

Dane Inwestora:**Gmina Skrwilno****ul. Rypińska 7****87-510 Skrwilno**Dane Zleceniodawcy:**DM-PROJ Mariusz Majewski****Ostrowite 172****87-522 Ostrowite**

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla projektu budowy i przebudowy drogi gminnej Nr 120412C Skudzawy – Skrwilno

Opracował:**mgr Krzysztof Kawczyński**

numer uprawnień geologicznych

III-0584, V-1757, VII-1645, XI-030/POM, XII-015/POM

tel. 604-460-792Bydgoszcz, maj 2017 roku

Spis treści

Podstawa prawna wykonania opracowania	3
Inne przepisy prawa oraz normy wykorzystane przy sporządzeniu opracowania	3
Literatura wykorzystana przy sporządzeniu dokumentacji	3
Spis załączników graficznych	4
CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1. Przedmiot opracowania	5
2. Cel i zakres badań geotechnicznych	5
3. Zagospodarowanie powierzchni terenu	5
4. Kategoria geotechniczna projektowanych obiektów	6
5. Zakres badań terenowych i laboratoryjnych	6
6. Prace kameralne	7
7. Charakterystyka terenu badań	7
8. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych	9
9. Ustalenie grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni	11
10. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA	11

Podstawa prawna wykonania opracowania

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Inne przepisy prawa oraz normy wykorzystane przy sporządzeniu opracowania

2. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
4. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
6. PN-B 02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
7. PN-B 02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
8. PN-B 04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
9. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
10. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
11. PN-EN 1997-2 2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Literatura wykorzystana przy sporządzeniu dokumentacji

12. Ignut R., Kłębek A., Puchalski R.: Terenowe badania geologiczno - inżynierskie. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa 1973 roku.
13. Kondracki J.: Geografia regionalna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2002 roku.
14. Pazdro Z.: Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geotechniczne. Warszawa 1977 roku.
15. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komun. Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982 roku.
16. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r. „KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓLSZTYWNYCH”.

Spis załączników graficznych

Załącznik nr 1

Mapa topograficzna z lokalizacją terenu przeprowadzonych prac geotechnicznych. Skala 1:50 000.

Załącznik nr 2.1

Mapa geośrodowiskowa Polski. Arkusz Skrwilno. Skala 1:50 000.

Załącznik nr 2.2

Szczegółowa mapa geologiczna Polski. Arkusz Skrwilno. Skala 1:50 000.

Załącznik nr 2.2

Mapa hydrogeologiczna Polski. Arkusz Skrwilno. Skala 1:50 000.

Załącznik nr 3

Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych prac geotechnicznych. Skala 1:2 500.

Załącznik nr 4

Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach, metrykach oraz w legendzie.

Załącznik nr 5

Legenda do przekrojów.

Załącznik nr 6

Przekrój geotechniczny nr I-I. Skala 1:1 000/2 500.

Załącznik nr 7

Metryki otworów wiertniczych.

Załącznik nr 8

Wyniki badań zagęszczenia podłoża sondą DPL.

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego - budowanej i przebudowywanej drogi gminnej Nr 120412C Skudzawy – Skrwilno.

2. Cel i zakres badań geotechnicznych

Celem badań geotechnicznych było określenie budowy geologicznej podłoża budowlanego i występujących w tym podłożu warunków hydrogeologicznych, cech fizycznych i mechanicznych gruntów, oraz innych własności gruntów, które mogą mieć wpływ na warunki posadowienia projektowanej inwestycji.

W szczególności badania miały na celu:

- rozpoznanie budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii i miąższości poszczególnych warstw,
- określenie cech fizycznych i mechanicznych gruntów podłoża,
- określenie występujących w podłożu warunków hydrogeologicznych.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje przedstawienie:

- metodyki, zakresu i wyników wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac kameralnych,
- zarysu fizjografii, geomorfologii i hydrografii,
- warunków geologicznych i hydrogeologicznych,
- charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego,
- warunków gruntowo - wodnych,
- zaleceń i wniosków końcowych.

W niniejszej dokumentacji zastosowano klasyfikację gruntów opartą o polskie normy [4] w nawiązaniu do PN-EN-ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [10, 11].

