



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH**  
**„KIELKART”**

**25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6**

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

**- OPINIA GEOTECHNICZNA**

**- DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**- PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**dla potrzeb budowy drogi leśnej pożarowej nr 9**

**na terenie leśnictwa SKORKÓW**

Gmina Krasocin

Powiat włoszczowski

Województwo: świętokrzyskie

Zlecniodawca: Justyna Rybak „STOLBUD”

Wielka Wieś 8; 27-215 Wąchock

**Opracował:**

mgr inż. Rafał Dąbrowski  
Nr upr. VII - 1316

Kielce, maj 2022 r.

## SPIS TREŚCI:

<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA.....	4
1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	5
<b>1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....</b>	<b>5</b>
1.2.1. LOKALIZACJA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU .....	5
1.2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	6
<b>1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. WARUNKI WODNE .....</b>	<b>7</b>
<b>1.5. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>7</b>
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. OPIS BADAŃ.....</b>	<b>8</b>
2.1.1. WIERCENIA BADAWCZE .....	8
2.1.2. BADANIA TERENOWE I OPRÓBOWANIE .....	8
2.1.3. PRACE GEODEZYJNE.....	8
<b>2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA INWESTYCJI .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 WNIOSKI I ZALECENIA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH .....</b>	<b>11</b>
<b>III. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH .....</b>	<b>12</b>
<b>3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>12</b>

<b>3.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
<b>3.7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW .....</b>	<b>13</b>
<b>3.8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT. ....</b>	<b>13</b>
<b>3.9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.....</b>	<b>13</b>
<b>3.10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH.....</b>	<b>13</b>

## **Załączniki**

Zał. nr 1	Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań w skali 1:10 000
Zał. nr 2	Mapa gospodarcza z lokalizacją otworów geotechnicznych
Zał. nr 3.1-3.3	Karty otworów geotechnicznych nr 1-6 w skali 1:50
Zał. nr 4	Tabela parametrów geotechnicznych

# **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **1.1. Dane ogólne**

### **1.1.1. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „KIELKART”, ul. Starowapiennikowa 6, 25-113 Kielce na podstawie zlecenia firmy Justyna Rybak STOLBUD z siedzibą w Wielkiej Wsi 8.

### **1.1.2. Techniczne podstawy opracowania**

W celu sporządzenia niniejszego opracowania wykorzystano następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.);

oraz normy:

- PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-04452:2002. Geotechnika – Badania polowe;
- PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2. Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.

### **1.1.3. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest ustalenie w podłożu badanego terenu geotechnicznych warunków posadowienia przewidzianego do budowy odcinka drogi leśnej pożarowej nr 9 na

terenie leśnictwa Skorków.

Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wyników wierceń 6 otworów badawczych o głębokości każdy po 3,0 m ppt. badań i obserwacji terenowych. Zakres prac terenowych (lokalizacja, ilość i głębokość otworów badawczych) został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

Opracowanie wykonano w 5 egzemplarzach: 4 egz. otrzymuje Zleceniodawca, 1 egz. – wykonawca PUG „KIELKART” Kielce. Zleceniodawca otrzymuje również opracowanie w wersji elektronicznej.

#### **1.1.4. Opis projektowanej inwestycji**

Projektowana inwestycja polegać będzie na budowie drogi leśnej pożarowej nr 9 o długości ok. 1,2 km, w leśnictwie Skorków, o nawierzchni z kruszyw naturalnych łamanych i nośności umożliwiającej wywóz drewna samochodami wysokotonazowymi, spełniającej kryteria określone dla dróg przeciwpożarowych. Szerokość nowej jezdni będzie wynosiła 3,5 m, a szerokość poboczy wykonanych z pospółki lub kruszywa niesortowanego to 0,75 m plus gruntowa opaska oporująca o szerokości 0,25 m. Pochylenie poprzeczne jezdni będzie głównie daszkowe, a konstrukcja nawierzchni drogi z kruszywa łamanego o warstwach i grubościach dobranych przez projektanta z uwzględnieniem warunków gruntowo-wodnych podłoża, funkcji drogi przewidywanego obciążenia. Sposób odwodnienia korpusu drogowego również będzie dobrany stosownie do warunków gruntowo wodnych. Przy drodze będzie funkcjonować stała składnica drewna. Droga będzie posiadać stosowne mijanki i zjazdy. Oprócz wywozu drewna droga będzie również spełniać kryteria określone dla dróg przeciwpożarowych.

