



**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH**

**„KIELKART”**

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

**KIELKART**  
PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH  
ul. Starowapiennikowa 6  
25-113 Kielce  
tel/fax 041 361-07-78, tel. 361-23-81  
NIP 657-10-26-697

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26) nr inwentarza  
220/671 na terenie Leśnictwa Kaparów**

Gmina Radoszyce

Powiat konecki

Województwo: świętokrzyskie

Zlecniodawca: J R – Andrzej Rybak

Rataje 8

27-215 Wąchock

**Opracował:**

mgr inż. Maciej Falkiewicz

Nr upr. VII - 1489

**DYREKTOR**  
  
mgr Sławomir Kurkowski

Kielce, maj 2021 r.

## SPIS TREŚCI:

<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA .....	3
1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	4
<b>1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU .....</b>	<b>6</b>
1.2.1. LOKALIZACJA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU .....	6
1.2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA .....	7
<b>1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>8</b>
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. OPIS BADAŃ.....</b>	<b>9</b>
2.1.1. WIERCENIA BADAWCZE .....	9
2.1.2. BADANIA TERENOWE I OPRÓBOWANIE .....	9
2.1.3. PRACE GEODEZYJNE .....	10
<b>2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. WARUNKI WODNE I GRUPY NOŚNOŚCI PODŁOŻA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 WNIOSKI I ZALECENIA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5 SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH .....</b>	<b>14</b>

## Załączniki

Zał. nr 1	Wycinek mapy topograficznej z przebiegiem projektowanej drogi oraz lokalizacją otworów geotechnicznych, skala 1:10 000.
Zał. nr 2.1 – 2.11	Profile otworów geotechnicznych nr 1÷11 w skali 1:50.
Zał. nr 3	Tabela charakterystycznych wartości 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 J R – Andrzej Rybak, Rataje 8, 27-115 Wąchock.

### 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);

oraz normy i opracowania:

- 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: 2008. Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: 2009. Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012 r.



### 1.1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26) nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów. Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wyników wierceń 11 otworów badawczych o głębokości 1,6 - 3,0 m p.p.t., badań i obserwacji terenowych. Zakres prac terenowych (lokalizacja, ilość i głębokość otworów badawczych) został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

Opracowanie wykonano w 3 egzemplarzach: 2 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 rozbudowie drogi leśnej nr 137 (DP 26) nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów.

W ramach inwestycji przewiduje się rozbudowę drogi leśnej nr 137 na odcinku około 1,6 km (jej całkowita długość – 2,2 km) oraz włączenie odcinka drogi leśnej nr 134 o długości około 0,75 km do drogi leśnej nr 137 i scalenie ich pod numerem ewidencyjnym 137.

Łączna długość drogi przewidziana pod inwestycję to 2,35 km.

W ramach zadania w/w droga zostanie rozbudowana do nośności umożliwiającej wywóz drewna samochodami wysokotonażowymi, spełniającej kryteria określone dla dróg przeciwpożarowych.

Parametry techniczne drogi zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla dróg leśnych wykorzystywanych jako dojazdy pożarowe w tym:

- szerokość jezdni – 3,5 m,
- pochylenie poprzeczne jezdni – jednostronne dla drogi 137 oraz daszkowe dla drogi 134,
- szerokość poboczy 0,75 – m z pospółki lub kruszywa niesortowanego plus gruntowa opaska oporującą o szerokości 0,25 m,
- uwzględnić poszerzenie jednostronne korpusu drogi 137 wraz z oporowaniem, tak aby uzyskać szerokość górnej warstwy nawierzchni jak w pkt. A,
- konstrukcja nawierzchni drogi z kruszywa łamanego o warstwach i grubościach dobranych przez projektanta z uwzględnieniem warunków gruntowo-wodnych podłoża oraz funkcji drogi – transportu wysokotonażowego,
- odwodnienie korpusu drogowego wg ustaleń projektanta po uprzednim rozpoznaniu warunków gruntowo wodnych z uwzględnieniem sytuacji na gruncie; przyjęte rozwiązanie powinno zapewnić trwałe odprowadzenie wód poza pas drogowy;



zakończenie przepustów – przyczółki przepustów betonowe skrzydełkowe lub brukowanie,

- skrzyżowania i zjazdy wg poniższych parametrów:
  - promienie wyokrągłeń krawędzi jezdni na skrzyżowaniach przecinających się pod kątem prostym – minimum 11 m,
  - promienie wyokrągłeń krawędzi jezdni na zjazdach usytuowanych prostopadle do osi projektowanej drogi - 11 m,
  - długość zjazdów minimum do końca wyokrąglenia krawędzi jezdni lub o długości 12 m od krawędzi w ilości 2-3 w oddziale,
  - dodatkowe zjazdy o długości około 30-40 m, w tym odcinek o długości ok. 25-30 m bez rowów odwadniających, w ilości 11 sztuk zgodnie z lokalizacją przedstawioną na mapie stanowiącej załącznik nr 1 do niniejszej notatki,
- włączenie projektowanej drogi leśnej do drogi publicznej wojewódzkiej należy uzgodnić z zarządcą tejże drogi,
- lokalizacja i parametry geometryczne mijanek wg obowiązujących przepisów: szerokość 3 m, długość odcinka prostego 23 m, skosy zjazdów i wjazdów 1:7,
- dwie stałe składnice drewna o szerokości 12 m i długości 50 m plus skos, składnice o nawierzchni z kruszywa łamanego,
- oś drogi zaprojektować tak, aby do minimum ograniczyć ilość jej punktów załamania,
- niweletę osi projektowanej drogi należy wynieść min. 20 cm ponad rzędne terenu (a w przypadku drogi nr 134 – 15 cm) z wyłączeniem szczytów wzniesień, gdzie droga będzie projektowana w wykopie. Projektując niweletę należy uwzględnić, że wykonane warstwy nawierzchni projektowane będą na istniejącej nawierzchni z bruku,
- obsiew trawy na skarpach rowów. Umocnienie skarp rowów poprzez brukowanie lub narzut kamienny wyłącznie gdy sytuacja tego wymaga. Umocnienie przeciwskaup w miejscach gdzie droga przebiega w wykopie – obsiew trawą,
- rowy odprowadzające wodę w głąb lasu. Zapewnić spływ wody między rabatami i rowami przydrożnymi,
- Zastosować wodospusty z krawężnika drogowego na odcinku w ciągu drogi 137 przez oddziały 496, 485, 473,
- inne elementy infrastruktury drogowej – oznakowanie pionowe, szlaban posadowiony tak, aby umożliwiał przejazd rowerem bez konieczności jego otwierania, słupki krawężnikowe U-2,