3. Zagospodarowanie powierzchni terenu

Przedmiotem inwestycji jest budowa i przebudowa drogi gminnej Nr 120412C Skudzawy – Skrwilno.

Projektowana inwestycja położona jest w województwie kujawsko-pomorskim, powiecie rypińskim na terenie gminy Skrwilno. Szczegółowe położenie projektowanej drogi przedstawiono w załączniku nr 1.

Projektowana droga przebiega głównie po śladzie drogi istniejącej. Dominują dwa typy krajobrazu: tereny zurbanizowane oraz grunty rolne i łąki. Położenie inwestycji na tle generalnych elementów zagospodarowania przedstawiono w załączniku nr 2.1.

4. Kategoria geotechniczna projektowanych obiektów

Zgodnie z § 4.4 rozporządzenia [1], ustalenie kategorii geotechnicznej dla całej projektowanej inwestycji lub jej części leży w kompetencji projektanta. Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa inwestycji, wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych (kategorię geotechniczną) określono generalnie według [1, 10] jako I.

W dalszych etapach projektowania a nawet budowy, w przypadku stwierdzenia zagrożeń, konieczności zastosowania alternatywnych metod i rozwiązań nieprzewidzianych w normach, nadzwyczajnego ryzyka itp. - wymagających podjęcia osobnych badań lub podjęcia specjalnych zabiegów związanych z posadowieniem obiektów, przyjętą kategorię geotechniczną, zgodnie z rozporządzeniem [1] należy zmienić.

5. Zakres badań terenowych i laboratoryjnych

Prace geotechniczne wykonano na podstawie zlecenia uzyskanego od Zleceniodawcy.

W ramach rozpoznania warunków geotechnicznych wykonano prace terenowe (wiercenia, sondowania, pobranie próbek gruntów oraz pomiary geodezyjne), badania laboratoryjne (próbek gruntów) oraz prace kameralne.

Ogólna liczba kontrolnych badań makroskopowych wyniosła 92 szt. Zadanie polegające na ustaleniu warunków geotechnicznych na potrzeby posadowienia obiektu budowlanego zostało w pełni zrealizowane.

5.1. Prace terenowe

Prace terenowe obejmowały wiercenia, sondowania, pobór próbek gruntów oraz pomiary geodezyjne.

5.2. Wiercenia

Z poziomu istniejącego terenu wykonano 21 otworów wiertniczych do głębokości 3,0 m p.p.t.. Łączna miąższość wyniosła 63 mb wierceń. Wiercenie o średnicy 3" prowadzono systemem ręcznym obrotowym zgodnie z wymaganiami normy [8].

Lokalizację wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 3. Wyniki wierceń przedstawiono na przekrojach geotechnicznych stanowiących załącznik nr 6 oraz metrykach w załączniku nr 7.

5.3. Sondowania gruntów niespoistych

Występujące w podłożu grunty poddano sondowaniu sondą dynamiczną SD-10 (DPL). Sondowanie prowadzono zgodnie z metodyką podaną w normie [8]. Wyniki prowadzonego sondowania zinterpretowano wyłącznie dla występujących gruntów niespoistych.

Wykonano 21 sondowań dynamicznych o łącznej miąższości ok. 47,0 m. Wyniki sondowań dynamicznych podłoża przedstawiono w załącznikach nr 8.

5.4. Opróbowanie wyrobisk

Podczas wykonywania otworów wiertniczych pobrano łącznie 92 próbki gruntów. Probki gruntów pobierano z każdej makroskopowo różnej warstwy. Wszystkie próbki przewieziono do laboratorium i ponownie poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano dla wszystkich gruntów ich rodzaj, barwę, wilgotność. Probki pobrane metodą B odpowiadały

klasie jakościowej 3, natomiast metodą C - klasie jakościowej 4 według [7].

5.5. Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne przeprowadzono w oparciu o istniejącą sytuację i dostarczony przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno - wysokościowy. Lokalizację wyrobisk wyznaczono na podstawie domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wysokościowe wyrobisk badawczych przyjęto przez interpolację wartości wysokościowych z planu sytuacyjno - wysokościowego.