### **1.2 Lokalizacja i opis terenu**

#### **1.2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu**

Badany teren położony jest w województwie świętokrzyskim, w powiecie włoszczowskim i w gminie Krasocin. Pod względem administracji leśnej jest to teren nadleśnictwa Kielce, obrębu Snochowice i leśnictwa Skorków. Jest to teren zalesiony, położony na północny-wschód od miejscowości Występy. Generalnie droga przebiega z zachodu na wschód tj. od skrzyżowania z drogą powiatową relacji Występy-Mieczyn do skrzyżowania z inną drogą powiatową na wschodzie biegnącej z Gnieździsk do Mieczyna. Projektowana droga leśna przebiega przez odziały: 198, 199, 200, 210, 211 i 212.

Obecnie droga leśna nr 9 stanowi drogę o nawierzchni tłuczniowej, przejezdną o

szerokości 4,0-6,0 m, bez poboczy i nie okopaną rowami. Droga jest w złym stanie technicznym.

Pod względem fizyczno-geograficznym według podziału J. Kondrackiego (2002) obszar badań znajduje się w mezoregionie Wzgórza Łopuszańskie 342.16.

Lokalizację terenu badań oraz rozmieszczenie otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:10 000 – załącznik nr 1 i na mapie gospodarczej – załącznik nr 2.

### **1.2.2. Morfologia i hydrografia**

Pod względem morfologicznym badany teren rozciąga w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej. Występują tu pokrywy piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych, a także eolicznych. Piaski często są zwydmione. Powierzchnia terenu jest mało urozmaicona. Miejscami, wyróżniają się tu tylko kilkumetrowej wysokości wydmy. Powierzchnia terenu generalnie wykazuje niewielkie spadki w kierunku południowo-zachodnim. Badany teren przy otworze nr 3 posiada najniższą na trasie drogi rzędną 247,0 m n.p.m., a najwyższą przy nr 2 tj. 247,5 m n.p.m. Deniwelacja wynosi zaledwie 0,5 m.

Pod względem hydrograficznym opisywany teren należy do zlewni rzeki Czarnej. Wcześniej wody powierzchniowe odprowadzane są przez jej niewielki dopływ o nazwie Czarna Mieczyska. Miejscami występują podmokłości. Opisane zagadnienia przedstawia mapa topograficzna w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

### **1.3. Budowa geologiczna**

Teren badań znajduje się w jednostce strukturalnej określanej jako niecka nidziańska (niecka Nidy). Starsze, mezozoiczne podłoże stanowią wapienie pelityczne z krzemieniami, płytowe, skaliste i margliste jury górnej (oksford). W okolicy nie tworzą one wychodni. Wierzchnią warstwę podłoża stanowi ciągła pokrywa utworów czwartorzędowych. Odnośnie czwartorzędu to według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Oleszno (J. Szajn, 1983) podłoże budują głównie plejstoceny wodnolodowcowe i lodowcowe piaski ze żwirami. Pewne obszary zajmują też pokrywy, często zwydmionych piasków eolicznych.

Utwory podłoża były przedmiotem rozpoznania badaniami wykonanymi dla potrzeb niniejszego opracowania. Potwierdzono nimi występowanie wodnolodowcowych i eolicznych piasków. Profile geologiczne rozpoznanego podłoża do max. głębokości 3,0 m p.p.t. na trasie projektowanej drogi zawierają karty otworów stanowiące zał. nr 3.1-3.3.

#### **1.4. Warunki wodne**

Na opisywanym terenie badaniami w wykonanym zakresie głębokościowym do max. 3,0 m p.p.t. tylko w otworze nr 1 stwierdzono jeden czwartorzędowy poziom wód gruntowych. Woda w podłożu występuje/gromadzi się w warstwie piasków drobnych. Jest to płytki poziom wód gruntowych, zasilany głównie opadami deszczu. Swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości 2,0 m p.p.t. Należy mieć to na uwadze, że po większych opadach deszczu, wiosennych roztopach, nagromadzenie wody w podłożu może być większe, a zwierciadło wód czwartorzędowych może występować okresowo jeszcze płycej. Wyniki obserwacji zwierciadła wody zawierają karty otworów geotechnicznych stanowiące zał. nr 3.1-3.3.

