



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEOLOGICZNYCH

„KIELKART”

25-113 Kielce, ul. Starowapiennikowa 6

**OPINIA GEOTECHNICZNA
I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**dla potrzeb projektu przebudowy drogi gminnej nr 347007T
Poduchowne – Korzonek w miejscowości Mirzec**

Gmina Mirzec

Powiat starachowicki

Województwo: świętokrzyskie

Zleceniodawca: J R – Andrzej Rybak

Rataje 8

27-215 Wąchock

Opracował:

mgr inż. Maciej Falkiewicz

Nr upr. VII - 1489

Kielce, grudzień 2019 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	4
1.2.1. LOKALIZACJA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA TERENU	4
1.2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....	5
1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	5
1.4. WARUNKI WODNE.....	6
1.5. WARUNKI GRUNTOWE	6
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
2.1. OPIS BADAŃ	7
2.1.1. WIERCENIA BADAWCZE.....	7
2.1.2. BADANIA TERENOWE I OPRÓBOWANIE.....	7
2.1.3. PRACE GEODEZYJNE	7
2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE	8
2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE	9
2.4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA INWESTYCJI.....	9
2.5 WNIOSKI I ZALECENIA.....	10
2.6 SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	11

Załączniki

Zał. nr 1	Wycinek mapy topograficznej z lokalizacją terenu badań w skali 1:10 000.
Zał. nr 2.1 – 2.4	Mapy sytuacyjno – wysokościowe z lokalizacją otworów geotechnicznych, skala 1:1000.
Zał. nr 3.1 – 3.4	Profile otworów geotechnicznych nr 1÷8 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 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. 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 projektu przebudowy drogi gminnej nr 347007T Poduchowne – Korzonek w miejscowości Mirzec.

Opracowanie niniejsze wykonano na podstawie wyników wierceń 8 otworów badawczych o głębokości 2,5 m p.p.t. każdy, 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. archiwalny – wykonawca PUG „KIELKART” Kielce. Zleceniodawca otrzymuje również opracowanie w wersji elektronicznej.

1.1.4. Opis projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja polegać będzie na przebudowie drogi gminnej nr 347007T Poduchowne – Korzonek w miejscowości Mirzec. Planuje się wykonanie drogi o nawierzchni bitumicznej, o następujących parametrach technicznych:

- długość odcinka drogi 1500 m,
- szerokość jezdni 5,0m,
- pobocza utwardzone kruszywem naturalnym 0,75m,
- kategoria ruchu KR-1,
- pochylenie poprzeczne jezdni jednostronne,
- nawierzchnia bitumiczna (warstwa wiążąca 5 cm, warstwa ścieralna 4 cm),
- jednostronny chodnik o nawierzchni z kostki betonowej gr. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej i podbudowie z kruszywa,
- jednostronny rów umocniony płytami ażurowymi,
- przepusty zakończone przyczółkami betonowymi ze skrzydełkami.

1.2 Lokalizacja i opis terenu

1.2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Planowany do przebudowy odcinek drogi znajduje się w zachodniej części miejscowości Mirzec. Pod względem administracyjnym teren ten znajduje się w gminie Mirzec, powiecie starachowickim, województwie świętokrzyskim.

Aktualnie droga posiada nawierzchnię z masy bitumicznej. Podbudowa wykonana jest z tłucznia, lokalnie z domieszką szlaki. Wzdłuż drogi występuje zabudowa złożona z domów jednorodzinnych, budynków gospodarczych. Zabudowie towarzyszą ogródki i sady. Miejscami występują również pola i tereny zielone. Przy wschodnim krańcu przedmiotowego odcinka drogi znajduje się pompownia ścieków. W podłożu przebiegają sieci: kanalizacji sanitarnej, wodociągowa, gazowa, energetyczna, telekomunikacyjna. Występują również napowietrzne linie energetyczne i telekomunikacyjne. Lokalizację ogólną terenu badań przedstawiono na Wycinku mapy topograficznej w skali 1:10 000 (załącznik nr 1).