5.6. Badania laboratoryjne próbek gruntów

Pobrane w terenie próbki gruntów poddano w laboratorium kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych oznaczano rodzaj gruntów, ich barwę oraz wilgotność. Badania przeprowadzone zgodnie z metodyką [5, 8], pozwoliły na określenie i uściślenie wartości podstawowych parametrów cech fizycznych gruntów występujących w podłożu. Laboratoryjne rozpoznanie makroskopowe zostało uwzględnione przy sporządzaniu profili otworów, przedstawionych na przekrojach geotechnicznych zamieszczonych w załączniku nr 6 oraz metrykach w załączniku nr 7.

6. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne swoim zakresem obejmowały:

- ✓ analizę i ocenę wyników badań polowych,
- ✓ opracowanie załączników graficznych,
- ✓ ustalenie wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów na podstawie przeprowadzonych badań oraz zależności korelacyjnych [2, 3],
- ✓ opracowanie zestawienia tabelarycznego wybranych wartości cech fizyczno-mechanicznych zespołów gruntów,
- ✓ sporządzenie części opisowej dokumentacji,
- ✓ sformułowanie wniosków końcowych i podsumowanie wykonanych badań.

7. Charakterystyka terenu badań

7.1. Położenie fizycznogeograficzne, geomorfologia i hydrografia terenu

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski [13] dokumentowany teren położony jest, w obrębie mezoregionu o nazwie Równina Urszulewska (315.16) będącego częścią makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie (315.1).



Równina Urszulewska według podziału J. Kondrackiego [13] stanowi wschodnią część Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego. Obejmuje sandr fazy poznańskiej zlodowacenia wiślańskiego. Na obszarze równiny znajdują się jeziora wytopiskowe, z których największym jest Jezioro Urszulewskie (293 ha, głębokość 6,2 m). W środkowej części Równiny Urszulewskiej, znajdują się źródła rzeki Skrwy. Na północno-wschodnich obrzeżach regionu przepływa Wkra. Znaczna część regionu jest zalesiona (Lasy Lidzbarskie, Lasy Skrwileńskie). Znajduje się tu Górnienieńsko-Lidzbarski Park Krajobrazowy.

Rzędna terenu w rozpatrywanym obszarze oscyluje w przedziale 123 – 130 m n.p.m..

Pod względem hydrograficznym obszar objęty opracowaniem jest odwadniany przez rzekę Skrwa od

dopływu spod Przywitowa do Urszulewki (275619) oraz Dopływ ze Skudzaw (28812).

7.2. Budowa geologiczna

Na podstawie wykonanych prac, literatury geologicznej oraz map geologicznych stwierdzono, że podłoże gruntowe w przypowierzchniowej warstwie oddziaływania budowli zbudowane jest z utworów czwartorzędowych.

Holocen reprezentowany jest przez utwory nasypowe, grunty organiczne oraz piaski humusowe. Plejstocen reprezentowany jest przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe.

Ogólną i bardzo zgeneralizowaną budowę geologiczną utworów przypowierzchniowych (z pominięciem humusu i nasypów niekontrolowanych) przedstawiono na mapie w załączniku nr 2.2. oraz na przekrojach geotechnicznych w załączniku nr 6.

7.3. Zjawiska geodynamiczne

Podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych.

7.4. Warunki hydrogeologiczne, występowanie pierwszego poziomu wody podziemnej

Z danych zawartych na mapie hydrogeologicznej, zamieszczonej jako załącznik nr 2.3 wynika, że stopień zagrożenia pierwszego użytkowego poziomu wód podziemnych jest dla dokumentowanego obszaru niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń.

Na podstawie przeprowadzonych wierceń i wykonanych pomiarów w tabeli zestawiono głębokości oraz rzędne występowania zwierciadła wody podziemnej.

