



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH

„KIELKART”

25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

OPINIA GEOTECHNICZNA

I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 109 na terenie Leśnictwa Królewiec

Gmina Mniów

Powiat konecki

Województwo: świętokrzyskie

Zlecniodawca: JR – Andrzej Rybak

Rataje 8

27-215 Wąchock

Opracował:

mgr inż. Maciej Falkiewicz

Nr upr. VII - 1489

Kielce, grudzień 2018 r.

SPIS TREŚCI:

I. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
1.1. DANE OGÓLNE	3
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
1.2 LOKALIZACJA I OPIS TERENU	5
1.2.1. LOKALIZACJA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU	5
1.2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	5
1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	6
1.4. WARUNKI WODNE.....	6
1.5. WARUNKI GRUNTOWE	6
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	8
2.1. OPIS BADAŃ	8
2.1.1. WIERCENIA BADAWCZE.....	8
2.1.2. BADANIA TERENOWE I OPRÓBOWANIE.....	8
2.1.3. PRACE GEODEZYJNE	8
2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE	9
2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE	10
2.4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA INWESTYCJI.....	10
2.5 WNIOSKI I ZALECENIA.....	11
2.6 SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	12

Załączniki

Zał. nr 1	Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań w skali 1:10 000
Zał. nr 2	Mapa topograficzna z lokalizacją otworów geotechnicznych w skali 1:5 000
Zał. nr 3.1-3.5	Profile otworów geotechnicznych, w tym otworu archiwalnego w skali 1:50
Zał. nr 4	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 JR – Andrzej Rybak, Rataje 8, 27 – 215 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. 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,
 - 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 budowy drogi leśnej nr 109 na terenie Leśnictwa Królewiec. Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wyników wierceń 9 otworów badawczych o głębokości od 2,0 do 3,0 m ppt, badań i obserwacji terenowych. Wykorzystano również 1 otwór archiwalny, wykonany w czerwcu 2017 r. dla potrzeb przebudowy drogi leśnej nr 127. 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 płytę CD z opracowaniem w wersji elektronicznej.

1.1.4. Opis projektowanej inwestycji

Planowane zadanie obejmuje budowę drogi leśnej nr 109 o nawierzchni z kruszywa łamanego na terenie obrębu Miedziera w Leśnictwie Królewiec o długości 2,1 km, o nośności umożliwiającej wywóz drewna samochodami wysokotonażowymi, spełniającej kryteria określone dla dojazdów przeciwpożarowych.

Podstawowe parametry techniczne drogi:

- szerokość jezdni – 3,5 m,
- Pochylenie poprzeczne jezdni daszkowe,
- Szerokość poboczy 0,75 m z pospółki lub kruszywa niesortowanego plus gruntowa opaska oporująca o szerokości 0,25 m,
- Konstrukcja nawierzchni drogi z kruszywa łamanego o warstwach i grubościach dobranych przez projektanta z uwzględnieniem warunków gruntowo – wodnych podłoża, funkcji drogi i przewidywanego obciążenia,
- 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; wyloty przepustów zakończone przyczółkami betonowymi – skrzydełkowymi lub brukowaniem,

Projektowana droga włączona zostanie do drogi relacji Kamienna Wola – Baran będącej w zarządzie Gminy Mniów.

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

należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

1.2 Lokalizacja i opis terenu

1.2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Planowana do budowy droga znajduje się na terenie obrębu Miedzierz, Leśnictwa Królewiec. Rozpoczyna się ona na styku z końcowym fragmentem drogi leśnej nr 127 oraz drogi relacji Kamienna Wola – Baran i przebiega przez oddziały nr 195, 200, 201, 211, 210, 199/209, 198/208 kończąc się składnicą/pętlą do zawracania na styku oddziałów 197/207. W oddziale 201 przedmiotowa droga łączy się za pomocą łącznika ponownie z drogą relacji Kamienna Wola – Baran, stanowiąc w ten sposób połączenie z drogą nr 108 DSD Nadleśnictwa Stąporków.

Projektowana droga znajduje się w gminie Mniów, powiecie koneckim, województwie świętokrzyskim.

Aktualnie droga leśna stanowi drogę gruntową nieprzejezdną o szerokości jezdni ok. 2,5 – 3,0 m, nie okopaną rowami.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na wycinku mapy topograficznej w skali 1:5 000 (załącznik nr 1).

1.2.2. Morfologia i hydrografia

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

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

Teren, na którym projektowana jest droga generalnie opada w kierunku zachodnim i południowo – zachodnim. Rzędne terenu wynoszą od około 262,4 m npm w części zachodniej na styku z końcowym fragmentem drogi leśnej nr 127 (otwór archiwalny nr 8) do około 279,0 m npm w części wschodniej (otwór nr IX).