#### **1.5. Warunki gruntowe**

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej maksymalnie 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych. Są to:

- grunty antropogeniczne reprezentowane przez nasypy;
- grunty organiczne reprezentowane przez warstwę gleby;
- grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym wykształcone jako piaski drobne bądź średnie.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) warunki gruntowo-wodne głównie należy uznać za proste, a przedmiotową inwestycję zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

## **II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **2.1. Opis badań**

#### **2.1.1. Wiercenia badawcze**

W ramach terenowych prac badawczych wykonano 6 otworów geotechnicznych. Otwory odwiercono w jezdni drogi gruntowej. Lokalizacja otworów geotechnicznych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. Otwory odwiercono w kwietniu 2022 r. wiertnicą mechaniczną WH – 5. Po odwierceniu i wykonaniu badań, otwory zlikwidowane zostały urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Prace prowadzone były pod stałym nadzorem uprawnionego geologa Adama Gajosa.

#### **2.1.2. Badania terenowe i opróbowanie**

W trakcie wiercenia pobierano próby NW (o naturalnej wilgotności) oraz NU (o naturalnym uziarnieniu) oraz na bieżąco wykonywany był opis makroskopowy przewiercanych gruntów. Opis ten wykonano w oparciu o PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688.

Stopień zagęszczenia dla rodzimych gruntów niespoistych przyjęto na podstawie doświadczeń z badań podobnych rodzajów gruntów oraz oporów wiercenia.

Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono profile geotechniczne otworów (zał. nr 3.1-3.3).

#### **2.1.3. Prace geodezyjne**

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do najbliższych istniejących punktów charakterystycznych i obiektów. Rzędne terenu określono na podstawie interpolacji z mapy topograficznej.

### **2.2. Warunki geotechniczne**

Na podstawie wykonanego rozpoznania podłoża terenu w postaci wierceń, badań polowych, makroskopowych wydzielono cztery warstwy geotechniczne o nr I÷IV, różniące się między sobą parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym.

**Warstwa I:** Do warstwy tej zaliczono nasypy niekontrolowane (tłuczeń). Kategoria urabialności to 3. Są to grunty słabonośne.



**Warstwa II:** Do warstwy tej zaliczono glebę. Kategoria urabialności to dla gleby to 1. Są to grunty słabonośne.

**Warstwa III:** Grunty rodzime mineralne niespoiste w postaci mało wilgotnych, wilgotnych bądź nawodnionych piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ . Są to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności to 3.

**Warstwa IV:** Grunty rodzime mineralne niespoiste w postaci mało wilgotnych piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym. Średni stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ . Są to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności to 3.

Na trasie projektowanej budowy drogi leśnej pożarowej nr 9 w podłożu występują grunty łatwo urabialne o kategoriach 1 i 3. Kategorię urabialności podano według normy PN – B – 06050:1999. Dokładne przypisanie kategorii poszczególnym gruntom zawiera zał. nr 3.1-3.3.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych przyjęto na podstawie zależności korelacyjnych i zamieszczono je w „Tabeli parametrów geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 4 niniejszego opracowania.

Na projektowanych głębokościach posadowienia obiektów w kwietniu 2022 r. tylko w otworze nr 1 stwierdzono obecność wody gruntowej. Warunki wodne odnośnie planowanej inwestycji w rejonie tego otworu są mało korzystne. Roboty ziemne na odcinkach występowania wód gruntowych należy prowadzić stosując odpowiednie zabezpieczenia wykopów oraz systemy odwadniające.

Podczas wykonywania wykopów z podłoża zaleca się usunąć nasypy i glebę – warstwy nr I i II. Poza słabonośnymi gruntami warstw nr I i II pozostałe grunty rodzime warstw nr III i IV, występujące w poziomie posadowienia/budowy drogi uznaje się za nośne. Normowa (PN-81 B-03020) głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m p.p.t.