1.2.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizycznogeograficznym według podziału J. Kondrackiego obszar badań położony jest w:

- podprowincji: Wyżyna Małopolska (342.),
- makroregionie: Wyżyna Kielecka (342.3),
- mezoregionie: Przedgórze Iłżeckie (342.33),

Najniżej położony jest najbardziej na zachód wysunięty fragment przedmiotowego odcinka drogi, znajdujący się w dolinie niewielkiego, bezimienego ciek. Rzędna terenu przy otworze nr 1 wynosi około 209,6 m n.p.m. Dalej w kierunku wschodnim teren w ciągu drogi wznosi się. Rzędna terenu przy otworze nr 5 wynosi około 221,92 m n.p.m. W tym rejonie znajduje się najwyżej położone miejsce przedmiotowego odcinka drogi (około 222,08 m n.p.m.). Następnie teren w ciągu drogi opada. Rzędna terenu przy otworze nr 8 we wschodniej części odcinka wynosi około 213,48 m. Deniwelacja wynosi około 12,5 m.

Teren, po którym przebiega przedmiotowy odcinek drogi odwadniany jest przez niewielkie, bezimienne cieki odprowadzające wody do rzeki Iłżanki. W dolinie jednego z tych cieków położony jest zachodni kraniec przedmiotowego odcinka drogi. W niewielkiej odległości od otworu nr 1, kilka metrów od drogi znajduje się mały zbiornik wodny (oczko wodne). Iłżanka stanowi lewostronny dopływ Wisły. Opisane zagadnienia przedstawia Wycinek mapy topograficznej w skali 1:10 000 (zał. nr 1).

1.3. Budowa geologiczna

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Starachowice, starsze podłoże przedmiotowego terenu stanowią utwory jury dolnej w postaci piaskowców drobno i średnioziarnistych, mułowców i iłowców z soczewkami węgla brunatnego oraz jury środkowej w postaci piaskowców i piaskowców wapnistych

z syderytami oraz przewarstwieniami iłowców i mułowców. Utwory jurajskie przykrywa seria utworów czwartorzędowych – plejstoceńskich, reprezentowanych przez piaski i żwiry tarasów kemowych oraz gliny zwałowe.

Wykształcenie litologiczne w zakresie głębokości wykonanych otworów przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1 – 3.4).

1.4. Warunki wodne

Na podstawie rozpoznania wykonanego w listopadzie 2019 r., występowanie wody gruntowej o charakterze sączenia stwierdzono tylko w otworze nr 1 na gł. 1,0 m p.p.t. Sączenie to występuje na zetknięciu piasków gliniastych oraz niżej zalegających, słabiej przepuszczalnych glin piaszczystych.

Należy mieć na uwadze, że w okresach deszczowych i/lub w trakcie topnienia pokrywy śnieżnej, w podłożu mogą pojawiać się bardziej obfite sączenia. W warstwach piasków drobnych i średnich, poniżej których wszędzie zalegają utwory słabiej przepuszczalne w postaci piasków gliniastych lub glin piaszczystych, istnieją dogodne warunki do okresowego gromadzenia się wód gruntowych pochodzenia infiltracyjnego.

Warunki wodne przedstawiają profile otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1 – 3.4).

1.5. Warunki gruntowe

W podłożu badanego terenu do głębokości rozpoznania (tj. max 2,5 m ppt.), poniżej warstwy nasypów budowlanych (masa bitumiczna, tłuczeń, szlaka) stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych w postaci:

- gruntów mało spoistych wykształconych jako piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym,
- gruntów średnio spoistych wykształconych jako gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym i plastycznym,
- gruntów nie spoistych w postaci piasków drobnych i piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

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.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1. Opis badań

2.1.1. Wiercenia badawcze

W ramach terenowych prac badawczych wykonano 8 otworów geotechnicznych o głębokości 2,5 m p.p.t. każdy. Łącznie wykonano 20,0 mb wierceń. Lokalizacja otworów badawczych uzgodniona została ze Zleceniodawcą. Otwory odwiercono w listopadzie 2019 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.

Stopień plastyczności dla gruntów spoistych (drobnoziarnistych) określono na podstawie waleczkowania. 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. 3.1 – 3.4).

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 sytuacyjno wysokościowej w skali 1:1000 (zał. nr 2.1 – 2.4).

