ostrowiec Św.

**Zleceniodawca:**

JR Justynaj Rybak  
Rataje 8  
27-215 Wąchock

Ostrowiec Świętokrzyski, lipiec 2022r.

## **Spis treści:**

1. Informacje ogólne	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Normy, wytyczne projektowe i wykorzystane materiały archiwalne	3
1.3. Cel i zakres opracowania	4
2. Opis projektowanej inwestycji	4
3. Lokalizacja i opis terenu	5
4. Opis wykonanych badań polowych	5
5. Warunki gruntowo-wodne	6
6. Warunki geotechniczne	7
7. Zalecenia i wnioski	9

## **Spis załączników:**

zał. 1	- Szkic lokalizacyjny, skala 1:10 000
zał. 2	- Mapa dokumentacyjna, skala 1:500
zał. 3.1-3.2	- Karty otworów geotechnicznych, skala 1:50
zał. 4	- Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych warstw geotechnicznych

# **1. Informacje ogólne**

## **1.1. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie powstało na podstawie zlecenia firmy JR Justyna Rybak, Rataje 8, 27-215 Wąchock z dnia 20.05.2022r.

Inwestorem jest Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski, Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.

## **1.2. Normy, wytyczne projektowe i wykorzystane materiały archiwalne**

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012 r., poz.463)
- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,;
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne,
- PN-S-02205-1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne, wymagania i badania,

Materiały archiwalne:

- Złonkiewicz Z. - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ożarów (819) - PIG, Warszawa 1992,
- Ślusarek W., Bąk E., Sokalski J. – Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ożarów (819) – PIG-PIB, Warszawa 2015,
- Wiłun Z. – „Zarys geotechniki” - Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001,
- Kondracki J. – „Geografia fizyczna Polski” – PWN, Warszawa 1998,

- Stupnicka E. – „Geologia regionalna Polski” - Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989,
- Klimaszewski M. – „Geomorfologia ogólna” – PWN, Warszawa 1961,
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.,
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 „Budowle i roboty ziemne” – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, Warszawa-Olsztyn 1997,
- Kłosiński B., Bażyński J., Frankowski Z., Kaczyński R., Wierzbicki St. – „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - GDDP, Warszawa 1998 r.,
- Baza danych geologicznych – Centralna Baza Danych Geologicznych - [www.cbdg.pgi.gov.pl](http://www.cbdg.pgi.gov.pl)
- Baza danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej - [www.sdpsb.gov.pl](http://www.sdpsb.gov.pl),
- Baza danych Państwowej Dyrekcji Ochrony Środowiska - [www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)

### **1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budowy składnicy drewna wraz z wjazdem i zjazdem na terenie Obrębu Ćmielów Leśnictwo Piaski w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja i głębokość otworów geotechnicznych) wskazany został przez Projektanta.

W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna,
- analiza danych archiwalnych,
- wiercenia geotechniczne oraz pomiar poziomu wody gruntowej,
- określenie warunków gruntowych,
- określenie parametrów podłoża gruntowego.

## **2. Opis projektowanej inwestycji**

Planowane zadanie obejmuje budowę składnicy drewna wraz z wjazdem i zjazdem o nawierzchni z kruszywa łamanego na terenie obrębu Ćmielów

w Leśnictwie Piaski o nośności umożliwiającej wywóz drewna samochodami wysokotonażowymi.

Rozwiązania dotyczące przekrojów konstrukcyjnych nawierzchni składnicy dostosowane zostaną do wyników badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszym opracowaniu.

### **3. Lokalizacja i opis terenu**

Obszar badań znajduje się na terenie Obrębu Ćmielów, Leśnictwo Piaski, Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski. Administracyjnie teren badań położony jest w gm. Ćmielów, pow. ostrowiecki, woj. świętokrzyskie.

Ogólną lokalizację terenu wraz z wykonanymi otworami wskazano na szkicu lokalizacyjnym w skali 1:10 000 (załącznik nr 1).

Zagospodarowanie opisywanego terenu w rejonie otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 (załącznik nr 2).

Zgodnie z regionalizacją geograficzną Polski (Kondracki, 2013) omawiany teren położony jest w :

- megaregion: Pozaalpejska Europa Środkowa (3),
- prowincja: Wyżyny Polskie (34),
- podprowincja: Wyżyna Małopolska (342),
- makroregion: Wyżyna Kielecka (342.3),
- mezoregion: Przedgórze Łżeckie (342.33).

