

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: 22042

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej
nr 14 wg DSD na terenie Obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski

Gmina: Ćmielów

Powiat: ostrowiecki

Województwo: świętokrzyskie

Opracował:

mgr inż. Bartosz Borowski
GEOLOG

Upr. geol. nr VII-1825, XI-0129 i XII-0126

.....
mgr inż. Bartosz Borowski

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

Inwestor:

Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski
Sudół 216
27-400 Ostrowiec Św.

Zlecniodawca:

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	5
3. Lokalizacja i opis terenu	5
4. Opis wykonanych badań polowych	6
5. Warunki gruntowo-wodne	6
6. Warunki geotechniczne	7
7. Zalecenia i wnioski	11

Spis załączników:

zał. 1	- Szkic lokalizacyjny, skala 1:10 000
zał. 2.1-2.14	- Mapa dokumentacyjna, skala 1:500
zał. 3.1-3.14	- 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:
- Romanek A. - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ostrowiec (818) - PIG, Warszawa 1991,
 - Ślusarek W., Bąk E., Sokalski J. – Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Ostrowiec (818) – PIG-PIB, Warszawa 2015,
 - 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,
- Witun 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
- Baza danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej - www.sdpsb.gov.pl,
- Baza danych Państwowej Dyrekcji Ochrony Środowiska - www.geoserwis.gdos.gov.pl

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie Obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i 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 drogi leśnej nr 14 o nawierzchni z kruszywa łamanego na terenie obrębu Ćmielów w leśnictwach Piaski i Przyborów o długości ok. 3,5km, o nośności umożliwiającej wywóz drewna samochodami wysokotonażowymi, spełniającej kryteria określone dla dróg przeciwpożarowych.

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

3. Lokalizacja i opis terenu

Obszar badań znajduje się na terenie Obrębu Ćmielów, Leśnictwa Przyborów i 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 2.1-2.14).

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 Łędeckie (342.33).

Obszar należący do mezoregionu Przedgórze Łędeckie 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 14 otworów badawczych do głębokości 3,0m p.p.t. Otwory wykonano w rozstawie co 250m. Łącznie wykonano 42,0 mb wierceń.

Lokalizacja i głębokość otworów wiertniczych uzgodniona została z Projektantem.

Otwory wykonano systemem mechaniczno obrotowym, wiertnicą hydrauliczną WSG-W, „na sucho” tj. bez użycia płuczki, świdrem ślimakowym ϕ - 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, otwory 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 3.1-3.14).

Wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz 818 Ostrowiec oraz 819 Ożarów, rejon inwestycji budują piaski i żwiry wodnolodowcowe, pola piasków eolicznych i gliny zwałowe. 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/nasypów osiągającej miąższość ok 0,10-0,30m.

Pod warstwą gleb/nasypów, do głębokości 0,50-2,70m p.p.t. stwierdzono zaleganie gruntów piaszczystych, poniżej których zalegają gliny zwałowe oraz jurajskie podłoże zwietrzelinowo-skaliste. Otworami OW-4 i OW-10 piasków nie przewiercono do głębokości rozpoznania. Zwietrzeliny mają charakter zwietrzelin piaszczysto-kamienistych (okruchy skalne z wypełnieniem piaszczystym), rzadziej zwietrzelin gliniastych (gliny piaszczyste z okruchami skał). Na podstawie wykonanych otworów miąższość pokrywy zwietrzelinowej szacuje się na ok. 0,5m. Wyraźna, jednoznaczna granica pomiędzy zwietrzeliną a skałą jest trudna do określenia. okruch skał, barwy wiśniowej. Zwietrzeliny występują w stanie półzwałowym.

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 pięć pakietów geotechnicznych zróżnicowanych litologicznie i genetycznie, w tym pakiet gruntów antropogenicznych i gleb.

Pakiet I – gleby i nasypy (Q_h),

Pakiet II – piaski (Q_p),

Pakiet III – gliny zwałowe (Q_p),

Pakiet IV – zwiaterzliny (Q_p),

Pakiet V – skały twarde (J_3)

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

Pakiet I – nasypy antropogeniczne i gleby.

W-wa I - przypowierzchniowa warstwa obejmująca gleby. Miąższość ok. 0,20m. 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 IIa – reprezentowana przez utwory niespoiste, litologicznie wykształcone jako piaski drobne, miejscami z domieszką okruchów skał. Barwy brązowej, małowilgotne i wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień zagęszczenia $I_D=0,50$.

W-wa IIb – reprezentowana przez utwory niespoiste, litologicznie wykształcone jako piaski średnie. Barwy brązowej i jasnobrązowej, małowilgotne, 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 jego obrębie wydzielono dwie warstwy:

W-wa IIIa – grunty wykształcone jako gliny piaszczyste i gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, miejscami z okruchami skał i przewarstwieniami glin pylastych, barwy brązowej. Wilgotne. Występują w stanie twardoplastycznym. Średni stopień plastyczności wynosi $I_L=0,10$.

W-wa IIIb – grunty wykształcone jako gliny piaszczyste, miejscami z okruchami skał i przewarstwieniami glin pylastych, barwy brązowej. Małowilgotne. Występują w stanie półzwałym. Średni stopień plastyczności wynosi $I_L=0,00$.

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

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

Grunty pakietu III stanowią nośne podłoże gruntowe.

Kategoria urabialności III dla w-wy IIIa oraz IV dla w-wy IIIb (wg KNR nr 2-01).

Pakiet IV – zwietrzeliny - do tego pakietu zaklasyfikowano utwory powstałe w wyniku wietrzenia szkieletu skalnego wapieni, zawierające okruchy skał.

W-wa IVa – zwietrzeliny kamienisto-piaszczyste - w formie okruchów wapienia, pomiędzy którymi przestrzeń wypełniają piaski średnio i drobnoziarniste w stanie zagęszczonym. Barwy jasnobrązowo-białej, małowilgotne i suche. W obrębie warstwy mogą występować większe okruchy lub pakiety skalne. Na podstawie badań terenowych przyjęto średni stopień plastyczności $I_D=0,70$ (parametry wyznaczono dla wypełnienia piaszczystego, dla okruchów skalnych w obrębie zwietrzelin należy przyjmować wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie $R_c < 5 \text{ MPa}$).

