



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH

„KIELKART”

25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

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

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb
przebudowy drogi leśnej w ciągu dróg DR/25/3, DR/4/3 i DR/34/3 na
terenie Leśnictwa Smolarnia

Zleceniodawca:

„Biprolas” Sp. z o.o. Biuro Studiów i Projektów Leśnictwa
ul. Gdańska 112
90-508 Łódź

Opracował:

M. Falkiewicz
mgr inż. Maciej Falkiewicz
Nr upr. VII - 1489

DYREKTOR
S. Pukowski
mgr Sławomir Pukowski

Kielce, wrzesień 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
2. Charakterystyka techniczna projektowanej inwestycji	3
3. Ogólna charakterystyka terenu badań	4
3.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu	4
3.2 Morfologia i hydrografia	4
4. Budowa geologiczna	5
5. Warunki hydrogeologiczne	5
6. Zakres wykonanych prac badawczych	6
6.1 Wiercenia badawcze	6
6.2 Badania terenowe i opróbowanie	6
6.3 Prace geodezyjne	6
7. Warunki geotechniczne	7
8. Podsumowanie	9
9. Spis literatury i materiałów archiwalnych	10

Spis załączników:

Załącz. nr 1	Wycinek mapy topograficznej w skali 1:10 000 z lokalizacją terenu badań.
Załącz. nr 2	Wycinek Szczegółowej mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Końskie i Niekłan z lokalizacją terenu badań.
Załącz. nr 3.1-3.14	Mapy sytuacyjno wysokościowe z lokalizacją otworów geotechnicznych w skali 1:1000
Załącz. nr 4.1 – 4.13	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50.
Załącz. nr 5	Sprawozdanie z badań płytą dynamiczną HMP – LFG.
Załącz. 6	Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych.

1. Wstęp

Opinię geotechniczną dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb przebudowy drogi leśnej w ciągu dróg DR/25/3, DR/4/3 i DR/34/3 na terenie Leśnictwa Smolarnia opracowano w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „KIELKART”, ul. Starowapiennikowa 6, 25 -113 Kielce.

Zleceniodawca: „ Biprolas” Sp. z o.o. Biuro Studiów i Projektów Leśnictwa
ul. Gdańska 112
90-508 Łódź

Do opracowania niniejszej opinii wykorzystano:

- 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.),
- 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),
- Polskie normy: PN-B-02480:1986, PN-B-04452:2002 i PN-B-03020:1981, PN – B – 06050:1999,
- materiały archiwalne i literaturowe.

Celem badań wykonanych w ramach niniejszej opinii jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb przebudowy drogi leśnej na terenie Leśnictwa Smolarnia. Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wierceń 26 otworów badawczych do głębokości 2,0 m p.p.t (zał. nr 3.1 – 3.13) oraz 3 badań lekką płytą dynamiczną HMP – LFG.

Niniejszą opinię opracowano w 3 egzemplarzach: 2 egzemplarze otrzymuje Zleceniodawca. 1 egzemplarz archiwalny – PUG „KIELKART”. Zleceniodawca otrzymuje również płytę CD z opracowaniem w wersji elektronicznej.

2. Charakterystyka techniczna projektowanej inwestycji

Przedmiotowa inwestycja polega na przebudowie drogi leśnej o długości około 4,9 km na terenie Leśnictwa Smolarnia w ciągu dróg DR/25/3, DR/4/3 i DR/34/3. Aktualnie droga posiada nawierzchnię tłuczniowo – gruntową. Planuje się wykonanie nawierzchni tłuczniowej o nośności umożliwiającej wywóz drewna samochodami wysokotonażowymi (przewidywane

obciążenie do 60 ton, prędkość dopuszczalna do 30 km/h). Droga będzie spełniała kryteria dla dróg przeciwpożarowych. Szerokość jezdni – 3,5 m, szerokość poboczy – 0,75 m plus gruntowa opaska oporująca o szerokości min. 0,25 m, z uwzględnieniem istniejącego korpusu drogowego. W ciągu drogi planowane są mijanki oraz składnice drewna o szerokości 12 m i długości 50 m plus skos około 12 m (kształt trapezu) o nawierzchni tłuczniowej. Zjazdy z linii oddziałowych i szlaków zrywkowych o długości 15 i 30 m.