- należy dokonać inwentaryzacji i opisu stanu technicznego istniejących drogowych obiektów inżynierskich (mosty, przepusty) znajdujących się w pasie drogowym wraz z ustaleniem ewentualnego zakresu robót koniecznych do wykonania przy tych obiektach,
- w oddziale 476 droga zakończona pętlą do zawracania o promieniu 12 m,
- przebieg drogi dostosować do granic działek ewidencyjnych.

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), przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

## **1.2 Lokalizacja i opis terenu**

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

Planowana do rozbudowy droga znajduje się na terenie obrębu Radoszyce, Leśnictwa Kapałów i przebiega przez oddziały nr:496, 485, 474, 473,475 i łączy się z drogą publiczną wojewódzką nr 728 „Grójec- Końskie- Jędrzejów” (od oddziału 496).

Pod względem administracyjnym teren ten znajduje się w miejscowości Józwików, gminie Radoszyce, powiecie koneckim, województwie świętokrzyskim.

Droga leśna nr 137 w części przeznaczonej pod inwestycję o długości około 1,6 km jest drogą gruntową, na odcinku około 0,7 km wybrukowaną kamieniami (otoczaki)- głównie w oddz. 485, o utrudnionej miejscowo przejezdności (wysokie garby oraz wypiętrzone pobocza kamienne), o szerokości maksimum 2,5 m, bez poboczy, częściowo okopana rowami, pozbawiona infrastruktury do składowania drewna. Część odcinka drogi utwardzona jest tłuczniem.

Droga leśna nr 134 w części przeznaczonej pod inwestycję o długości około 0,75 km jest drogą gruntową, w części po nieistniejącym śladzie będącym obecnie linią oddziałową.

Lokalizację przebiegu planowanej drogi przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1:10 000 (zał. nr 1).



### 1.2.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizyczno-geograficznym według podziału J. Kondrackiego (2002) obszar badań znajduje się w:

**podprowincji:** Wyżyna Małopolska (342.),  
**makroregionie:** Wyżyna Kielecka (342.3),  
**mezoregionie:** Płaskowyż Suchedniowski (342.31),

Teren, przez który przebiega droga początkowo opada w kierunku południowym, następnie południowo – zachodnim, północno – zachodnim i północnym. Począwszy od skrzyżowania z drogą wojewódzka nr 728 rzędne terenu maleją. Najwyżej położony jest wschodni kraniec odcinka przy drodze wojewódzkiej nr 728. Rzędna terenu przy otworze nr 1 wynosi około 291,7 m n.p.m. Najniżej położony północno zachodni kraniec odcinka w rejonie cieką wodnego. Rzędna terenu przy otworze nr 8 wynosi około 263,3 m n.p.m. Deniwelacja między punktami badań wynosi około 28,4 m.

Teren, przez który przebiega przedmiotowa droga położony jest w zlewni rzeki Czarnej, uchodzącej do Pilicy w miejscowości Ciemiętniki, stanowiąc jej prawostronny dopływ. Pilica jest lewostronnym dopływem Wisły. Opisane zagadnienia przedstawia mapa topograficzna w skali 1:10 000, stanowiąca zał. nr 1.

### 1.3. Budowa geologiczna

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 777 Radoszyce, na przeważającej części przedmiotowego terenu podłoże stanowią utwory triasu dolnego reprezentowane przez mułowce, iłowce, piaskowce i pseudoolity oraz nierozdzielne utwory triasu dolnego-środkowego reprezentowane przez piaskowce, zlepieńce i iły z toczącami hematytu. Są to tzw. warstwy z Radoszyc. Utwory triasu dolnego są mocno zwietrzałe i pokryte warstwą glin zwietrzelinowych. Miejscami wydzielone są czwartorzędowe piaski i mułki peryglacialno – deluwialne (soliflukcyjne). W dolinie cieką wydzielone są czwartorzędowe – holocenijskie piaski i piaski ze żwirami oraz mułki (mady) rzeczne den dolinnych i tarasów zalewowych 0,5-2,0 m n.p. rzeki.