W-wa IVb – Zwietrzeliny gliniaste – litologicznie wykształcone jako gliny piaszczyste z okruchami wapieni, barwy brązowej, małowilgotne. W obrębie tych utworów oprócz okruchów skalnych mogą występować całe niezwiertzałe pakiety skalne. Występują w stanie półzwartym. Średni stopień plastyczności wynosi $I_L=0,00$ (parametry wyznaczono dla wypełnienia gliniastego, dla okruchów skalnych w obrębie zwietrzelin należy przyjmować wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie $R_c < 5 \text{ MPa}$).

Grunty pakietu IV stanowią nośne podłoże gruntowe. Kategoria urabialności IV wg KNR 2-01.

Grunty w-wy IVa niewysadzinowe - grupa nośności G1, grunty w-wy IVb bardzo wysadzinowe – grupa nośności G4.

W przypadku posadowienia w obrębie w-wy IVb grunty te po wykonaniu wykopów należy chronić przed przewilgoceniem i przemarzaniem. Wraz ze wzrostem wilgotności grunty spoiste ulegają uplastycznieniu i obniżeniu parametrów geotechnicznych.

Pakiet V – skały twarde (J₃)

W-wa V – skała twarda – górnourajskie skały osadowe wykształcone jako wapienie, barwy białej i jasnobieżowej. Na podstawie danych literaturowych miąższość wapieni górnourajskich może przekraczać 100m. W stropowej części silnie spękane wraz ze wzrostem głębokości przechodzące w skałę litą. Na podstawie doświadczeń własnych i materiałów archiwalnych wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie szacuje się na $R_c > 15 \text{ MPa}$.

Grunty pakietu V stanowią podłoże nośne. Trudnourabialne – VI kategoria urabialności wg KNR 2-01.

Szczegółowy układ warstw przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (załącznik 3.1-3.14).

Przy projektowaniu należy brać pod uwagę fakt, że rozpoznanie ma charakter punktowy. Ze względu na odległości pomiędzy otworami zrezygnowano z wykreślenia przekroju geotechnicznego.

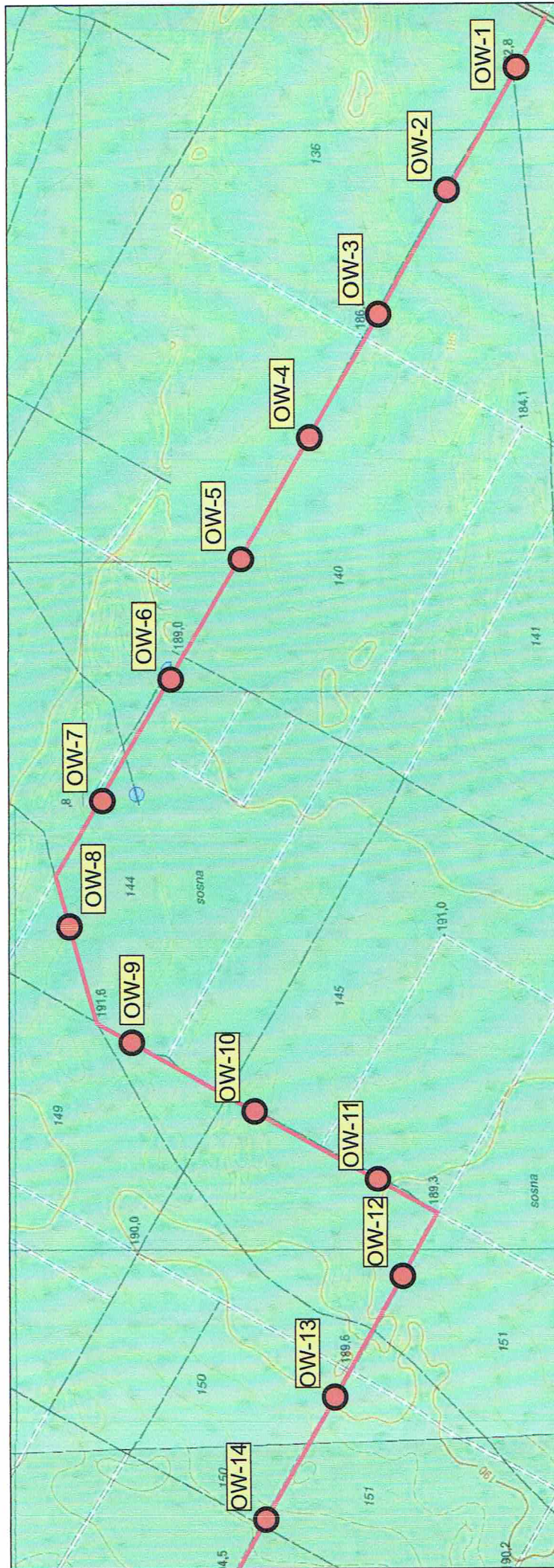
Parametry geotechniczne warstw przedstawiono w tabeli charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych (załącznik 4).


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 drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie Obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski w oparciu o analizę dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonanych badań geotechnicznych,
- 3) Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie Obrębu Ćmielów, Leśnictwo Przyborów i Piaski, Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski. Administracyjnie teren badań położony jest w gm. Ćmielów, pow. ostrowiecki, woj. świętokrzyskie,
- 4) W ramach prac terenowych lipcu 2022r. odwiercono 14 otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 42,00 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 ϕ - 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 5 pakietów geotechnicznych, w tym pakiet do którego zaklasyfikowano gleby/nasypy,
- 8) W budowie geologicznej rejonu badań występują utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej zalegające na górnójurajskim 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 oraz w-wy IVb 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.