3. Ogólna charakterystyka terenu badań

3.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Badany teren stanowią odcinki dróg DR/25/3, DR/4/3 i DR/34/3 na terenie Leśnictwa Smolarnia, Nadleśnictwa Barycz, w granicach obrębów administracyjnych Piła, Stara Kuźnica (gmina Końskie) oraz Kozia Wola (gmina Stąporków). Droga przebiega przez tereny leśne. Na przeważającym odcinku jest to droga gruntowa. Miejscami droga posiada nawierzchnię tłuczniową.

Lokalizacja ogólna terenu badań przedstawiona jest na mapie topograficznej w skali 1:10 000, zał. nr 1. Szczegółową lokalizację otworów przedstawiają mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000, (zał. nr 3.1-3.14).

3.2 Morfologia i hydrografia

Pod względem fizyczno-geograficznym (J. Kondracki, 2002 r.) obszar badań położony jest w:

podprowincji: Wyżyna Małopolska (342.),

makroregionie: Wyżyna Przedborska (342.1),

mezoregionie: Wzgórza Opoczyńskie (342.12).

Wzgórza Opoczyńskie (342.12) znajdują się na wschód od łuku Pilicy pod Tomaszowem Mazowieckim. Jest to północno-zachodnia otoczka Wyżyny Kieleckiej, zbudowana głównie ze skał jurajskich, które tworzą dwie płaskie antykliny, rozdzielone synkliną ze skałami z okresu kredowego. Na strukturalne formy nałożone są materiały skalne zlodowacenia odrzańskiego.

Obszar badań charakteryzują znaczne różnice wysokości terenu. Rzędne terenu wynoszą od 242,6 m n.p.m. w rejonie otworu nr 2 w części południowo-zachodniej do 290,4 m n.p.m. w rejonie otworu nr 19 w części północnej. Deniwelacja wynosi maksymalnie około 48 m.

Pod względem hydrograficznym badany teren jest odwaniany przez rzeką Czystą. Koryto rzeki Czystej przebiega w odległości około 150 m od południowej części badanego odcinka drogi. Czysta jest lewostronnym dopływem rzeki Młynkowskiej, stanowiącej lewostronny dopływ Drzewiczki. Drzewiczka jest prawostronnym dopływem Pilicy. Pilica stanowi lewostronny dopływ Wisły.

Ukształtowanie powierzchni terenu oraz hydrografię w rejonie wykonanych badań przedstawia Wycinek mapy topograficznej w skali 1:10 000, (zał. nr 1).

4. Budowa geologiczna

Pod względem budowy geologicznej teren badań znajduje się w obrębie permsko mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Starsze podłoże geologiczne stanowią utwory jury dolnej (liasu) w postaci piaskowców z przewarstwieniami mułowców i iłowców miejscami syderytowych z detrytusem roślinnym tzw. serii ostrowieckiej.

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe, peryglacjalne piaski i gliny z gładzikami oraz holocenijskie piaski rzeczne.

Budowę geologiczną badanego terenu przedstawia Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Końskie i Niekłań (zał. nr 2).

Wykształcenie litologiczne warstw gruntów w zakresie głębokości wykonanych otworów przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 4.1 – 4.13) oraz profile słupkowe zamieszczone na mapach sytuacyjno wysokościowych w skali 1:1000, (zał. nr 3.1 – 3.14).

5. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne opisano w oparciu o wykonane we wrześniu 2014 r. otwory geotechniczne oraz obserwacje terenowe. Zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono w otworach nr 1 – 7, 18 – 20, 23, 25 - 26 na głębokości od 0,6 do 1,9 m p.p.t.