### **Grupy nośności podłoża nawierzchni**

#### Otwór nr 1

- warunki wodne: złe
- grunty: pod warstwą nasypów niewysadzinowe piaski drobne

Grupa nośności **G1**

#### Otwory nr 2, 3, 4, 5 i 6

- warunki wodne: przeciętne

- grunty: pod nasypów i gleby niewysadzinowe piaski średnie

Grupa nośności **G1**

## **2.3. Parametry geotechniczne**

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych zamieszczono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 4 niniejszego opracowania.

## **2.4. Kategoria geotechniczna inwestycji**

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) warunki gruntowe należy uznać za proste, a przedmiotową inwestycję zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

## **2.5 Wnioski i zalecenia**

1. Podłoże gruntowe badanego terenu rozpoznano w sumie 6 otworami badawczymi, wykonanymi w kwietniu 2022 r. do max głębokości 3,0 m p.p.t.
2. W podłożu gruntowym wydzielono cztery warstwy geotechniczne o nr I-IV różniące się między sobą parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym. Opis warstw znajduje się w rozdziale nr 2.2.
3. Za wyjątkiem słabonośnych gruntów warstw nr I i II (gleba i nasypy) pozostałe grunty warstw nr III i IV występujące w poziomie posadowienia/budowy drogi uznaje się za nośne. Grunty warstw nr I i II zaleca się usunąć z podłoża.
4. W kwietniu 2022 r. w rozpoznanej strefie podłoża gruntowego wynoszącej 3,0 m p.p.t. wodę gruntową stwierdzono tylko w otworze nr 1 na głębokości 2,0 m. Ze względu na utrudnioną infiltrację wód, lokalnie i okresowo mogą powstawać podmokłości. Wyniki obserwacji zwierciadła wody gruntowej zawiera zał. nr 3.1-3.3.
5. Prace ziemne w miarę możliwości należy wykonywać w okresach „suchych”, bezdeszczowych.
6. W przebadanym podłożu gruntowym występują grunty łatwo urabialne o kategoriach 1 i 3. Dokładne przypisanie kategorii poszczególnym gruntom zawiera zał. nr 3.1-3.3.
7. Wydzielono grupę nośności podłoża nawierzchni G1. Przypisanie grupy nośności do otworów oraz określenie wysadzinowości gruntów zawiera rozdział nr 2.2.
8. Normowa głębokość przemarzania dla tego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m.

## **2.6 Spis literatury i materiałów archiwalnych**

1. Z. Wiłun – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 2003 r.
2. J. Kondracki – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 r.
3. J. Szajn – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Oleszno (813). Wyd. Geol. Warszawa 1983 r
4. Normy: PN-EN 1997-2, PN-EN ISO 14688, PN-B-03020:1981, PN-B-02480:1986, PN-B-04452: 2002, PN-B-06050:1999.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dziennik Ustaw z dnia 25 kwietnia 2012, poz. 463.

## **III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Podłoże gruntowe pod projektowaną budowę drogi leśnej pożarowej nr 9 stanowią: nasypy, gleba; warstwy: gruntów niespoistych wykształconych jako piaski drobne bądź średnie w stanie średnio zagęszczonym.

Podłoże gruntowe zbudowane jest w przewadze z gruntów nośnych. Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas realizacji inwestycji ani w trakcie eksploatacji pod następującymi warunkami:

- ściany ewentualnych wykopów zabezpieczone zostaną obudową z rozparciem,
- ewentualne przewody uzbrojenia podziemnego towarzyszące rozbudowie drogi zostaną prawidłowo i szczelnie połączone ze sobą zgodnie z zaleceniami producenta,
- podsypka, podbudowa drogi zostanie wykonana prawidłowo, z gruntu piaszczystego, kruszywa, odpowiednio zagęszczonego.

### **3.2. Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą stanowiącą załącznik nr 4.

### **3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Dla parametrów geotechnicznych należy przyjąć współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

### **3.4. Określenie oddziaływań gruntu**

Podstawowe oddziaływania geotechniczne w przypadku budowy dróg to:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej,
- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem.