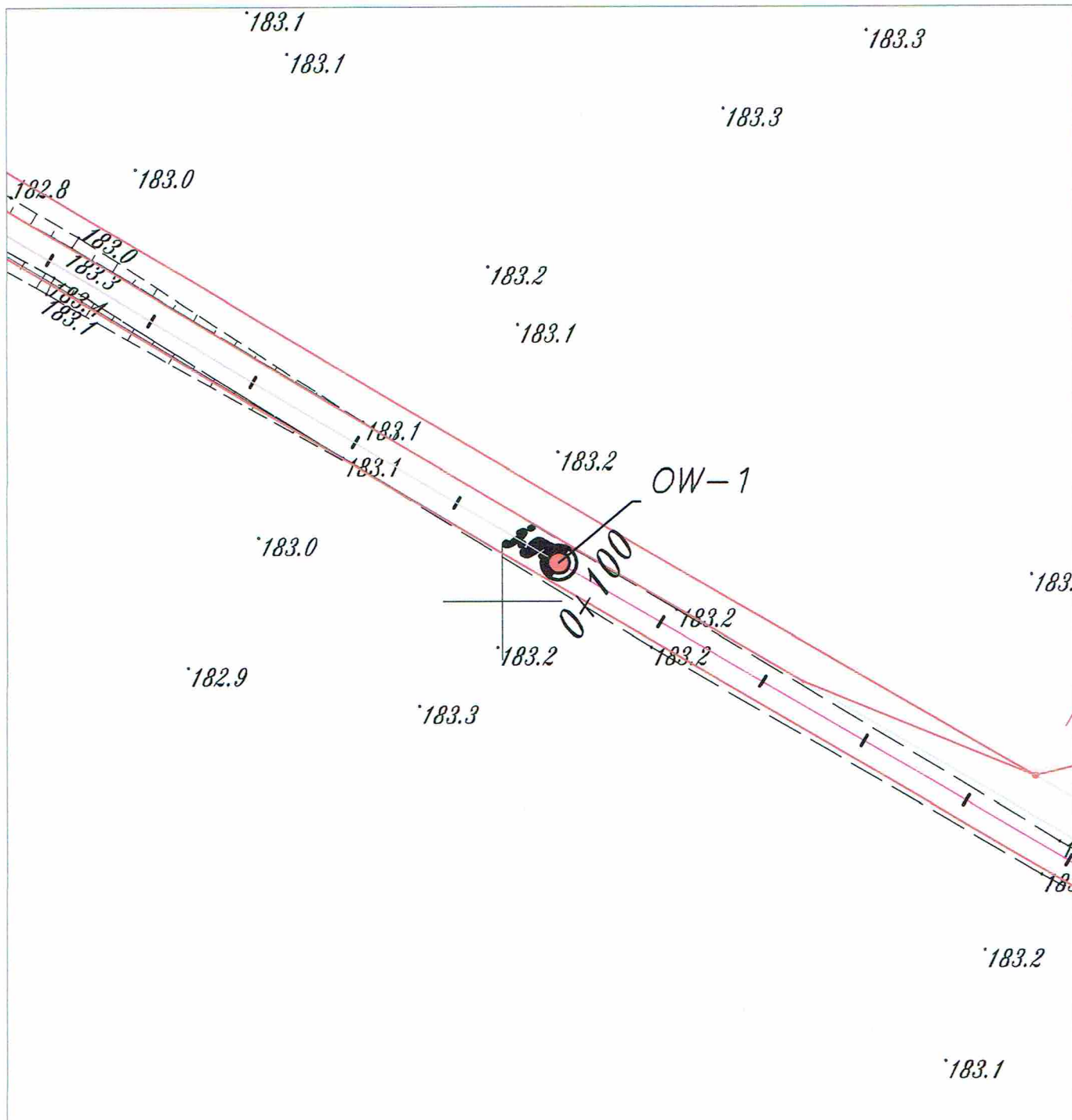
INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.			
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock			
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski			
TYTUŁ RYSUNKU:	Szkic lokalizacyjny			
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126		
BORGEO Geologia · Geotechnika BOREGO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222		Nr oprac.: 22042	Skala: 1: 10 000	Nr zał.: 1/1

LEGENDA:

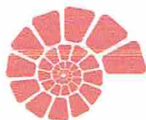
OW-1

- lokalizacja i nazwa otworu badawczego

- projektowana droga nr 14



INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				1/14	2.1

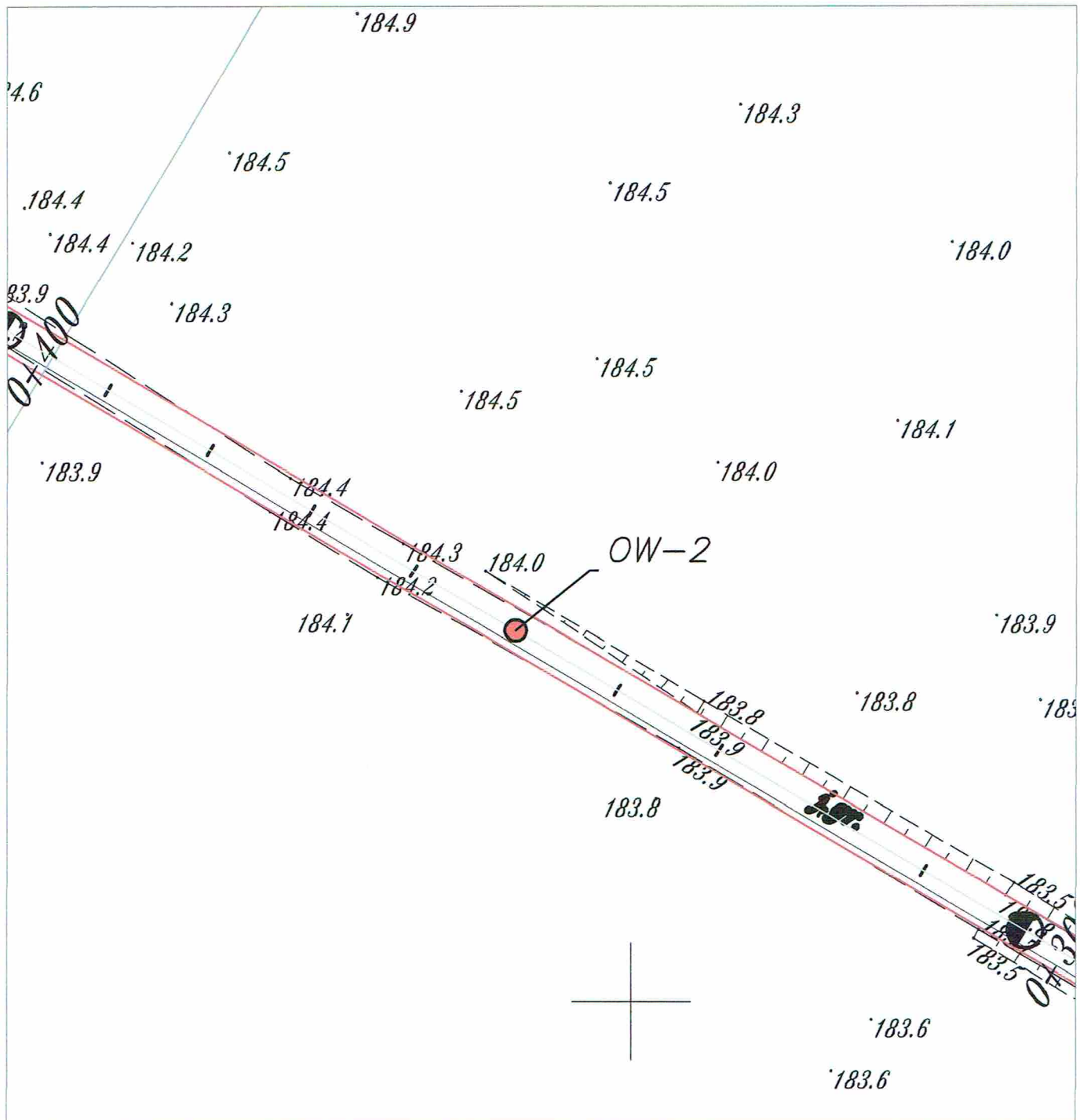


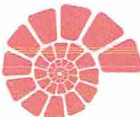
BORGEO
Geologia · Geotechnika

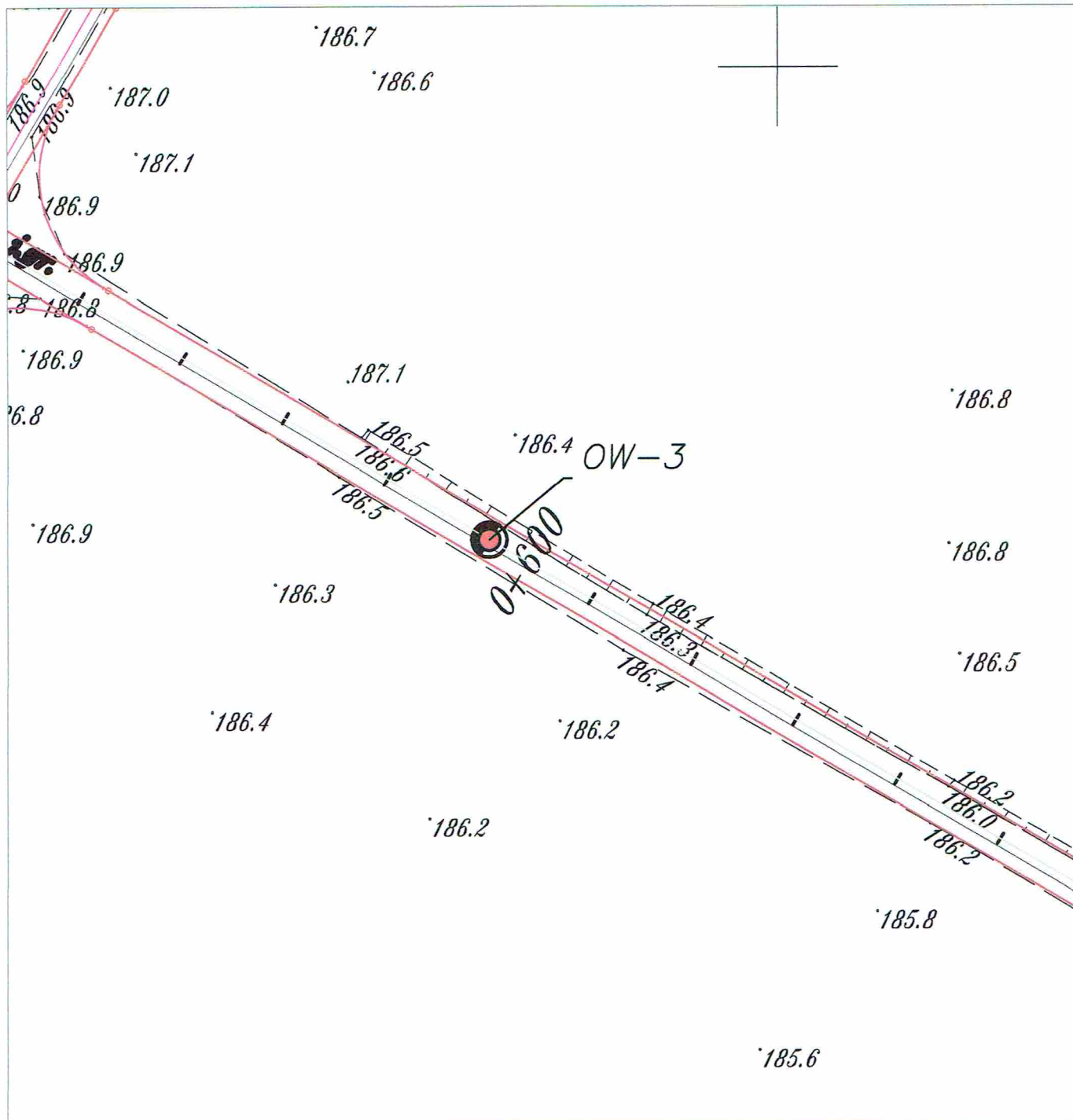
BORGEO Bartosz Borowski
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.
biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222