Poziom zwierciadła wody może zmieniać się w zależności od panujących warunków atmosferycznych. W okresach deszczowych lub podczas wiosennych roztopów wody gruntowe mogą pojawiać się wyżej.

W oparciu o 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.), przy założeniu że projektowana

droga poprowadzona będzie na nasypie mniejszym niż 1 m, warunki wodne można określić jako przeciętne lub złe.

Warunki hydrogeologiczne przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 4.1 – 4.13) oraz profile słupkowe zamieszczone na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000, (zał. nr 3.1 – 3.14).

6. Zakres wykonanych prac badawczych

6.1 Wiercenia badawcze

W ramach terenowych prac badawczych wykonano 26 otworów geotechnicznych o głębokości 0,9 – 2,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 45,6 mb wierceń.

Lokalizacja otworów badawczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. W większości otwory odwiercono wiertnicą WH – 5. Po odwierceniu i wykonaniu badań otwory zlikwidowane zostały urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Prace prowadzone były pod stałym nadzorem geologa – Adama Gajosa.

6.2 Badania terenowe i opróbowanie

W trakcie wiercenia wykonywa była analiza makroskopowa gruntu w celu sporządzenia opisu litologicznego.

Stopień zagęszczenia dla gruntów nie spoistych określono na podstawie własnych doświadczeń. Stopień plastyczności dla gruntów spoistych wyznaczono przy pomocy wałeczковania. Pozostałe parametry oznaczono przez wykorzystanie odpowiednich zależności korelacyjnych.

Prace wiertnicze i badania terenowe wykonano pod stałym nadzorem geologa Adama Gajosa. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono profile geotechniczne otworów (zał. nr 4.1 – 4.13).

W trzech punktach na odcinku drogi pokrytym tłucznem wykonano badania lekką płytą dynamiczną HMP – LFG w celu określenia wskaźnika zagęszczenia (I_s) oraz wtórnego modułu odkształcenia (E_2). Sprawozdanie z badań lekką płytą dynamiczną stanowi zał. nr 5 niniejszej opinii.

6.3 Prace geodezyjne

Otwory w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do najbliższych istniejących obiektów.

7. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono zgodnie z PN-B-02480:1986, PN-B-04452:2002 i PN-B-03020:1981, PN – B – 06050:1999.

W podłożu badanego terenu stwierdzono występowanie gruntów antropogenicznych oraz rodzimych. Wydzielono 9 warstw geotechnicznych. Są to:

- Warstwa I:** Nasypy budowlane pełnią funkcję warstwy utwardzającej nawierzchnię drogi (tłuczeń, podsypka z piasku średniego). Na podstawie badań lekką płytą dynamiczną w 3 punktach wskaźnik zagęszczenia (I_s) dla warstwy nasypów wynosi od 0,97 do 1,00. Wtórny moduł odkształcenia wynosi od 62,1 do 124,0 MPa.
- Warstwa II:** Grunty nie spoiste (sypkie) wykształcone jako piaski drobne w stanie średniozagęszczonym. Średni stopień zagęszczenia $I_D=0,40$, mało wilgotne, wilgotne lub nawodnione. Grunty nośne, nie wysadzinowe. Kategoria urabialności: 3.
- Warstwa III:** Grunty nie spoiste (sypkie) wykształcone jako piaski średnie w stanie średniozagęszczonym. Średni stopień zagęszczenia $I_D=0,40$, mało wilgotne, wilgotne lub nawodnione. Grunty nośne, nie wysadzinowe. Kategoria urabialności: 3.
- Warstwa IV:** Grunty średnio spoiste wykształcone jako gliny zwietrzelinowe w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,10$, mało wilgotne. Są to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4.
- Warstwa Va:** Grunty średnio spoiste wykształcone jako gliny w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,20$, wilgotne. Są to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4.
- Warstwa Vb:** Grunty mało spoiste wykształcone jako piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,20$, wilgotne. Są to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4.
- Warstwa Vc:** Grunty kamieniste wykształcone jako zwietrzeliny gliniaste piaszczyste w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,20$, wilgotne. Są to grunty nośne, wątpliwe pod względem wysadzinowości. Kategoria urabialności: 6.