Obszar należący do mezoregionu Przedgórze Łżeckie stanowi stosunkowo płaską równinę denudacyjną (180-230 m n.p.m.). W podłożu występują węglanowe skały wieku jurajskiego i kredowego, a na powierzchni czwartorzędowe osady moreny dennej (gliny piaszczyste) i wodnolodowcowe (piaski i żwiry) oraz pola piasków eolicznych i niewielkie płyty lessów.

### **4. Opis wykonanych badań polowych**

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji 20.07.2022r. odwiercono 2 otwory badawcze do głębokości 3,0m p.p.t. Otwory wykonano na zjeździe długim oraz na składnicy. Łącznie wykonano 6,0 mb wierceń.

Lokalizacja i głębokość otworów wiertniczych uzgodniona została z Projektantem.

Otworki wykonano systemem mechaniczno obrotowym, wiertnicą hydrauliczną WSG-W, „na sucho” tj. bez użycia płuczki, świdrem ślimakowym  $\phi$  - 110 mm.

W trakcie prowadzonych prac wykonywano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów. Stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych określono na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym i pomocniczo na podstawie liczby wałeczkowań. Stopień zagęszczenia  $I_D$  gruntów niespoistych oszacowano na podstawie oporów zwiercania.

W trakcie wiercenia prowadzono obserwacje przejawów wód gruntowych.

Po odwierceniu otworów oraz po przeprowadzeniu badań terenowych, otworki zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa: mgr inż. Bartosza Borowskiego.

Punkty wierceń wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych, w dowiązaniu do istniejących szczegółów sytuacyjnych na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 oraz pomocniczo przy użyciu odbiornika GPS Garmin GPSmap64s.

Rzędne w rejonie wykonanych otworów wyinterpolowano na podstawie mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę..

## **5. Warunki gruntowo-wodne**

Na podstawie wykonanych badań przeprowadzono ocenę warunków gruntowo-wodnych na omawianym terenie.

Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntu. Grunty podłoża opisano zgodnie z PN-B-02480 i PN-EN ISO 14688-1.

Wyniki przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (załącznik 3.1-3.2).

Wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz 818 Ostrowiec, rejon inwestycji budują piaski i żwiry wodnolodowcowe górne na glinach zwałowych stadiału maksymalnego. Podłoże przedczwartorzędowe stanowią zwietrzelinowo-skaliste utwory węglanowe jury górnej (wapienie skaliste).

Na podstawie otworów wykonanych w lipcu 2022 do głębokości 3,0m p.p.t. w podłożu stwierdzono występowanie przypowierzchniowej warstwy gleb osiagającej miąższość ok 0,20-0,30m.

Pod warstwą gleb, do głębokości 1,20-1,30m p.p.t. stwierdzono zaleganie średniozagęszczonych gruntów piaszczystych, poniżej których zalegają gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym i plastycznym zbliżonym do twardoplastycznego.

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie badań polowych, metod korelacyjnych oraz doświadczeń własnych na podobnych terenach. Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 4.

W rejonie badań, wykonanymi otworami do głębokości rozpoznania nie stwierdzono przejawów wód gruntowych.

W związku z powyższym **warunki wodne uznaje się za dobre.**

## 6. Warunki geotechniczne

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań w rejonie projektowanej inwestycji, wydzielono w podłożu trzy pakiety geotechniczne zróżnicowane litologicznie i genetycznie, w tym pakiet gleb.

Pakiet I – gleby ( $Q_h$ ),

Pakiet II – piaski ( $Q_p$ ),

Pakiet III – gliny zwałowe ( $Q_p$ ),

W obrębie pakietów wydzielono warstwy geotechniczne różniące się parametrami fizyczno-mechanicznymi, tj:

**Pakiet I –gleby.**

**W-wa I** - przypowierzchniowa warstwa obejmująca gleby. Miąższość ok. 0,20-0,30m.

Ze względu na niejednorodny skład warstwy i zawartość części organicznych nie określono parametrów geotechnicznych.

Warstwę zaleca się usunąć. Kategoria urabialności II (wg KNR nr 2-01).