2.2. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanego rozpoznania podłoża terenu w postaci wierceń, badań polowych i makroskopowych, wydzielono 5 warstw geotechnicznych różniących się między sobą parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym:

- Warstwa I:** Grunty antropogeniczne – nasypy budowlane w postaci masy bitumicznej, tłucznia, lokalnie z domieszką czarnej szlaki, stanowiące istniejącą nawierzchnię drogi. Nasypów budowlanych nie należy brać pod uwagę jako podłoża dla przedmiotowej inwestycji. Powinny one zostać usunięte.
- Warstwa II:** Grunty rodzime mineralne mało i średnio spoiste w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym. Dla gruntów tych przyjęto stopień plastyczności $I_L=0,20$. Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 3 (dla piasków gliniastych), 4 (dla glin piaszczystych). Grupa konsolidacji C.
- Warstwa III:** Grunty rodzime mineralne średnio spoiste w postaci glin piaszczystych w stanie plastycznym. Dla gruntów tych przyjęto stopień plastyczności $I_L=0,30$. Są to grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności: 4. Grupa konsolidacji C.
- Warstwa IV:** Grunty rodzime mineralne nie spoiste w postaci mało 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 w postaci mało 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.

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

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

Warunki wodne oraz grupy nośności podłoża nawierzchni określono w poniższej tabeli. Przyjęto następujące założenia:

- pobocza z kruszywa,
- usytuowanie drogi na nasypie o wysokości ≤ 1 m;
- spód konstrukcji drogi na głębokości do 0,5 m poniżej istniejącego poziomu terenu.

Nr otworu	Głębokość do zw. wody lub sączenia [m p.p.t.]	Warunki wodne	Rodzaj gruntu*	Grupa nośności
1	1,0 (sączenie)	złe	gliny piaszczyste -bardzo wysadzinowe, plastyczne	ind
2		przeciętne	piaski gliniaste - bardzo wysadzinowe	G4
3		przeciętne	piaski średnie - nie wysadzinowe	G1
4		przeciętne	piaski gliniaste - bardzo wysadzinowe	G4
5		przeciętne	gliny piaszczyste - bardzo wysadzinowe, plastyczne	ind
6		przeciętne	gliny piaszczyste – bardzo wysadzinowe	G4
7		przeciętne	piaski gliniaste – bardzo wysadzinowe	G4
8		przeciętne	piaski gliniaste – bardzo wysadzinowe	G4

ind
* indywidualne projektowanie dolnych warstw konstrukcyjnych rodzaj gruntu zalegającego do gł. $\leq 1,0$ m poniżej zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni, w przypadku zalegania różnych gruntów, przyjęto warunki wynikające z rodzaju i cech gorszego gruntu

2.3. Parametry geotechniczne

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych zamieszczono w „Tabeli charakterystycznych wartości 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 można uznać za proste, a przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

2.5 Wnioski i zalecenia

1. Podłoże gruntowe badanego terenu rozpoznano 8 otworami geotechnicznymi, wykonanymi w listopadzie 2019 r. o głębokości 2,5 m p.p.t. każdy.
2. Poniżej warstwy nasypów budowlanych (masa bitumiczna, tłuczeń, szlaka) stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych w postaci: gruntów mało spoistych wykształconych jako piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym, gruntów średnio spoistych wykształconych jako gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym i plastycznym, gruntów nie spoistych w postaci piasków drobnych i piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.
3. Nasypów budowlanych nie należy brać pod uwagę jako podłoże dla przedmiotowej inwestycji. Powinny one zostać usunięte.
4. W podłożu gruntowym wydzielono 5 warstw geotechnicznych, różniących się parametrami fizyko-mechanicznymi i wykształceniem litologicznym. Opis warstw znajduje się w rozdziale nr 2.2.
5. Występowanie wody gruntowej o charakterze sączenia stwierdzono tylko w otworze nr 1 na gł. 1,0 m p.p.t.
6. Warunki wodne można uznać za przeciętne (otwory nr 2 – 8) lub złe (otwór nr 1).
7. Na podstawie wykonanych odwiertów grupy nośności podłoża określono przeważnie jako G4. Przy otworze nr 3 grupę nośności można określić jako G1. Przy otworach nr 1 i 5, ze względu na występowanie gruntów bardzo wysadzinowych w stanie plastycznym, 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.
8. 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 proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
9. Grunty spoiste (gliny piaszczyste, piaski gliniaste) to grunty bardzo 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.
10. Prace ziemne w miarę możliwości należy wykonywać w okresach „suchych”, bezdeszczowych.
11. Normowa głębokość przemarzania dla tego rejonu wynosi $h_z=1,0$ m.

2.6 Spis literatury i materiałów archiwalnych

1. Kondracki J.– Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2002 r.
2. M. Studencki – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz nr 780 Starachowice. PIG., Warszawa 1989 r.
3. Wiłun Z. – Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2003 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.
6. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska. Gdańsk 2012 r.