Wierceniami wykonanymi w ramach niniejszego opracowania poniżej warstwy gleby lub nasypów (tłuczni) stwierdzono występowanie: gruntów próchnicznych nie spoistych (gruboziarnistych) wykształconych jako piaski drobne próchniczne z domieszką słabo rozłożonego materiału organicznego w tym kawałkami drewna w stanie luźnym, gruntów mineralnych nie spoistych (gruboziarnistych) wykształconych jako piaski drobne i piaski



średnie w stanie średnio zagęszczonym, gruntów średnio spoistych wykształconych jako gliny piaszczyste z warstewkami piasków gliniastych w stanie plastycznym i gliny w stanie twardoplastycznym, gruntów zwięzłe spoistych wykształconych jako gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe w stanie twardoplastycznym na pograniczu półzwartego. Stwierdzono również występowanie gruntów skalistych (skał miękkich) w postaci mułowców. Wykształcenie litologiczne w zakresie głębokości wykonanych otworów przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 2.1 – 2.11).

#### **1.4. Warunki hydrogeologiczne**

Na podstawie rozpoznania wykonanego w marcu 2021 r., zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono tylko w otworze nr 8 na głębokości 1,0 m p.p.t. Otwór ten zlokalizowany jest w najniższej położonym punkcie na odcinku planowanej do rozbudowy drogi, w dolinie niewielkiego ciek. W pozostałych otworach nie stwierdzono przejawów występowania wody gruntowej. Poziom występowania wody gruntowej uzależniony jest od panujących warunków atmosferycznych. Należy mieć na uwadze, że w okresach deszczowych i w trakcie topnienia pokrywy śnieżnej poziom występowania wody gruntowej może być wyższy. Warunki hydrogeologiczne przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 2.1 – 2.11).

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

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania (tj. max 3,0 m p.p.t.) stwierdzono występowanie gruntów:

- antropogenicznych - nasypów budowlanych w postaci tłucznia,
- rodzimych organicznych w postaci gleby,
- rodzimych próchnicznych nie spoistych (gruboziarnistych) w postaci piasków drobnych próchnicznych z domieszką słabo rozłożonego materiału organicznego w tym kawałkami drewna w stanie luźnym,
- rodzimych mineralnych:
  - niespoistych (gruboziarnistych) w postaci piasków drobnych i piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym,
  - średnio spoistych (drobnoziarnistych) w postaci glin piaszczystych z warstewkami piasków gliniastych w stanie plastycznym i glin w stanie twardoplastycznym,
  - zwięzłe spoistych w postaci glin zwięzłych i glin pylastych zwięzłych w stanie twardoplastycznym na pograniczu stanu półzwartego,

- skalistych w postaci mułowców (skał miękkich).

Profile otworów geotechnicznych stanowią zał. nr 2.1 – 2.11.

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 gruntowe na przeważającej części odcinka drogi można uznać za proste. Jedynie w otworze nr 8, umiejscowionym w dolinie ciekłu stwierdzono występowanie gruntów o dość słabych parametrach fizyko-mechanicznych i wytrzymałościowych: piasków drobnych próchnicznych w stanie luźnym oraz glin piaszczystych z warstewkami piasków gliniastych w stanie plastycznym. Stwierdzono również płytko występujące zwierciadło wód gruntowych - na gł. 1,0 m p.p.t.

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

### **2.1. Opis badań**

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

W ramach terenowych prac badawczych wykonano 11 otworów geotechnicznych o głębokości 1,6 – 3,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 31,6 mb wierceń. Lokalizacja otworów badawczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. Otwory odwiercono w marcu 2021 r. wiertnicą mechaniczną WH – 5.

Po odwierceniu i wykonaniu badań, otwory zlikwidowane zostały urobkiem własnym. Prace prowadzone były pod stałym nadzorem geologa – Adama Gajosa.

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

W trakcie wiercenia pobierano próby NW (o naturalnej wilgotności) oraz NU (o naturalnym uziarnieniu). Na bieżąco wykonywany był opis makroskopowy przewiercanych gruntów. Opis ten wykonano w oparciu o PN-B-02480:1986 oraz PN-EN ISO 14688: 2006.

Stopień plastyczności dla gruntów spoistych (drobnoziarnistych) określono na podstawie wałeczkowania. Stopień zagęszczenia dla gruntów nie spoistych (gruboziarnistych) określono na podstawie własnych doświadczeń z podobnymi typami gruntów. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono profile geotechniczne otworów (zał. 2.1 – 2.11).



### 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 w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

## 2.2. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanego rozpoznania podłoża terenu w postaci wierceń, badań polowych i makroskopowych, wydzielono 9 warstw geotechnicznych, różniących się między sobą parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym:

- Warstwa I:** Nasypy budowlane z postaci tłucznia, lokalnie z domieszką gliny. Stanowią one nawierzchnię utwardzoną na części przedmiotowego odcinka drogi.
- Warstwa II:** Do warstwy tej zaliczono glebę. Są to grunty nienośne, które należy z podłoża usunąć. Kategoria urabialności: 1.
- Warstwa III:** Grunty rodzime próchniczne nie spoiste (gruboziarniste) w postaci wilgotnych lub nawodnionych piasków drobnych próchnicznych z domieszką słabo rozłożonego materiału organicznego w tym z kawałkami drewna w stanie luźnym. Dla gruntów tych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D=0,25$ . Są to grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości. Kategoria urabialności – 3. Parametry  $\Phi$ ,  $E_0$  i  $M_0$  ze względu na występowanie materii organicznej pomniejszono o 15 % i należy je traktować jako szacunkowe.
- Warstwa IV:** Grunty rodzime mineralne nie spoiste (gruboziarniste) w postaci wilgotnych piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Dla gruntów tych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Są to grunty nie wysadzinowe. Kategoria urabialności – 3.
- Warstwa V:** Grunty rodzime mineralne nie spoiste (gruboziarniste) w postaci wilgotnych piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym. Dla gruntów tych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Są to grunty nie wysadzinowe. Kategoria urabialności – 3.
- Warstwa VI:** Grunty rodzime mineralne średnio spoiste (drobnoziarniste) w postaci glin piaszczystych, miejscami z warstewkami piasków gliniastych w stanie plastycznym. Dla gruntów tych przyjęto stopień plastyczności  $I_L=0,45$  (wskaźnik konsystencji  $I_C=0,55$ ). Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4. Grupa konsolidacji C.