**Pakiet II – piaski i żwiry ( $^{fg}Q_p$ )** – utwory akumulacji wodnolodowcowej

**W-wa II** – reprezentowana przez utwory niespoiste, litologicznie wyktszałcone jako piaski średnie i piaski średnie na pograniczu piasków grubych. Barwy brązowej,

wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,50$ .

Grunty pakietu II stanowią podłoże nośne. Niewysadzinowe. Dobrze przepuszczalne. Kategoria urabialności II wg KNR 2-01.

### **Pakiet III – gliny zwałowe**

**W-wa IIIa** – grunty wykształcone jako gliny piaszczyste, barwy brązowej. Wilgotne. Występują w stanie twardoplastycznym. Średni stopień plastyczności wynosi  $I_L=0,10$ .

**W-wa IIIb** – grunty wykształcone jako gliny piaszczyste, barwy brązowej. Wilgotne. Występują w stanie plastycznym zbliżonym do plastycznego. Średni stopień plastyczności wynosi  $I_L=0,25$ .

Grunty pakietu III są gruntami bardzo wysadzinowymi (grupa nośności G4 wg KTNPiP, GDDKiA 2014).

Grunty te wraz ze wzrostem wilgotności wykazują tendencję do uplastyczniania i pogarszania parametrów geotechnicznych. Należy je bezwzględnie chronić przed rozmakaniem, przemarzaniem. Należy unikać zagęszczania przy użyciu metod wibracyjnych przy wilgotności powyżej wilgotności optymalnej.

Grunty pakietu III stanowią nośne podłoże gruntowe.

Kategoria urabialności IV (wg KNR nr 2-01).

Szczegółowy układ warstw przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (załącznik 3.1-3.2).

Przy projektowaniu należy brać pod uwagę fakt, że rozpoznanie ma charakter punktowy.

Parametry geotechniczne warstw przedstawiono w tabeli charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych (załącznik 4).

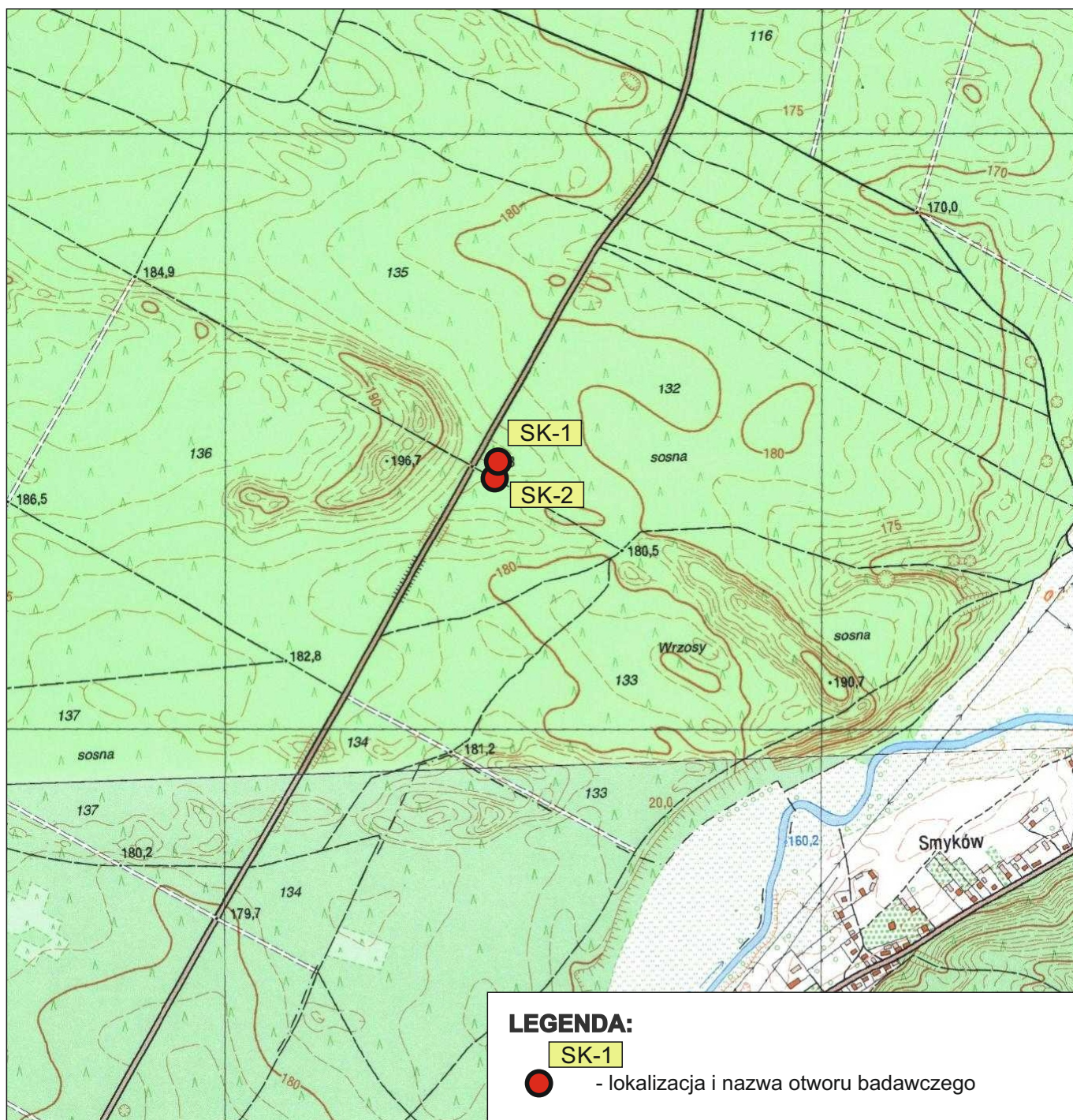
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463) **ustalono proste warunki gruntowe**, a projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Ostateczną decyzję o nadaniu kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.