### **3.5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy podłoża należy przyjąć zgodnie z profilami otworów geotechnicznych zamieszczonych w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego (zał. nr 3.1-3.3).

### **3.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz**

## **ogólnej stateczności**

O konieczności wykonania obliczeń zdecyduje projektant obiektu.

### **3.7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów**

Poniżej warstwy nasypów lub gleby w podłożu gruntowym zalegają:

- grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o  $I_D=0,45$ ;
- grunty niespoiste wykształcone jako piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o  $I_D=0,45$ .

Wodę gruntową stwierdzono w otworze nr 1 na głębokości 2,0 m p.p.t. Ze względu na utrudnioną infiltrację wód, lokalnie i okresowo mogą powstawać podmokłości. Dane niezbędne do projektowania podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 4.

### **3.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót**

Należy przeprowadzić następujące badania, niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- odbiór podłoża w dnie wykopów budowlanych
- kontrola zagęszczenia podsypki i zasypki przy użyciu płyty dynamicznej lub sondy dynamicznej lekkiej.

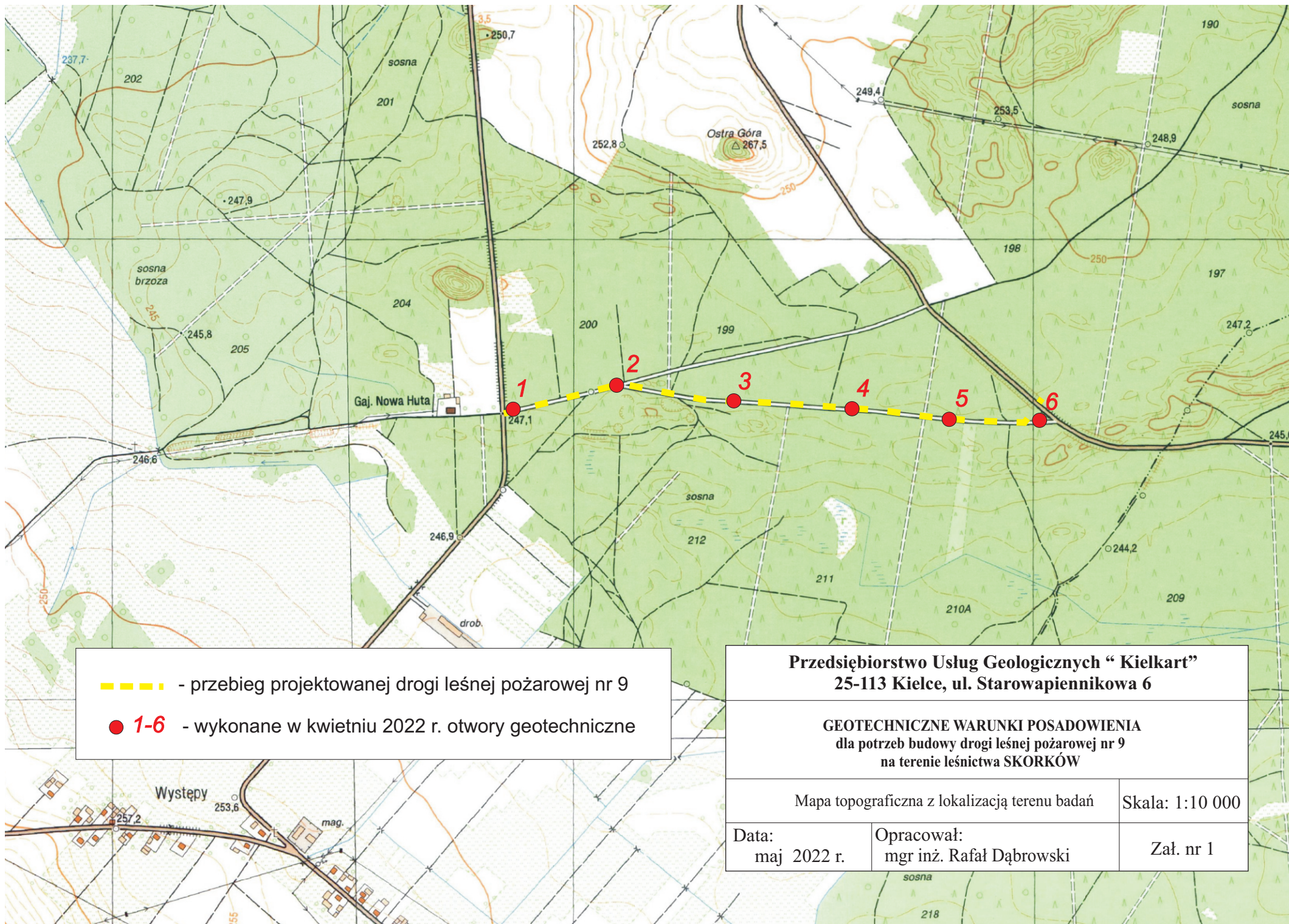
### **3.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Podbudowa nawierzchni projektowanej drogi może być narażona na kontakt z wodą gruntową głównie w rejonie otworu nr 1. W celu ochrony nawierzchni przed nadmiarem wody, zaleca się zaprojektowanie warstw odsączających, drenażu (rowy, przepusty, prawidłowe spadki).