**Warstwa VII:** Grunty rodzime mineralne średnio spoiste (drobnoziarniste) w postaci glin w stanie twardoplastycznym. Dla gruntów tych przyjęto stopień plastyczności  $I_L=0,10$  (wskaźnik konsystencji  $I_C=0,90$ ). Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4. Grupa konsolidacji C.

**Warstwa VIII:** Grunty rodzime mineralne zwięzłe spoiste (drobnoziarniste) w postaci zwietrzelinowych glin zwięzłych i glin pylastych zwięzłych w stanie twardoplastycznym na pograniczu stanu półzwartego. Dla gruntów tych przyjęto stopień plastyczności  $I_L=0,05$  (wskaźnik konsystencji  $I_C=0,95$ ). Są to grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności: 5. Grupa konsolidacji C.

**Warstwa IX:** Skały miękkie w postaci dolnotriasowych mułowców. Szacunkowa wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  od 0,2 do 5 MPa. Kategoria urabialności: 6. Serię utworów triasu mogą reprezentować również łowce, piaskowce, ily i zlepiące.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych przyjęto na podstawie zależności korelacyjnych i zamieszczono je w „Tabeli charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 3 niniejszego opracowania.

Normowa (PN-81 B-03020) głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m ppt.

### 2.3. Warunki wodne i grupy nośności podłoża

Warunki wodne oraz grupy nośności podłoża określono wstępnie i zestawiono w poniższej tabeli. Przyjęto następujące założenia:

- nawierzchnia drogi z kruszywa łamanego, pobocza nie utwardzone,
- usytuowanie drogi na nasypie lub wykopie o wysokości  $\leq 1$  m,
- spód konstrukcji nawierzchni drogi na głębokości do 0,5 m poniżej istniejącego poziomu terenu.

Otwór nr	Głębokość do zw. wody [m]	Warunki wodne	Rodzaj gruntu*	Grupa nośności
1	-	przeciętne	gliny pylaste zwięzłe twardoplastyczne – mało wysadzinowe	G4
2	-	przeciętne	gliny zwięzłe twardoplastyczne – mało wysadzinowe	G4
3	-	przeciętne	gliny zwięzłe twardoplastyczne – mało wysadzinowe	G4
4	-	przeciętne	gliny twardoplastyczne – bardzo wysadzinowe	G4
5	-	przeciętne	gliny twardoplastyczne – bardzo wysadzinowe	G4
6	-	przeciętne	gliny twardoplastyczne – bardzo wysadzinowe	G4
7	-	przeciętne	gliny twardoplastyczne – bardzo wysadzinowe	G4
8	1,0	złe	piaski drobne próchniczne luźne, niżej gliny piaszczyste plastyczne – bardzo wysadzinowe	ind
9	-	przeciętne	gliny twardoplastyczne – bardzo wysadzinowe	G4
10	-	przeciętne	gliny twardoplastyczne – bardzo wysadzinowe	G4
11	-	przeciętne	piaski średnie - nie wysadzinowe	G1

\* rodzaj gruntu zalegającego do gł. 1,0 m poniżej zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni, w przypadku zalegania różnych gruntów, przyjęto warunki wynikające z rodzaju i cech gorszego gruntu