## 7. Zalecenia i wnioski

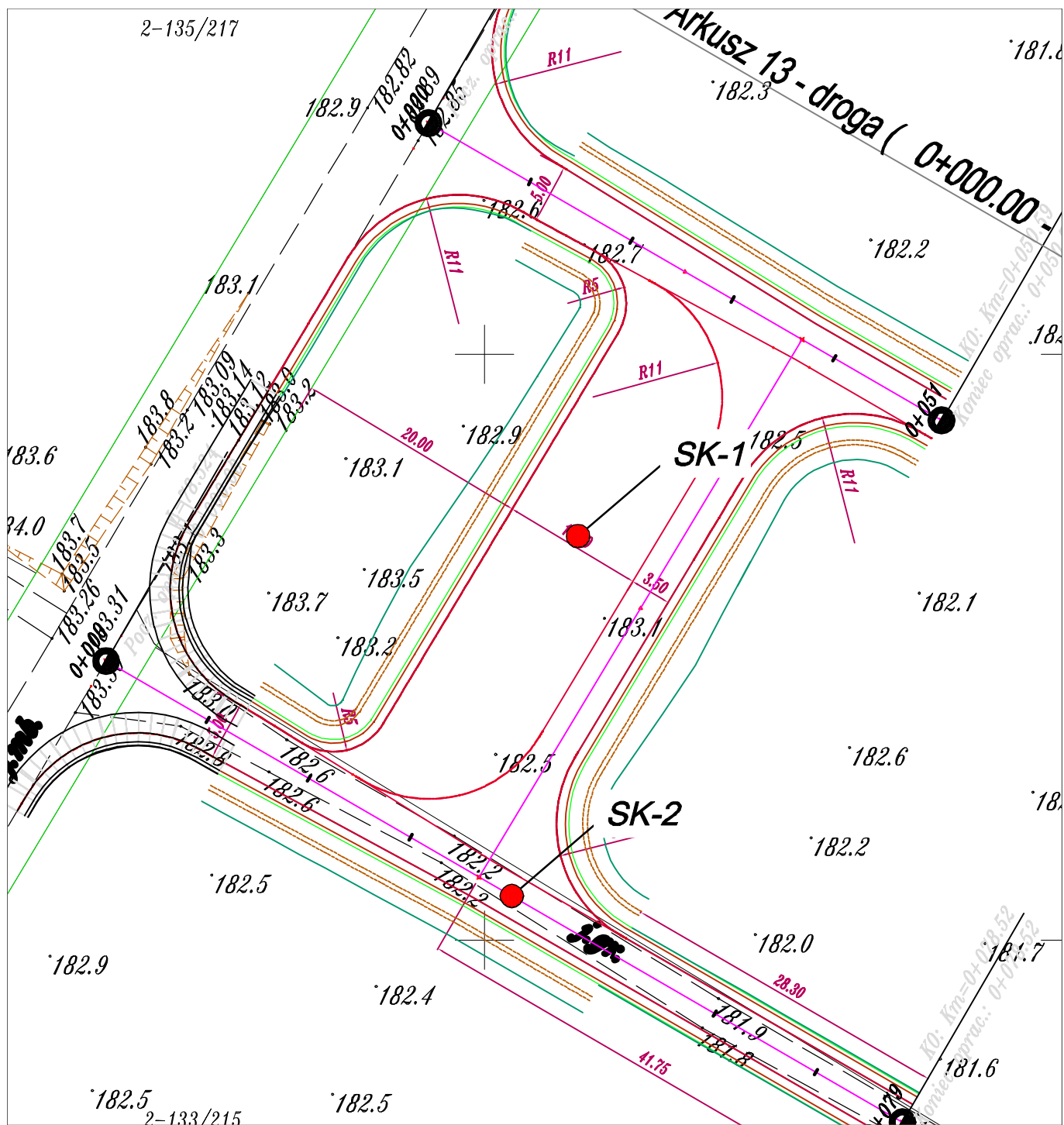
- 1) Niniejsze opracowanie powstało na podstawie zlecenia firmy JR Justyna Rybak, Rataje 8, 27-215 Wąchock z dnia 20.05.2022r,
- 2) Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budowy składnicy drewna wraz z wjazdem i zjadem na terenie Obrębu Ćmielów Leśnictwo Piaski w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych,
- 3) Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie Obrębu Ćmielów, Leśnictwo Piaski, Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski. Administracyjnie teren badań położony jest w gm. Ćmielów, pow. ostrowiecki, woj. świętokrzyskie,
- 4) W ramach prac terenowych lipcu 2022r. odwiercono 2 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 6,00 mb wierceń. Zakres prac wskazany został przez Zleceniodawcę,
- 5) Wiercenia badawcze wykonane zostały systemem mechaniczno obrotowym, wiertnicą hydrauliczną WSG-W, „na sucho” tj. bez użycia płuczki, świdrem ślimakowym  $\phi$  - 110 mm,
- 6) Badania polowe zrealizowano pod nadzorem uprawnionego geologa mgr inż. Bartosza Borowskiego,
- 7) Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań w rejonie projektowanej inwestycji, wydzielono w podłożu 3 pakiety geotechniczne, w tym pakiet do którego zaklasyfikowano gleby,
- 8) W budowie geologicznej rejonu badań występują utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej zalegające na górnajurajskim podłożu zwietrzelinowo-skalistym,