Warstwa VI: Grunty mało spoiste wykształcone jako pyły z okruchami piaskowca w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,30$, wilgotne. Są to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4.

Warstwa VII: Skały twarde w postaci piaskowców, w stropowej warstwie silnie zwietrzałe i spękane. Szacunkowa wytrzymałość na ściskanie $R_C \geq 5$ MPa. Są to grunty nośne, nie wysadzinowe. Kategoria urabialności: 7.

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych przyjęto na podstawie zależności korelacyjnych i zamieszczono je w „Tabeli charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych” stanowiącej zał. nr 6 niniejszego opracowania.

8. Podsumowanie

1. Podłoże gruntowe na badanym odcinku drogi rozpoznano 26 otworami geotechnicznymi do głębokości 2,0 m p.p.t.
2. W celu określenia nośności istniejącej nawierzchni tłuczniowej wykonano 3 badania lekką płytą dynamiczną HMP – LFG. W punktach tych wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) wynoszą od 0,97 do 1,0, natomiast wtórnego modułu odkształcenia (E_2) od 62,1 do 124,0 MPa.
3. W podłożu badanego terenu poniżej warstwy gleby lub nasypów budowlanych w postaci tłucznia i podsypki z piasku średniego stwierdzono występowanie gruntów rodzimych mineralnych: nie spoistych (sympkich) w postaci piasków drobnych i średnich w stanie średniozagęszczonym, mało spoistych w postaci piasków gliniastych w stanie twardoplastycznym oraz pyłów w stanie plastycznym, średnio spoistych w postaci glin w stanie twardoplastycznym, kamienistych w postaci zwietrzelin gliniastych piaskowca w stanie twardoplastycznym, skalistych w postaci piaskowców.
4. Warstwy II, III i VII (piaski drobne, piaski średnie, piaskowce) to grunty niewysadzinowe.
5. Warstwy IV, Va, Vb i VI (gliny, piaski gliniaste i pyły) to grunty bardzo wysadzinowe. Należy chronić je przed przemarzaniem i negatywnym wpływem wody, której obecność może powodować uplastycznienie, a nawet upłynnienie.
6. Zwietrzeliny gliniaste piaskowca (warstwa Vc) to grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości.
7. Najślabsze parametry posiadają pyły w stanie plastycznym (warstwa VI).
8. Występującą w pasie drogowym warstwę gleby należy usunąć.
9. Zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono w otworach nr 1 – 7, 18 – 20, 23, 25 - 26 na głębokości od 0,6 do 1,9 m p.p.t.
10. W oparciu o 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.), przy założeniu że projektowana droga poprowadzona będzie na nasypie mniejszym niż 1 m, warunki wodne można określić jako przeciętne lub złe.

11. Grupę nośności podłoża określono w oparciu o wysadzinowość gruntu oraz stwierdzone warunki wodne i podano w kartach otworów oraz w profilach słupkowych na mapach sytuacyjno wysokościowych. Określenia tego dokonano wstępnie bez znajomości niwelety drogi. Grupa nośności powinna zostać zweryfikowana przez Projektanta obiektu w oparciu o analizę niwelety drogi.
12. 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 można uznać za proste a obiekt zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
13. Normowa głębokość przemarzania dla tego rejonu wynosi h_z -1,0 m.

9. Spis literatury i materiałów archiwalnych

1. Z. Wiłun – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności Warszawa 1970.
2. J. Kondracki – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
3. E. Ciesła, L. Lindner – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 740 Końskie, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1990.
4. E. Ciesła, L. Lindner, J. Semil – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 741 Niekłan, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1996.
5. Polskie normy: PN-B-02480:1986, PN – B – 03020:1981, PN – B – 04452: 2002, PN – B – 06050:1999.