### **3.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących**

Z uwagi na prostą konstrukcję obiektu oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych nie przewiduje się zagrożeń, które wymagałyby monitoringu projektowanej drogi. Ewentualną potrzebę monitorowania powinien określić Projektant.





- przebieg projektowanej drogi leśnej pożarowej nr 9



**1-6** - wykonane w kwietniu 2022 r. otwory geotechniczne

**Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielkart"**  
**25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6**

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**  
**dla potrzeb budowy drogi leśnej pożarowej nr 9**  
**na terenie leśnictwa SKORKÓW**

Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań

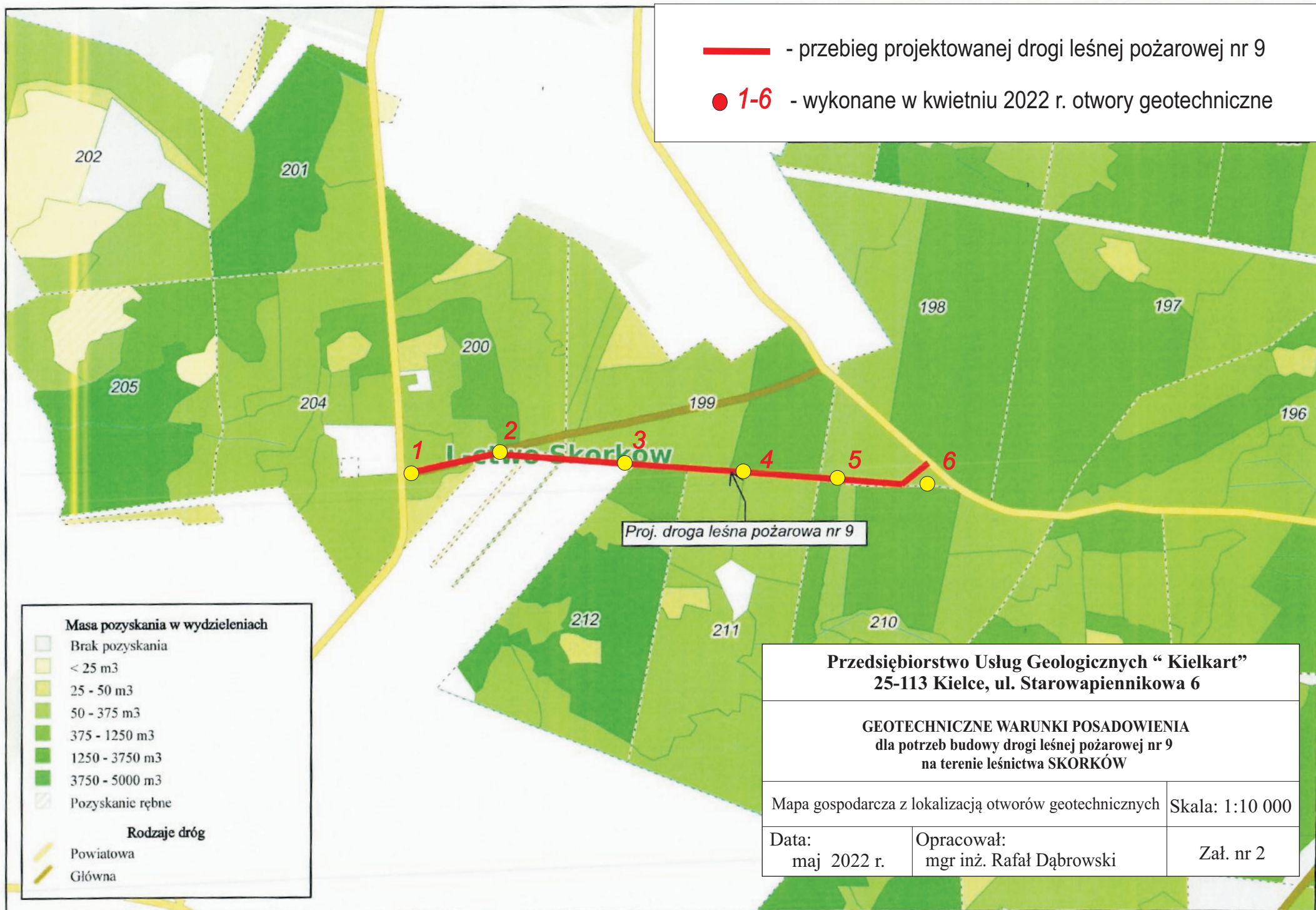
Skala: 1:10 000

Data:  
maj 2022 r.

Opracował:  
mgr inż. Rafał Dąbrowski

Zał. nr 1





# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Załącznik 3/1

**Temat:** Budowa drogi leśnej pożarowej nr 9 na terenie  
leśnictwa Skorków

**System wiercenia:** mechaniczny, obrotowy

**Dozór geologiczny:** Adam Gajos

**Nr otworu:** 1 i 2

**Rzędna:** ..... m npm

**Data wyk.** 21.04.2022r.