- 9) Wykonanymi otworami, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych (stan na lipiec 2022r.). **Warunki wodne uznaje się za dobre,**
- 10) Warstwę I zaleca się usunąć przed przystąpieniem do robót budowlanych,
- 11) Parametry warstw geotechnicznych określono na podstawie wyników badań terenowych oraz na podstawie zależności korelacyjnych i doświadczeń własnych (załącznik nr 4),

- 12) Grunty pakietu III wrażliwe na rozmakanie i przemarzanie - należy chronić je przed wibracjami, nadmiernym zawilgoceniem i mrozem - roboty ziemne zaleca się wykonywać w okresie suchym,
- 13) W przypadku zalania wykopów przez wody opadowe, wodę należy niezwłocznie wypompować a uplastycznioną warstwę wymienić na zagęszczony grunt niewysadzinowy np. piasek, pospółkę
- 14) Strefa przemarzania dla omawianego rejonu wynosi  $h_z=1,0\text{m}$ ,
- 15) Teren wykonanych badań zlokalizowany jest poza obszarem występowania zjawisk i procesów geodynamicznych,
- 16) Podczas robót ziemnych zaleca się nadzór urawnionego geologa,
- 17) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz 463.) ustala się **proste warunki gruntowe**,
- 18) Proponuje się przyjąć **I kategorię geotechniczną**. Ostateczną decyzję o nadaniu kategorii geotechnicznej w nawiązaniu do wyników badań podejmie Projektant.