Arkusz:
1/14

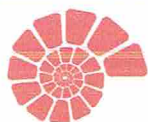
Nr zał.:
2.1



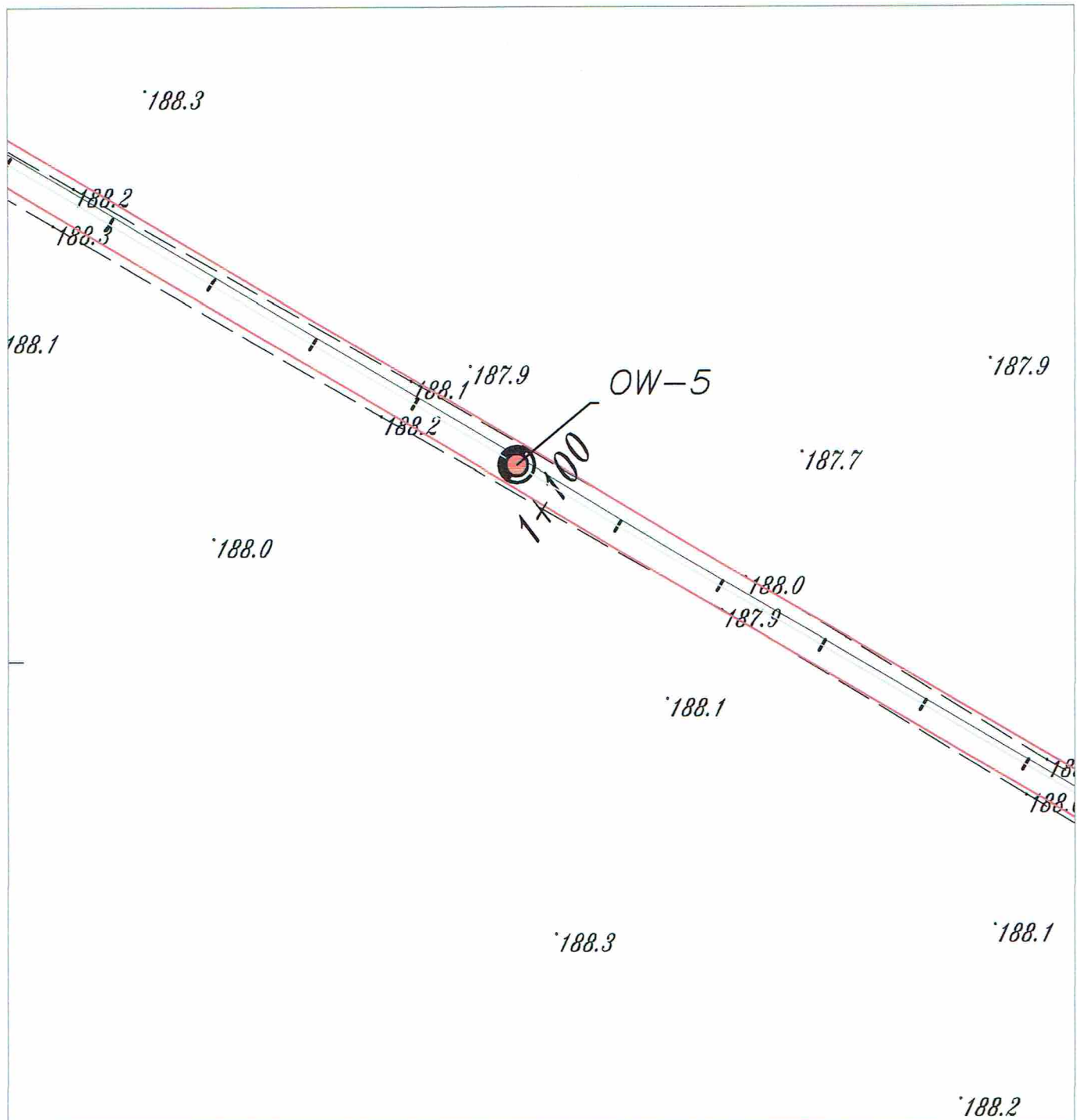
INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
 BORGEO Geologia • Geotechnika				Arkusz:	Nr zał.:
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				2/14	2.2



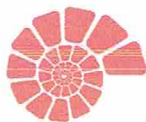
INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				3/14	2.3



BORGEO
Geologia · Geotechnika



INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECIENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				5/14	2.5

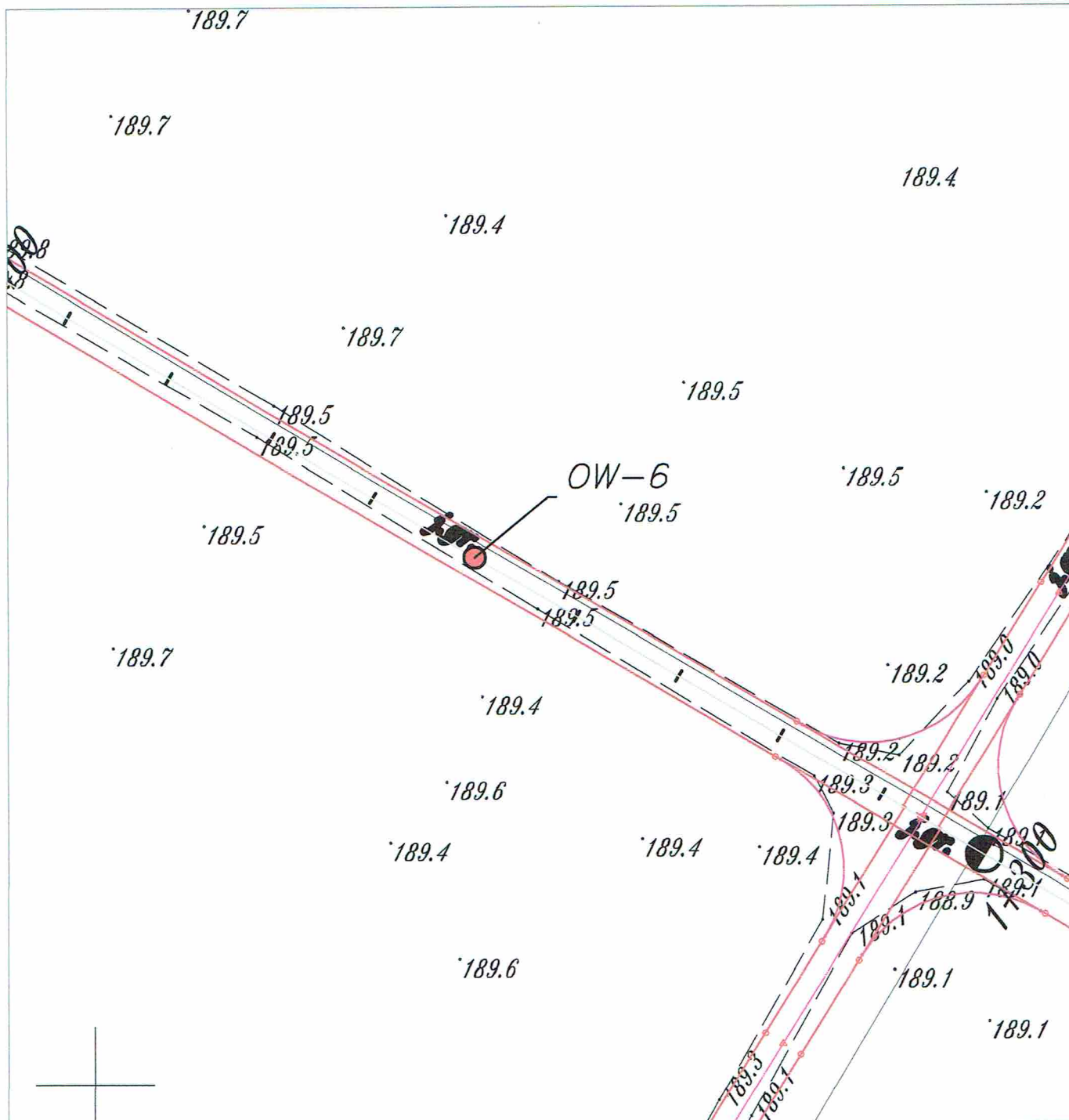


BORGEO
Geologia · Geotechnika

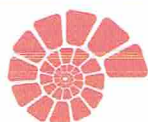
BORGEO Bartosz Borowski
ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św.
biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222