Średnica rur	Śr. i rodz. świdra	Głęb. naw. i ust. zw. wody	Głęb. m ppt	Profil litologiczny	Miąższość (m)	RODZAJ GRUNTU I BARWA	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wateczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Kat. urobialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0			<b>Otwór nr 1 rz. 247.10 m npm</b>						
			0.70	nN	0,7	Nasyp niekontrolowany (kruszywo z mączką wapienną) w przedziale 0,5-0,7m gładz wapienny		-			I	3
			1	Pd	0,3	Piasek drobny żółty		mw		szg	III	3
			2	Pd	2,0	Piasek drobny szary		w		szg	III	3
			3					naw.				
			4									
			0			<b>Otwór nr 2 rz. 247.50 m npm</b>						
			0.40	nN	0,4	Nasyp niekontrolowany (kruszywo z mączką wapienną)		-			I	3
			0.60	Gb	0,2	Gleba piaszczysta czarna		mw			II	1
			1									
			2	Ps	2,4	Piasek średni żółtoszary		mw		szg	IV	3
			3									
			4									

**Uwagi:** szg - grunt średnio zagęszczony; tpl - grunt twardoplastyczny; pl - grunt plastyczny  
mw - grunt mało wilgotny; w - grunt wilgotny; m - grunt mokry; naw. - grunt nawodniony

**Kartę sporządził:**  
**Rafał Dąbrowski**



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Zał. 3/2

**Temat: Budowa drogi leśnej pożarowej nr 9 na terenie  
leśnictwa Skorków**

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Dozór geologiczny: Adam Gajos

Nr otworu: 3 i 4

Rzędna: ..... m npm

Data wyk. 21.04.2022r.