ind indywidualne projektowanie dolnych warstw konstrukcyjnych

## 2.4 Wnioski i zalecenia

1. Podłoże gruntowe badanego terenu rozpoznano 11 otworami geotechnicznymi o głębokości 1,6 – 3,0 m p.p.t., wykonanymi w marcu 2021 r.
2. Poniżej warstwy gleby lub nasypów (tłuczni) stwierdzono występowanie: gruntów próchnicznych nie spoistych (gruboziarnistych) wykształconych jako piaski drobne próchniczne z domieszką słabo rozłożonego materiału organicznego w tym kawałkami drewna w stanie luźnym, gruntów mineralnych nie spoistych (gruboziarnistych) wykształconych jako piaski drobne i piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, gruntów średnio spoistych wykształconych jako gliny piaszczyste w stanie plastycznym i gliny w stanie twardoplastycznym, gruntów zwięzłe spoistych wykształconych jako gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe w stanie twardoplastycznym na pograniczu półzwartego. Stwierdzono również występowanie gruntów skalistych (skał miękkich) w postaci mułowców.
3. Wydzielono 9 warstw geotechnicznych, różniących się parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym. Opis warstw znajduje się w rozdziale nr 2.2.
4. Grunty organiczne w postaci gleby jako grunty nienośne należy z podłoża usunąć.
5. Na podstawie rozpoznania wykonanego w marcu 2021 r., zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono tylko w otworze nr 8 na głębokości 1,0 m p.p.t.
6. Poziom występowania wody gruntowej uzależniony jest od panujących warunków atmosferycznych. Należy mieć na uwadze, że w okresach deszczowych i w trakcie topnienia pokrywy śnieżnej poziom występowania wody gruntowej może być wyższy.
7. Warunki wodne przy otworach nr 1 – 7, 9 - 11 można uznać za przeciętne, przy otworze nr 8 za złe.
8. Na podstawie wykonanego rozpoznania terenu, wstępnie przy otworach 1 – 7, 9 - 10 grupę nośności podłoża określono jako G4, przy otworze nr 11 jako G1. Przy otworze nr 8 z uwagi na występowanie piasków drobnych próchnicznych w stanie luźnym (w przedziale gł. 0,2 – 1,5 m p.p.t.), poniżej których występują plastyczne gliny piaszczyste, podłoże wymaga indywidualnego projektowania dolnych warstw konstrukcyjnych. Warunki wodne oraz grupa nośności powinny zostać zweryfikowane przez Projektanta obiektu w oparciu o niweletę drogi oraz założenia projektowe.
9. Grunty średnio spoiste i zwięzłe spoiste (drobnoziarniste) w postaci glin piaszczystych, glin, glin zwięzłych i glin pylastych zwięzłych to grunty wysadzinowe. Są one wrażliwe na zmiany wilgotności, której wzrost powoduje uplastycznienie i pogarszanie parametrów fizykomechanicznych. Grunty te należy chronić przed kontaktem z wodami opadowymi.



10. Przy wykonywaniu wykopów, ostatnią warstwę gruntu przed osiągnięciem docelowej rzędnej należy wybrać ręcznie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu.
11. Prace ziemne w miarę możliwości należy wykonywać w okresach „suchych”, bezdeszczowych.
12. Normowa głębokość przemarzania dla tego rejonu wynosi  $h_z=1,0$  m.
13. 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 gruntowe na przeważającej części odcinka drogi można uznać za proste. Jedynie w otworze nr 8, umiejscowionym w dolinie cieku stwierdzono występowanie gruntów o dość słabych parametrach fizyko-mechanicznych i wytrzymałościowych: piasków drobnych próchnicznych w stanie luźnym oraz glin piaszczystych z warstewkami piasków gliniastych w stanie plastycznym. Stwierdzono również płytko występujące zwierciadło wód gruntowych - na gł. 1,0 m p.p.t. Przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

## 2.5 Spis literatury i materiałów archiwalnych

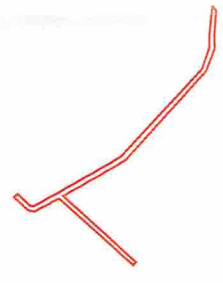
1. J. Kondracki – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2002 r.
2. I. Jurkiewicz - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 777 Radoszyce. Wyd. Geol. Warszawa 1965 r. B. Kwapisz, S. Mądry, W. Popielski – Reambulacja mapy – 2009 r.
3. Z. Wiłun – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2003 r.
4. Normy: PN-EN 1997-1: 2008, PN-EN 1997-2: 2009, PN-EN ISO 14688: 2006, 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.
6. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012 r.

**KIELKART**  
PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH  
ul. Starowapiennikowa 6  
25-113 Kielce  
tel/fax 041 361-07-78, tel. 361-23-81  
NIP 657-10-26-697

mgr inż. Marcin Falkiewicz  
*MF*  
Upewnienia geologiczne  
VII-1489



Wycinek mapy topograficznej z przebiegiem projektowanej drogi oraz lokalizacją otworów geotechnicznych, skala 1:10 000




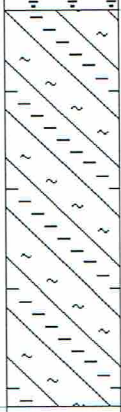

przebieg projektowanej drogi

1 - 11

otwory geotechniczne

	Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielkart"		
	25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6		
	OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAN PODŁOŻA GRUNTOWEGO dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26) nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapulów		
Wycinek mapy topograficznej z przebiegiem projektowanej drogi oraz lokalizacją otworów geotechnicznych		Skala: 1:10 000	
Data:	Opracował:	Załącznik nr 1	
maj 2021	mgr inż. Maciej Falkiewicz		



Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów													
PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU												Nr 1	
Miejscowość: Jóźwików Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie					Głębokość: 3,0 Skala : 1: 50 Rzędna: 291,7 z = m npm			Data wiercenia: marzec 2021 Zlecniodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos					
Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać													
1	▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony	2	GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe		9	Wilgotność s- suchy mw- małowilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony		10	Stan gruntu pin - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony				
Woda		Wysadzinowość	Profil		Głębokość w m	Miażdżość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności
Poziom ustalony i nawiercony			Stratygraficzny	Litologiczny									
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O t w ó r s u c h y					0,3	0,3	Nasyp budowlany (drobny tłuczeń+głina)	nB				I	
		3	C Z W A R T O R Z Ę D			2,7	Głina pylasta zwięzła ciemno żółta	G <sub>π</sub> z	mw	tpl	I <sub>L</sub> = 0,05	VIII	5
					3,0								



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 1

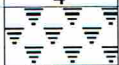
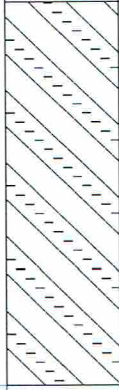
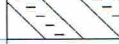
Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.1



Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów																									
PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU														Nr 2											
Miejscowość: Józwików Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie				Głębokość: 3,0 Skala : 1: 50 Rzędna: 291,0 z = m npm				Data wiercenia: marzec 2021 Zleceniodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos																	
Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać																									
1 ▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony		2		GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe		9		Wilgotność s- suchy mw- małowilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony		10		Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony													
Woda		Wysadzinowość		Profil		Głębokość w m		Miaższość w m		Opis warstw		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu		I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>		Nr warstwy geotechnicznej		Kategoria urabialności			
Poziom ustalony i nawiercony				Stratygraficzny		Litologiczny																			
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
O t w ó r s u c h y				C Z W A R T O R Z Ę D				0,4		0,4		Nasyp budowlany (tłuczeń)		nB								I			
		3								2,6		Glina zwięzła wiśniowa		Gz		mw		tpl		I <sub>L</sub> = 0,05		VIII		5	
								3,0																	



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 2

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.2

Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów

# PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU



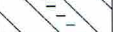
Nr 3

Miejscowość: Józwików  
Gmina: Radoszyce  
Powiat: konecki  
Województwo: świętokrzyskie

Głębokość: 1,6  
Skala : 1: 50  
Rzędna: 287,7  
z = m npm

Data wiercenia: marzec 2021  
Zleceniodawca: JR - Andrzej Rybak  
Wykonawca: P.U.G. Kielkart  
Opis warstw: Adam Gajos

Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony	GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe	9	Wilgotność s- suchy mw- małowilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony	10	Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony							
Woda	Wysadzinowość	Profil	Głębokość w m	Mięższkość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności	
Poziom ustalony i nawiercony	Stratygraficzny	Litologiczny										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O t w ó r s u c h y		D		0,2	0,2	Nasyp budowlany (tłuczeń)	nB				I	
	3	T		1,5	1,3	Gлина зwięзła виśniова	Gz	mw	tpl	I <sub>p</sub> = 0,05	VIII	5
		C		1,6	0,1	Skala miękka - mułowiec	SM	-	-	-	IX	6
						Brak postępu wiercenia						



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 3

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.3

Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów



**PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU****Nr 4**

Miejscowość: Józwików  
Gmina: Radoszyce  
Powiat: konecki  
Województwo: świętokrzyskie

Głębokość: 3,0  
Skala : 1: 50  
Rzędna: 287,3  
z = m npm

Data wiercenia: marzec 2021  
Zleceniodawca: JR - Andrzej Rybak  
Wykonawca: P.U.G. Kielkart  
Opis warstw: Adam Gajos

Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

Opis warstwy geotechnicznej																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							
▼ ▽	poziom ustalony poziom nawiercony	GRUNTY	1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe	9	Wilgotność s- suchy mw- małowilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony	10	Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony	Woda	Wysadzinowość	Profil	Głębokość w m	Miąszość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	$I_p/I_L$	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności
Poziom ustalony i nawiercony	Wysadzinowość	Stratygraficzny	Litoliczny																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							
O t w ó r s u c h y	4	C Z W A R T O R Z E D		0,2	0,2	Nasyp budowlany (tłuczeń)	nB				I								
																			
				3,0															



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 4

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.4



Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów												
<b>PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU</b>												
<b>Nr 5</b>												
Miejscowość: Józwików Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie				Głębokość: 3,0 Skala : 1: 50 Rzędna: 287,3 z = m npm				Data wiercenia: marzec 2021 Zleceniodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos				
Objasnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać												
<b>1</b> poziom ustalony poziom nawiercony	<b>2</b>	<b>GRUNTY</b> 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe	<b>9</b>	<b>Wilgotność</b> s- suchy mw- małowilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony	<b>10</b>	<b>Stan gruntu</b> pin - płynny      zw - zwarty mpl - miękkoplastyczny      ln - luźny pl - plastyczny      szg - średniozagęszczony tpl - twardoplastyczny      zg - zagęszczony pzw - półzwarty						
<b>Woda</b>		<b>Profil</b>										
Poziom ustalony i nawiercony	Wysadzinowość	Stratygraficzny	Litologiczny	Głębokość w m	Miaższność w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	$I_p/I_L$	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O t w ó r s u c h y				0,3	0,3	Nasyp budowlany (tłuczeń)	nB				I	
	4	C Z W A R T O R Z E D			2,7	Gлина jasno brązowa	G	mw	tpl	$I_p = 0,10$	VII	4
				3,0								



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
 dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
 nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 5

Skala: 1:50

Data:  
 maj 2021

Opracował:  
 mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.5

Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów

**PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU****Nr 6**

Miejscowość: Józwików  
Gmina: Radoszyce  
Powiat: konecki  
Województwo: świętokrzyskie

Głębokość: 3,0  
Skala : 1: 50  
Rzędna: 281,7  
z = m npm

Data wiercenia: marzec 2021  
Zleceniodawca: JR - Andrzej Rybak  
Wykonawca: P.U.G. Kielkart  
Opis warstw: Adam Gajos

Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony	GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe	Woda	Wysadzinowość	Stratygraficzny	Litologiczny	Głębokość w m	Miąszość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	$I_p/I_L$	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
				0,1	0,1	Nasyp budowlany (tłuczeń)	nB						I	
O t w ó r s u c h y	4	C Z W A R T O R Z Ę D			2,9	Gлина jasno brązowa	G	mw	tpl	$I_L = 0,10$	VII	4		
				3,0										