Arkusz:
5/14

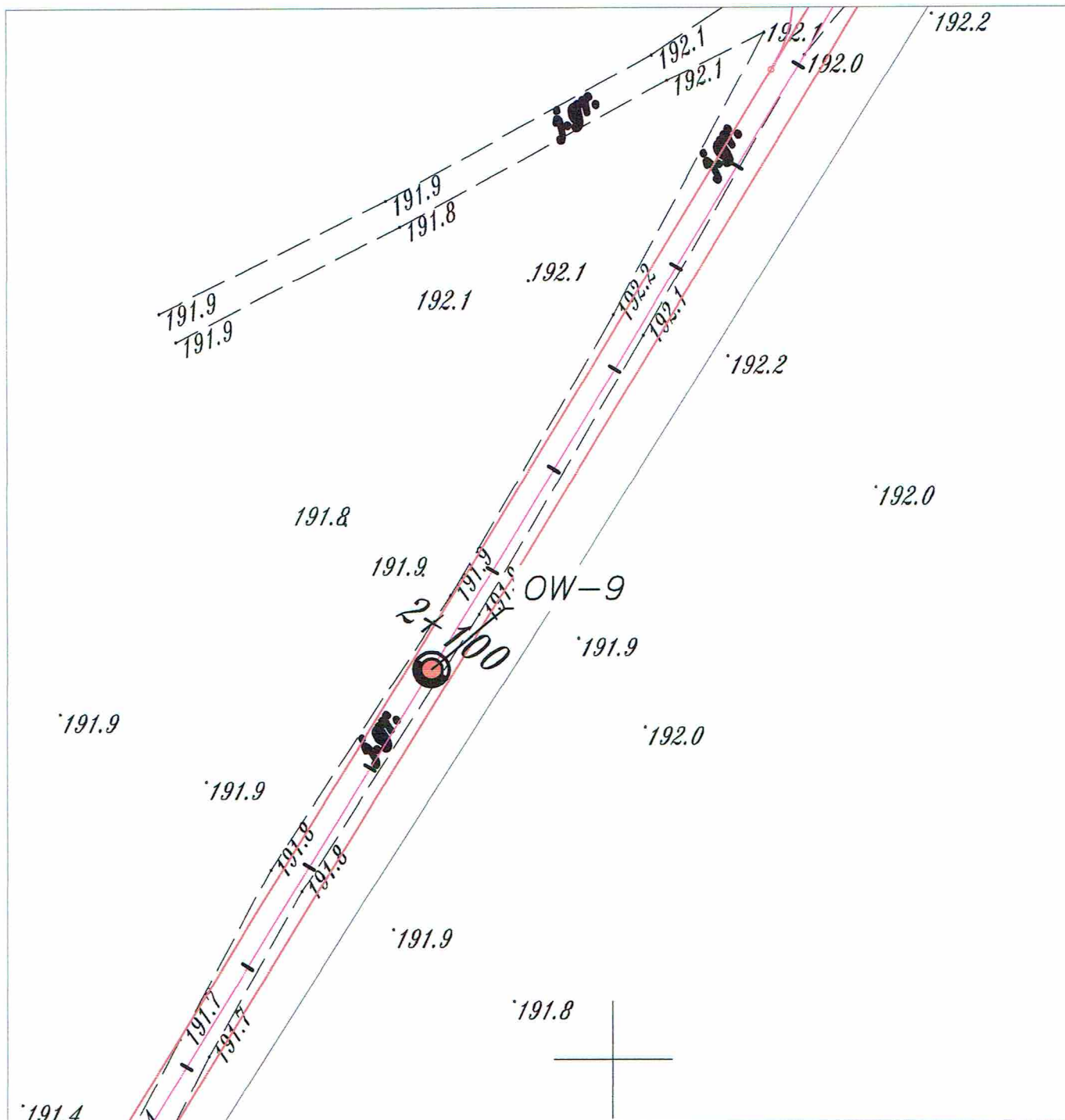
Nr zał.:
2.5



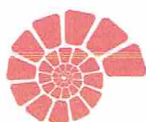
INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				6/14	2.6