Pod względem hydrograficznym opisywany teren odwadniany przez bezimienne ciekły uchodzące do rzeki Czarnej Taraski, będącej lewostronnym dopływem Czarnej Koneckiej. Opisane zagadnienia przedstawia mapa topograficzna w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

1.3. Budowa geologiczna

Teren badań znajduje się w obszarze północnego mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. W budowie geologicznej tego terenu biorą udział utwory triasu i czwartorzędu.

Starsze, przedczwartorzędowe podłoże stanowią górnotriasowe mułowce z wkładkami wapieni, margli i piaskowców. Wierceniami wykonanymi w ramach niniejszej dokumentacji do głębokości 3,0 m p.p.t. nie osiągnięto ich stropu.

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Radoszyce, utwory czwartorzędowe stanowią peryglacialne piaski gliniaste z głazikami, piaski wodnolodowcowe i lodowcowe gliny zwałowe.

Wykształcenie litologiczne w zakresie głębokości wykonanych otworów zawierają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1÷3.5).

1.4. Warunki wodne

Na podstawie rozpoznania wykonanego w listopadzie 2018 r. zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono w otworach nr I, II, IV, VI na głębokości 1,7 – 2,1 m ppt. W otworze archiwalnym nr 8, wykonanym w czerwcu 2017 r. zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono na głębokości 1,5 m ppt. Warstwę wodonośną stanowią piaski drobne i średnie. Należy mieć na uwadze, że po większych opadach deszczu, wiosennych roztopach poziom wód gruntowych może być wyższy.

Warunki wodne przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1÷3.5).

1.5. Warunki gruntowe

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania oprócz warstwy gleby, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych.

Są to:

- grunty antropogeniczne w postaci nasypów niekontrolowanych,
- grunty niespoiste próchniczne wykształcone jako piaski drobne próchniczne w stanie luźnym,
- grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne i piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym,
- grunty mało spoiste wykształcone jako piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym,

- grunty średnio spoiste wykształcone jako gliny pylaste w stanie twardoplastycznym.

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 w przebadanym zakresie 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 9 otworów geotechnicznych o głębokości od 2,0 do 3,0 m ppt. Lokalizacja otworów badawczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. Otwory odwiercono w listopadzie 2018 r. wiertnicą mechaniczną WH – 5 oraz zestawem ręcznym.

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

Lokalizację otworów badawczych przedstawia mapa topograficzna w skali 1 : 5 000 (zał. nr 2).

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.

Stopień zagęszczenia dla 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. 3.1÷3.5).

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 gruntowo - wodnego w postaci wierceń, badań polowych i makroskopowych, wydzielono 5 warstw geotechnicznych różniących się między sobą parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym:

- Warstwa I:** Do warstwy tej zaliczono przypowierzchniowo występującą glebę oraz nasypy niekontrolowane piaszczyste stwierdzone w archiwalnym otworze nr 8. Grunty tej warstwy należy traktować jako nienośne, kwalifikujące się do usunięcia.
- Warstwa II:** Grunty rodzime próchniczne niespoiste w postaci wilgotnych piasków drobnych próchnicznych w stanie luźnym. Dla gruntów tych przyjęto średni stopień zagęszczenia $I_D=0,30$. Kategoria urabialności – 3.
- Warstwa III:** Grunty rodzime niespoiste w postaci mało wilgotnych, wilgotnych lub nawodnionych piasków drobnych w stanie średniozagęszczonym. Dla gruntów tych przyjęto średni stopień zagęszczenia $I_D=0,40$. Kategoria urabialności – 3.
- Warstwa IV:** Grunty rodzime niespoiste w postaci wilgotnych lub nawodnionych piasków średnich w stanie średniozagęszczonym. Dla gruntów tych przyjęto średni stopień zagęszczenia $I_D=0,40$. Kategoria urabialności – 3.
- Warstwa V:** Grunty rodzime mineralne mało lub średnio spoiste w postaci wilgotnych piasków gliniastych lub mało wilgotnych i wilgotnych glin pylastych w stanie twardoplastycznym, dla których przyjęto średni stopień plastyczności $I_L = 0,20$. Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności dla piasków gliniastych – 3; dla glin pylastych – 4.

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 podstawie rozpoznania wykonanego w listopadzie 2018 r. zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono w otworach nr I, II, IV, VI na głębokości 1,7 – 2,1 m ppt. W otworze archiwalnym nr 8, wykonanym w czerwcu 2017 r. zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono na głębokości 1,5 m ppt.