Średnica rur	Śr. i rodz. świda	Głęb. naw. i ust. zw. wody	Głęb. m ppt	Profil litologiczny	Mięszczość (m)	RODZAJ GRUNTU I BARWA	Geneza i stratygrafia	wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Kat. urabialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0			<b>Otwór nr 3 rz. 247.00 m npm</b>						
			0.40	<b>nN</b>	0,4	Nasyp niekontrolowany (kruszywo z mączką wapienną)		-			I	3
			0.60	<b>Gb</b>	0,2	Gleba piaszczysta czarna		mw			II	1
			1									
			2	<b>Ps</b>	2,4	Piasek średni żółty		mw		szg	IV	3
		sucho	3									
			4									
			0			<b>Otwór nr 4 rz. 247.20 m npm</b>						
			0.40	<b>nN</b>	0,4	Nasyp niekontrolowany (kruszywo z mączką wapienną)		-			I	3
			0.60	<b>Gb</b>	0,2	Gleba piaszczysta czarna		mw			II	1
			1									
			2	<b>Ps+Ż</b>	2,4	Piasek średni żółtoszary z pojedynczymi ziarnami żwiru		mw		szg	IV	3
		sucho	3									
			4									

**Uwagi:** szg - grunt średnio zagęszczony; tpi - grunt twardoplastyczny; pl - grunt plastyczny  
mw - grunt mało wilgotny; w - grunt wilgotny; m - grunt mokry; naw. - grunt nawodniony

Kartę sporządził:  
**Rafał Dąbrowski**

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Załącznik 3/3

**Temat:** Budowa drogi leśnej pożarowej nr 9 na terenie  
leśnictwa Skorków

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Dozór geologiczny: Adam Gajos

Nr otworu: 5 i 6

Rzędna: ..... m npm

Data wyk. 21.04.2022r.

Średnica rur	Śr. i rodz. św. idra	Głęb. naw. i ust. zw. wody	Głęb. m ppt	Profil litologiczny	Mięższość (m)	RODZAJ GRUNTU I BARWA	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Kat. urobialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0			<b>Otwór nr 5 rz. 247.30 m npm</b>						
			0.40	<b>nN</b>	0,4	Nasyp niekontrolowany (kruszywo z mączką wapienną)		-			I	3
			0.60	<b>Gb</b>	0,2	Gleba piaszczysta czarna		mw			II	1
			1									
			2	<b>Ps+Ż</b>	2,4	Piasek średni żółtoszary z pojedynczymi ziarnami żwiru	Czwartorzęd	mw		szg	IV	3
		sucho	3									
			4									
			0			<b>Otwór nr 6 rz. 247.20 m npm</b>						
			1	<b>nN</b>	1,0	Nasyp niekontrolowany (kruszywo z mączką wapienną)		-			I	3
			1.20	<b>Gb</b>	0,2	Gleba piaszczysta czarna		mw			II	1
			2	<b>Ps</b>	1,8	Piasek średni żółty	Czwartorzęd	mw		szg	IV	3
		sucho	3									
			4									

**Uwagi:** szg - grunt średnio zagęszczony; tpl - grunt twardoplastyczny; pl - grunt plastyczny  
mw - grunt mało wilgotny; w - grunt wilgotny; m - grunt mokry; naw. - grunt nawodniony

Kartę sporządził:  
**Rafał Dąbrowski**





zał. nr 4

# Objaśnienia geologiczne

wg PN-81/B-03020

wartość charakterystyczna  $\chi^{(n)}$   
współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1+0,10$

wartość ustalona metodą B

Profil straty- graficzny		Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy	Symbol gruntu	Konsolidacja	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa $\gamma$	Spójność $\tau_u$	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$	Edometryczny moduł ściśliw.		Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$	Wytrzymałość na ściskanie $R_c$	Współczynnik filtracji	Kategoria urabialności	Wskaźnik skonsolidowania gruntu	
						Stopień zagęszczenia $I_p$	Stopień plastyczności $I_L$					pierwotnej	wtórnej						
						$M_o^{(n)}$	M	kPa	kPa	kPa	kPa	m/d							
Czwartorzęd		nasyp niekontrolowany	I	nN				grunt słabonośny									3		
		gleba	II	Gb				grunt słabonośny									1		
		piasek drobny mało wilgotny	III	Pd		0,45		6	1,65		30,2	58000	72500	43000				3	$\beta$ - 0,80
		piasek drobny wilgotny						16	1,75										
		piasek drobny nawodniony						naw.	1,90										
	piasek średni mało wilgotny	IV	Ps		0,45		5	1,70		32,8	90000	100000	75000				3	$\beta$ 0,90	