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów



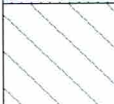

Profil geotechniczny otworu nr 6

Skala: 1:50


Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz




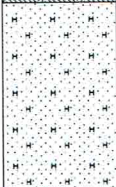

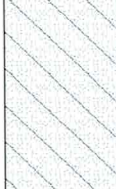
Zał. nr 2.6

Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów																									
PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU												Nr 7													
Miejscowość: Józwików Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie				Głębokość: 3,0 Skala : 1: 50 Rzędna: 271,5 z = m nrm				Data wiercenia: marzec 2021 Zleceńiodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos																	
Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać																									
1 ▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony		2 GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe		9 Wilgotność s- suchy mw- mało wilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony		10 Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony																			
Woda		Profil				Opis warstw		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu		I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>		Nr warstwy geotechnicznej		Kategoria urabialności							
Poziom ustalony i nawiercony		Stratygraficzny		Litologiczny		Głębokość w m		Miażdżość w m																	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
O t w ó r s u c h y						0,2		0,2				Gleba		H								II			
		1								1,1		Piasek drobny żółto brązowy		Pd		w		szg		I <sub>p</sub> = 0,40		IV		3	
						1,3																			
		4								1,7		Gлина jasno brązowa		G		mw		tpl		I <sub>L</sub> = 0,10		VII		4	
						3,0																			

Uwagi: otwór wykonany obok drogi, w drodze nawierzchnia z bruku kamiennego

 Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych "Kielkart" 25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6		
OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26) nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów		
Profil geotechniczny otworu nr 7		Skala: 1:50
Data: maj 2021	Opracował: mgr inż. Maciej Falkiewicz	Zał. nr 2.7



Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów														
PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU												Nr 8		
Miejscowość: Józwików Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie					Głębokość: 3,0 Skala : 1: 50 Rzędna: 263,3 z = m npm				Data wiercenia: marzec 2021 Zleceńodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos					
Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać														
1		poziom ustalony poziom nawiercony		2	GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe	9	Wilgotność s- suchy mw- małowilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony		10	Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony				
Woda		Wysadzinowość	Profil		Głębokość w m	Miażdżość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności	
Poziom ustalony i nawiercony			Stratygraficzny	Litologiczny										
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
					0,2	0,2	Gleba	H				II		
		2	C Z W A R T O R Z E D			1,3	Piasek drobny próchniczny szaro brązowy z domieszką słabo rozłożonego materiału organicznego, w tym kawałkami drewna	Pd <sub>o</sub>	w	ln	I <sub>p</sub> = 0,25	III	3	
					1,5				nw					
		4				1,5	Gлина piaszczysta szara, miejscami z warstewkami piasku gliniastego	Gp//Pg	w	pl	I <sub>p</sub> = 0,45	VI	4	
						3,0								



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 8

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.8

Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów																									
<b>PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU</b>												<b>Nr 9</b>													
Miejscowość: Józwików Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie				Głębokość: 3,0 Skala : 1: 50 Rzędna: 281,9 z = m npm				Data wiercenia: marzec 2021 Zleceńodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos																	
Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać																									
1 ▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony		2 GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe		9 Wilgotność s- suchy mw- mało wilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony		10 Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony																			
Woda		Profil		Głębokość w m		Miażdżość w m		Opis warstw		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu		I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>		Nr warstwy geotechnicznej		Kategoria urabialności					
1 Poziom ustalony i nawiercony		2 Wysadzinowość		3 Stratygraficzny		4 Litologiczny		5 Głębokość w m		6 Miażdżość w m		7 Opis warstw		8 Symbol gruntu		9 Wilgotność		10 Stan gruntu		11 I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>		12 Nr warstwy geotechnicznej		13 Kategoria urabialności	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
O t w ó r s u c h y		4		C Z W A R T O R Z Ę D		0,2		0,2		2,8		Gleba		H						II					
												Głina jasno brązowa		G		mw		tpl		I <sub>p</sub> = 0,10		VII		4	



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 9

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.9

Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów													
<b>PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU</b>											<b>Nr 10</b>		
Miejscowość: Józów Gmina: Radoszyce Powiat: konecki Województwo: świętokrzyskie				Głębokość: 3,0 Skala: 1: 50 Rzędna: 274,0 z = m nrm				Data wiercenia: marzec 2021 Zleceńodawca: JR - Andrzej Rybak Wykonawca: P.U.G. Kielkart Opis warstw: Adam Gajos					
Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać													
1	▼ poziom ustalony ▽ poziom nawiercony	2	GRUNTY 1 - niewysadzinowe 2 - wątpliwe 3 - mało wysadzinowe 4 - bardzo wysadzinowe		9	Wilgotność s- suchy mw- mało wilgotny w- wilgotny m- mokry nw- nawodniony		10	Stan gruntu pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony				
Woda		Wysadzinowość	Profil		Głębokość w m	Miaższość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności
Poziom ustalony i nawiercony	Stratygraficzny		Litologiczny										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
O t w ó r s u c h y	4	C Z W A R T O R Z Ę D		0,2	0,2	Gleba	H				II		
				3,0	2,8	Gлина ясно бразова	G	mw	tpl	I <sub>L</sub> = 0,10	VII	4	