Przy założeniu usytuowania konstrukcji nawierzchni projektowanej drogi z kruszywa łamanego na nasypie mniejszym niż 1 m, warunki wodne można uznać za przeciętne.

Oprócz gleby i nasypów niekontrolowanych, wszystkie grunty występujące w podłożu pod projektowane obiekty uznaje się za nośne.

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

Grupy nośności podłoża nawierzchni przy założeniu:

- braku utwardzonych i szczelnych poboczy,
 - wykonywaniu nasypów/wykopów o wysokości/głębokości ≤ 1 m;
 - spodu konstrukcji drogi na głębokości do 0,5 m poniżej istniejącego poziomu terenu,
- zestawiono w poniższej tabeli:

Otwór nr	Warunki wodne	Rodzaj gruntu	Grupa nośności
8 (A)	przeciętne	nie wysadzinowe	G1
I	przeciętne	nie wysadzinowe	G1
II	przeciętne	nie wysadzinowe	G1
III	przeciętne	bardzo wysadzinowe	G4
IV	przeciętne	nie wysadzinowe (piaski próchniczne luźne)	ind
V	przeciętne	bardzo wysadzinowe	G4
VI	przeciętne	nie wysadzinowe	G1
VII	przeciętne	bardzo wysadzinowe	G4
VIII	przeciętne	bardzo wysadzinowe	G4
IX	przeciętne	bardzo wysadzinowe	G4

ind – indywidualne projektowanie dolnych warstw konstrukcyjnych
(A) – otwór archiwalny wykonany w czerwcu 2017 r

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 oraz lokalnie, złożone; przedmiotową inwestycję zaliczyć można do I kategorii geotechnicznej.

2.5 Wnioski i zalecenia

1. Podłoże gruntowe badanego terenu rozpoznano 9 otworami geotechnicznymi, wykonanymi w listopadzie 2018 r. o głębokości 2,0 – 3,0 m ppt. Wykorzystano również otwór archiwalny nr 8 wykonany w czerwcu 2017 r. dla potrzeb przebudowy drogi leśnej nr 127.
2. W podłożu gruntowym wydzielono 5 warstw geotechnicznych różniących się parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym. Opis warstw znajduje się w rozdziale nr 2.2.
3. Za wyjątkiem gleby i nasypów niekontrolowanych grunty występujące w podłożu pod projektowane obiekty uznaje się za nośne. Gleba i nasypy niekontrolowane to grunty kwalifikujące się do usunięcia.
4. Na podstawie rozpoznania wykonanego w listopadzie 2018 r. zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono w otworach nr I, II, IV, VI na głębokości 1,7 – 2,1 m ppt. W otworze archiwalnym nr 8, wykonanym w czerwcu 2017 r. zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono na głębokości 1,5 m ppt.
5. Przy założeniu usytuowania konstrukcji nawierzchni projektowanych obiektów z kruszywa łamanego na nasypie mniejszym niż 1 m, warunki wodne można uznać za przeciętne.
6. W przebadanych miejscach przypisano grupę nośności podłoża nawierzchni G1 lub G4. Luźne piaski drobne próchniczne, stwierdzone w otworze nr IV mogą wymagać indywidualnego projektowania warstw konstrukcyjnych (rozdział nr 2.2). Warunki wodne oraz grupa nośności powinny zostać zweryfikowane przez Projektanta obiektu w oparciu o niweletę drogi oraz założenia projektowe.
7. 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 można uznać za proste, a przedmiotową inwestycję należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
8. Piaski gliniaste i gliny pylaste to grunty wysadzinowe. Są one wrażliwe na zmiany wilgotności, której wzrost powoduje uplastycznienie i pogarszanie parametrów fizyko-mechanicznych. Grunty te należy chronić przed kontaktem z wodami opadowymi i gruntowymi.
9. Prace ziemne w miarę możliwości należy wykonywać w okresach „suchych”, bezdeszczowych.
10. Normowa głębokość przemarzania dla tego rejonu wynosi $h_z=1,2$ m.

2.6 Spis literatury i materiałów archiwalnych

1. Kondracki J.– Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2002 r.
2. Jurkiewicz I. – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Radoszyce. Wyd. Geol. Warszawa 1967 r.
3. Wiłun Z. – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2003 r.
4. Falkiewicz M. – Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb przebudowy drogi leśnej nr 127 w leśnictwie Królewiec. PUG KIELKART, Kielce 2017 r.
5. 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.
6. 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.
7. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012 r.