INWESTOR:	<b>Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski</b> <b>Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.</b>			
ZLECENIODAWCA:	<b>JR Justyna Rybak</b> <b>Rataje 8, 27-215 Wąchock</b>			
NAZWA OPRACOWANIA:	<b>Opinia geotechniczna</b> <b>określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy składnicy</b> <b>drewna wraz z wjazdem i wyjazdem na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwo Piaski</b>			
TYTUŁ RYSUNKU:	<b>Szkic lokalizacyjny</b>			
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac.:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	<b>22043</b>
 <b>BORGEO</b> Geologia · Geotechnika				Skala:
<b>BOREGO Bartosz Borowski</b> <b>ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.</b> <b>biuro@borgeo.pl, tel.:506 509 222</b>				Nr zał.:
				<b>1: 10 000</b>
				Arkusz:
				<b>1/1</b>
				<b>1</b>





INWESTOR:	<b>Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.</b>				
ZLECENIODAWCA:	<b>JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock</b>				
NAZWA OPRACOWANIA:	<b>Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy składnicy drewna wraz z wjazdem i wyjazdem na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwo Piaski</b>				
TYTUŁ RYSUNKU:	<b>Mapa dokumentacyjna</b>				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	<b>22043</b>	<b>1:500</b>
Arkusz:				Nr zał.:	
1/1				2	



**BORGEO**  
Geologia · Geotechnika

**BORGEO Bartosz Borowski**  
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.  
biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222

**NR OTWORU SK-1**

Załącznik Nr: 3.1

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Le nictwo Piaski  
Gmina: mielów  
Powiat: ostrowiecki  
Województwo: wi tokrzyskie

Obiekt: składnica drewna  
 Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec  
 Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski  
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 183.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Gł b.: 3.00 m

km:

[illegible]



## Załącznik: 3.2

Wiertnica: WSG-W

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy	
Rz dna: 182.20 m n.p.m.	
Skala 1 : 50	Data wiercenia: 20-07-2022
Gł b.: 3.00 m	Km 0+050.00

[illegible]

Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych warstw geotechnicznych (X <sup>(n)</sup> )																						
Objaśnienia geologiczne				Nr w-wy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu			Gęstość objętościowa ρ [t·m <sup>-3</sup> ]	Wilgotność naturalna W <sub>n</sub> [%]	Kąt tarcia wewnętrzznego φ [°]	Kohezja C <sub>u</sub> [kPa]	Zawartość części organicznych I <sub>om</sub> [%]	Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu – interpretacja SLVT τ <sub>tu</sub> [MPa]	Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie R <sub>c</sub> [MPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia E <sub>o</sub> [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>o</sub> [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M [MPa]	Kategoria urabialności wg KNR 2-01 Budowle i roboty ziemne	Uwagi	
Stratygrafia	Opis litologiczno- genetyczny						Stopień plastyczności I <sub>L</sub> [-]	Wskaźnik konsystencji I <sub>c</sub> [-]	Stopień zagęszczenia I <sub>o</sub> [-]													
CZWARTORZĘD Q	HOLOCEN Q <sub>h</sub>	Osady antropo- gogeniczne i organiczne					I	Gb	Gleby - nie określano wartości parametrów geotechnicznych - warstwę należy usunąć przed przystąpieniem do robót budowlanych.													
	PLEISTOCEN igQ <sub>p</sub>	Osady wodno- lodowc owe	Piaszki i żwir			II	Ps	-	-	-	0,50*	w-1,85	w-14	33,0	-	-	-	-	79,9	94,7	105,2	II
		Osady lodowcowe	Gliny zwałowe	IIIa	Gp	B	0,10*	0,90	-	2,20	12	20,1	35,5	-	-	-	-	36,5	48,0	64,1	III	
				IIIa	Gp	B	0,25*	0,75	-	2,10	17	17,3	29,7	-	-	-	-	24,9	32,7	43,6	III	

UWAGI:

\* - wartości parametrów oznaczone bezpośrednio – na podstawie badań polowych,

\*\* - wartości oszacowane na bazie doświadczeń własnych i danych archiwalnych,

- pozostałe wartości wskazano na podstawie zależności korelacyjnych.

Do obliczania wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować współczynnik materiałowy  $\gamma_m=1\pm0,10$ ; przyjmując wartość bardziej niekorzystną