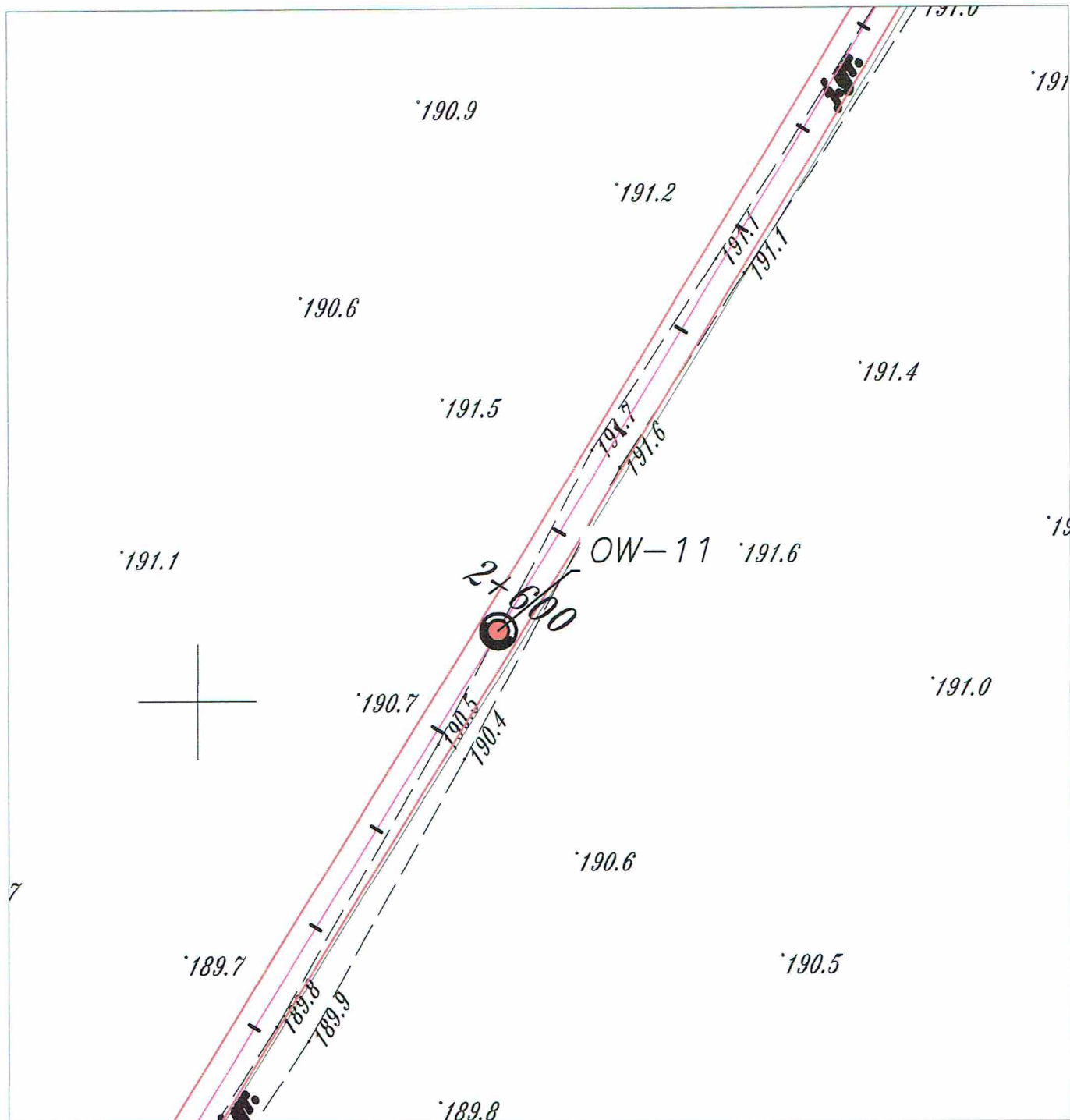
BORGEO
Geologia · Geotechnika



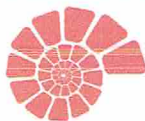
INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				9/14	2.9



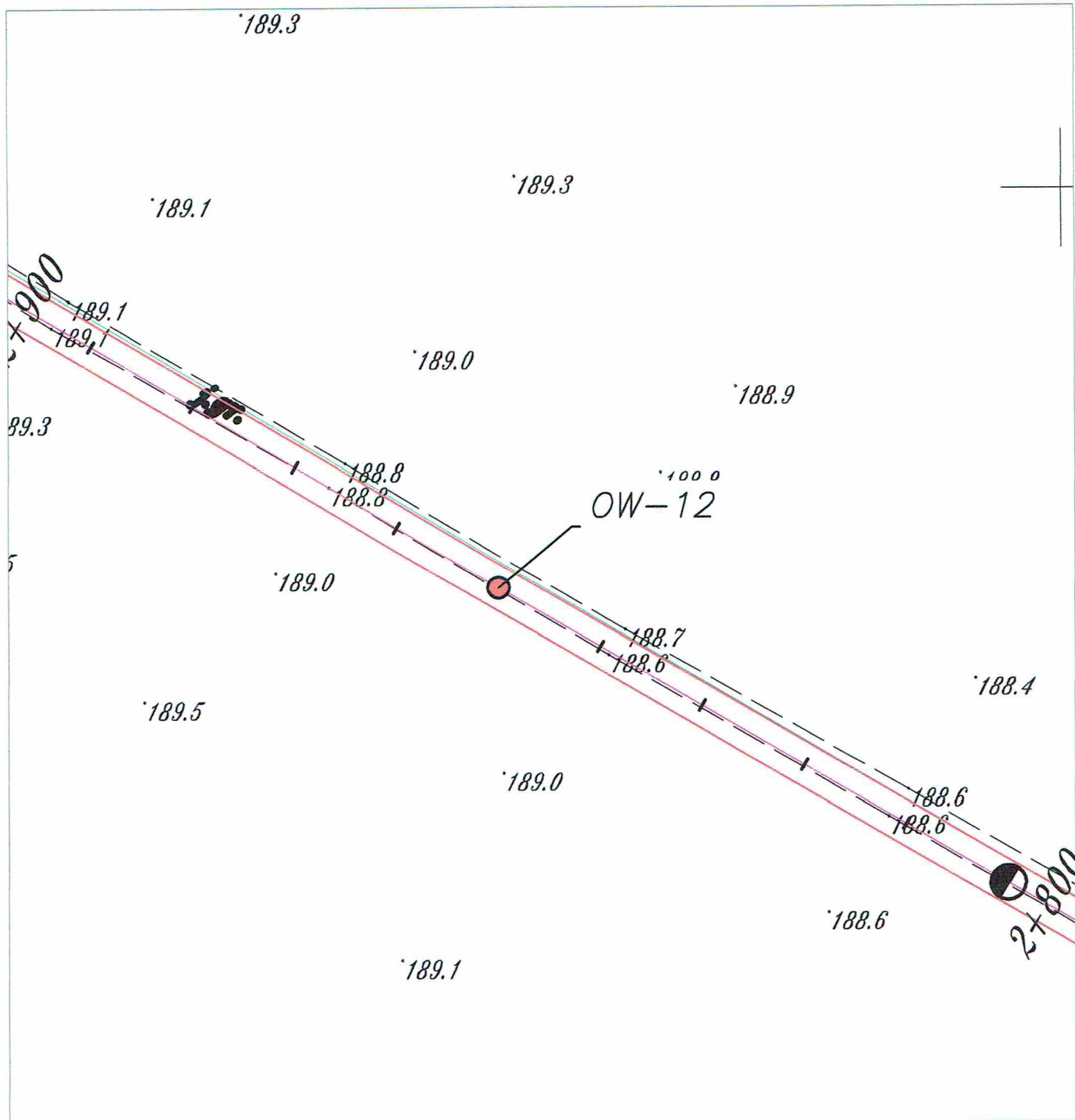
BORGEO
Geologia · Geotechnika



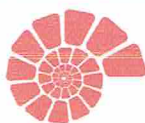
INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	Borowski	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				11/14	2.11



BORGEO
Geologia · Geotechnika



INWESTOR:	Nadleśnictwo Ostrowiec Świętokrzyski Sudół 216, 27-400 Ostrowiec Św.				
ZLECENIODAWCA:	JR Justyna Rybak Rataje 8, 27-215 Wąchock				
NAZWA OPRACOWANIA:	Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 14 wg DSD na terenie obrębu Ćmielów Leśnictwa Przyborów i Piaski				
TYTUŁ RYSUNKU:	Mapa dokumentacyjna				
OPRACOWAŁ:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis:	Nr oprac:	Skala:
	mgr inż. Bartosz Borowski	VII-1825, XI-0129, XII-0126	<i>Borowski</i>	22042	1:500
BORGEO Bartosz Borowski ul. Wspólna 56, 27-400 Ostrowiec Św. biuro@borgeo.pl, tel.: 506 509 222				Arkusz:	Nr zał.:
				12/14	2.12



BORGEO
Geologia · Geotechnika



**KARTA OTWORU
GEOTECHNICZNEGO
NR OTWORU OW-1**

Załącznik Nr. 3.1

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 183.10 m n.p.m.