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 10

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.10



Obiekt: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapałów

PROFIL GEOTECHNICZNY OTWORU

Nr 11

Miejscowość: Józwików

Gmina: Radoszyce

Powiat: konecki

Województwo: świętokrzyskie

Głębokość: 3,0

Skala : 1: 50

Rzędna: 266,9

z = m npm

Data wiercenia: marzec 2021

Zleceńodawca: JR - Andrzej Rybak

Wykonawca: P.U.G. Kielkart

Opis warstw: Adam Gajos

Objaśnienia : cyfry z lewej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

1	<div>▼ poziom ustalony</div> <div>▽ poziom nawiercony</div>	2	<div>GRUNTY</div> <div>1 - niewysadzinowe</div> <div>2 - wątpliwe</div> <div>3 - mało wysadzinowe</div> <div>4 - bardzo wysadzinowe</div>	9	<div>Wilgotność</div> <div>s- suchy</div> <div>mw- małowilgotny</div> <div>w- wilgotny</div> <div>m- mokry</div> <div>nw- nawodniony</div>	10	<div>Stan gruntu</div> <div>pln - płynny</div> <div>mpl - miękkoplastyczny</div> <div>pl - plastyczny</div> <div>tpl - twardoplastyczny</div> <div>pzw - półzwały</div> <div>zw - zwarty</div> <div>ln - luźny</div> <div>szg - średniozagęszczony</div> <div>zg - zagęszczony</div>						
Woda		Wysadzinowość	Profil		Głębokość w m	Miaższość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>	Nr warstwy geotechnicznej	Kategoria urabialności
Poziom ustalony i nawiercony			Stratygraficzny	Litologiczny									
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
O t w ó r s u c h y		1	C Z W A R T O R Z Ę D		0,2	0,2	Gleba	H				II	
					1,8	Piasek średni brązowy	Ps	w	szg	I <sub>c</sub> = 0,40	V	3	
					2,0								
					1,0	Gлина jasno brązowa	G	mw	tpl	I <sub>L</sub> = 0,10	VII	4	
						3,0							



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

OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
dla potrzeb projektu rozbudowy drogi leśnej nr 137 (DP 26)  
nr inwentarza 220/671 na terenie Leśnictwa Kapałów

Profil geotechniczny otworu nr 11

Skala: 1:50

Data:  
maj 2021

Opracował:  
mgr inż. Maciej Falkiewicz

Zał. nr 2.11

# Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81 B – 03020

Temat: Droga leśna nr 137 w Leśnictwie Kapaliów

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu					Stan gruntu		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
	wg PN EN ISO 14 688: 2006					wg PN-B 02480: 1986		Stopień zagęszczenia I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wskaźnik konsystencji I <sub>c</sub>	Wilgotność naturalna W <sub>n</sub> [%]	Gęstość objętościowa P [t·m <sup>-3</sup> ]	Kąt tarcia wewnętrzznego Φ [°]	Kohezja c <sub>u</sub> [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia E <sub>0</sub> [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub> [MPa]	Kategoria urabialności wg PN-B-06050	Grupa konsolidacji wg PN-81 B - 03020		
						Symbol	Nazwa												Symbol	Nazwa
I	Mg	Nasyp niekontrolowany	nB	Nasyp budowlany	-5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
II	Or	Grunt organiczny – gleba	H	Gleba																
III	orFsa	Piasek drobny z materiałą organiczną	Pd <sub>H</sub>	Piasek drobny próchniczny		In	0,25	-	-	21,0 (w) 30,0 (nw)	1,65 1,75	24,6*	0,0	24,3*	32,8*	3				
IV	Fsa	Piasek drobny	Pd	Piasek drobny		szg	0,40	-	-	16,0	1,75	29,9	0,0	38,0	51,0	3				
V	MSa	Piasek średni	Ps	Piasek średni		szg	0,40	-	-	14,0	1,85	32,3	0,0	66,5	79,0	3				
VI	sacSi	Pył piaszczysto ilasty	Gp	Gлина piaszczysta		pl	-	0,45	0,55	17,0	2,10	10,9	9,5	12,1	17,4	4	C			
VII	dsaSi	Pył ilasto piaszczysty	G	Glina		tpl	-	0,10	0,90	16,0	2,15	16,4	22,0	26,0	37,0	4	C			
VIII	sisaCl siCl	Il pylasto piaszczysty Il pylasty	Gz G <sub>πz</sub>	Gлина zwięzła Gлина pylasta zwięzła		tpl	-	0,05	0,95	18,0 22,0	2,10 2,00	17,0	25,5	29,5	42,0	5	C			
IX			SM	Skąta miękka - mułowiec												6				
0,2 MPasR <sub>c</sub> s 5MPa																				

⇨ In – grunt w stanie łąlzym [ $I_p=0,00-0,33$ ]

⇨ szg – grunt w stanie średnio zagęszczonym [ $I_p=0,34-0,67$ ]

⇨ pl – grunt w stanie plastycznym [ $I_c=0,50-0,75$ ] lub [ $I_L=0,25-0,50$ ]

⇨ tpl – grunt w stanie twardoplastycznym [ $I_c=0,75-1,00$ ] lub [ $I_L=0,00-0,25$ ]

⇨ w – grunt wilgotny

⇨ nw – grunt nawodniony

⇨ \* – parametry  $\Phi$ ,  $E_0$  i  $M_0$  dla piasków drobnych próchnicznych ze względu na występowanie materii organicznej pomniejszono o 15 % (parametry szacunkowe)

**KIELKART**  
PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH  
ul. Starowapiennikowa 6  
25-113 Kielce  
tel/fax 041 361-07-78, tel. 361-23-81  
NIP 657-10-26-697

mgr inż. Maciej Pakiewicz  
Uprawnienia geologiczne  
VII-1439