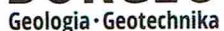
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 0+100.00

[illegible]



**KARTA OTWORU
GEOTECHNICZNEGO
NR OTWORU OW-2**

Załącznik Nr: 3.2

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Obiekt: droga leśna nr 14 [DSD]
 Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
 Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzedna: 184.10 m n.p.m.

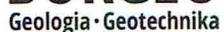
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 0+350.00

[illegible]



Załącznik Nr: 3.3

Wiertnica: WSG-W

Km 0+600.00

[illegible]

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy



Rzedna: 187.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 0+850.00

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Czwartorzęd				Gleba, ciemnobrązowa	H	Hu	s				I	II
				0.30	Piasek średni, brązowy								
	Czwartorzęd		1.0 2.0 3.0		3.00		Ps	mSi	w		szg	0.50	



**KARTA OTWORU
GEOTECHNICZNEGO
NR OTWORU OW-7**

Załącznik Nr. 3.7

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 190.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 1+600.00

[illegible]

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 191.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 1+850.00

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności _{II}	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Czwartorzęd			0.10	Gleba, ciemnobrązowa Piasek średni na pograniczu piasku drobnego, brązowy	H	Hu	s				I	
	Czwartorzęd	1.0		0.70	Gлина piaszczysta z okruchami skał, brązowa	Ps/Pd	mSi/fSa		szg		0.50	IIb	II
	Jura	2.0		1.80	Zwietrzelina piaszczysto-kamienista (piasek średni z okruchami skał), jasnobrązowo-biała	Gp+okr.	grsisacI	w	tpl	0.10		IIIa	III
	Jura	3.0		2.40	Skała twarda (wapień),	KW	r(w)grmSa	s	zg		0.70	IVa	IV
				3.00		ST(W)	Rs(W)		ST			V	VI



**KARTA OTWORU
GEOTECHNICZNEGO
NR OTWORU OW-10**

Załącznik Nr: 3.10

Wiertnica: WSG-W

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 193.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Gleb.: 3.00 m

Km 2+350.00

[illegible]



NR OTWORU OW-11

Załącznik Nr: 3.11

Wiertnica: WSG-W

Obiekt: droga leśna nr 14 [DSD]
 Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
 Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 191.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 2+600.00

[illegible]

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy




Rzędna: 188.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 2+850.00

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.l]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Stopień plastyczności II	Stopień zagęszczenia ID	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności wg KNR 2-01
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Czwartorzęd			0.20	Nasyp antropogeniczny (gleba, kamienie), ciemnobrązowy Piasek średni, brązowy	NN	Mg	s				I	
						Ps	mSi	w	szg	0.50	IIb	II	
			3.0		2.70 3.00	Gлина piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, brązowa	Gp/Pg	sisacI		tpl	0.10		IIIa

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 189.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 3+100.00

[illegible]

Rejon: Leśnictwo Piaski
Gmina: Ćmielów
Powiat: ostrowiecki
Województwo: świętokrzyskie

Objekt: droga leśna nr 14 [DSD]
Inwestor: Nadleśnictwo Ostrowiec
Wiercenie: BORGEO Bartosz Borowski
Nadzór geologiczny: mgr inż. Bartosz Borowski

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 192.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 20-07-2022

Głęb.: 3.00 m

Km 3+350.00

[illegible]

Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych warstw geotechnicznych (X^(w))

Objaśnienia geologiczne		Nr w-wy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologiczny	Skonsolidacji gruntu	Stan gruntu			Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Wilgotność naturalna W_n [%]	Kąt tarcia wewnętrznego Φ [°]	Kohesja c_u [kPa]	Zawartość części organicznych l_{om} [%]	Wytrzymałość na ścinanie bez wpływu – interpretacja SLT τ_u [MPa]	Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie R_c [MPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej M [MPa]	Kategoria urabialności wg KNR 2-01 Budowle i roboty ziemne	Uwagi
						Stopień plastyczności I_p [-]	Wskaźnik konsystencji I_c [-]	Stopień zagęszczenia I_d [%]												
CZWARCZÓRZĘD Q	JURA J	Osady antropo- geniczne i osady geologiczne	I	nN, Gb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	IIa	Pd	-	-	-	0,50*	w-1,75 mw-1,65	w-16 mw-6	30,4	-	-	-	-	46,2	61,9	77,3	II	
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	IIb	Ps	-	-	-	0,50*	w-1,85 mw-1,70	w-14 mw-5	33,0	-	-	-	-	79,9	94,7	105,2	II	
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	IIIa	Gp	B	0,10*	0,90	-	2,20	12	20,1	35,5	-	-	-	36,5	48,0	64,1	III	
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	IIIb	Gp	B	0,00*	1,00	-	2,20	10	22,0	40,0	-	-	-	49,9	65,7	87,6	IV	
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	IVa	KW (w+Ps)	-	-	-	0,70*	1,80	4	34,2	-	-	-	<5** dla okr	111	132	146	IV	W obrębie w-wy mogą występować większe okruchy skały lub pakiety skały niezwiązane
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	IVb	KWg (Gp+w)	B	0,00*	1,00	-	2,20	10	22,0	40,0	-	-	<5** dla okr	49,9	65,7	87,6	IV	
PREJSTOCEN Q _p	JURA J	Osady wodno-lodowcowe	V	ST (W)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>15**	-	-	-	VI	trudnorabialne

UWAGI:

* - wartości parametrów oznaczone bezpośrednią – na podstawie badań polowych,

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

- pozostałe wartości wskazano na podstawie zależności korelacyjnych.

Parametry dla zwietrzeli podano dla wypielienia, tj. dla piasków średnich (w-wa IVa), glin piaszczystych (w-wa IVb)

Do obliczania wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować współczynnik materiałowy $\gamma_m=1,10, 1,0$; przyjmując wartość bardziej niekorzystną