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość występowania zwierciadła wody podziemnej [m p.p.t.]		Rzędna występowania zwierciadła wody podziemnej [m n.p.m.]		Ciśnienie hydrostatyczne [m]
		nawiercony	ustabilizowany	nawiercona	ustabilizowana	
D4	127,6	2,5	2,5	125,1	125,1	0,0
D6	128,5	2,4	2,4	126,1	126,1	0,0
D7	127,8	1,0	1,0	126,8	126,8	0,0
D8	127,0	1,1	1,1	125,9	125,9	0,0
D9	126,3	1,3	1,3	125,0	125,0	0,0
D10	126,5	1,6	1,6	124,9	124,9	0,0
D11	126,3	1,4	1,4	124,9	124,9	0,0
D12	125,2	0,4	0,4	124,8	124,8	0,0
D13	125,5	1,3	1,3	124,2	124,2	0,0
D14	125,0	0,9	0,9	124,1	124,1	0,0
D15	124,8	1,3	1,3	123,5	123,5	0,0
D16	125,3	0,8	0,8	124,5	124,5	0,0
D17	124,7	0,9	0,4	123,8	124,3	0,5
		woda w warstwie namułów - stabilizuje się na głębokości 0,4 m p.p.t.				
		sączenia śródglinowe - woda stabilizuje się na głębokości 1,3 m p.p.t.				
D18	124,9	sączenia śródglinowe - woda stabilizuje się na głębokości 0,9 m p.p.t.				
D19	126,1	sączenia śródglinowe - woda stabilizuje się na głębokości 1,4 m p.p.t.				
D20	125,5	sączenia śródglinowe - woda stabilizuje się na głębokości 1,7 m p.p.t.				
D21	123,6	1,4	1,4	122,2	122,2	0,0

Poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych, roztopach wiosennych lub długotrwałych okresach podwyższonych temperatur może się zmieniać. Ostatnie lata, powszechnie uważane są za lata, gdzie występuje generalnie obniżony poziom wód gruntowych.

Podłoże gruntowe wykazuje bardzo zmienne warunki filtracji. Wartość współczynnika filtracji dla nasypów zawierają się w szerokim przedziale od $k_{10}=0,009$ m/d do $k_{10}=40$ m/d. Grunty organiczne również wykazują bardzo zmienne wartości współczynnika filtracji zawierające się w przedziale od 0,001 m/d do 40 m/d. Przepuszczalność podłoża organicznego uzależniona jest od rodzaju i frakcjonowania części mineralnych oraz stopnia rozłożenia części organicznych.

Przepuszczalność gruntów niespoistych uzależniona jest od ich uziarnienia. Dla piasków drobnych wynosi ona od 2 m/d do 8 m/d, dla piasków średnich od 8 m/d do 25 m/d, natomiast dla piasków grubych od 4 m/d do 70 m/d.

Przepuszczalność piasków gliniastych i glin piaszczystych jest bardzo zmienna i zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla glin piaszczystych wynoszą od 0,005 m/d do 0,34 m/d natomiast dla piasków gliniastych od 0,009 m/d do 2 m/d.

8. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

W celu szczegółowej charakterystyki podłoża gruntowego dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, były geotechniczne właściwości gruntów. Cechy wiodące dla wydzielonych warstw wyznaczono na podstawie analizy makroskopowej próbek gruntu, interpretacji wyników sondowań dynamicznych oraz wyników badań laboratoryjnych.

Za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D , natomiast dla gruntów spoistych, stopień plastyczności I_L . Pozostałe cechy fizyczno-mechaniczne gruntów wyznaczono według [2] metodą B dla parametrów wiodących, przyjętych dla wyznaczonych warstw geotechnicznych.

Występujące w podłożu grunty ujęto w pięć warstw. W obrębie trzech warstw wydzielono podwarstwy, ujmując w nich grunty o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych.

Cechy fizyczno-mechaniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych podanych w normach [2, 3].

W oznaczeniach gruntów zastosowano klasyfikację zgodną z normą [4]. Uogólnione wartości cech fizyczno-mechanicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 5.

Warstwę I - stanowią nasypy niekontrolowane stwierdzone jedynie w otworze wiertniczym nr D9, który był wykonywany w brzegu korony istniejącej drogi. Nasypy niekontrolowane są o bardzo zmiennych składzie mechanicznym i litologicznym. Z tego względu wartości parametrów geotechnicznych są bardzo zmienne. Grunty te są ściśliwe i o małej wytrzymałości. Z tego względu nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

Warstwę II - stanowią holocenijskie utwory organiczne występujące w postaci humusu (gleba) oraz namulów piaszczystych. Ze względu na różną zawartość części organicznych w obrębie II warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

podwarstwę IIa - stanowi humus (gleba). Humus stwierdzono niemal we wszystkich otworach wiertniczych wykonanych w poboczu

istniejącej drogi. Warstwę humusu należy zdjąć i przeznaczyć do humusowania skarp wykopów i nasypów,

podwarstwę IIb - stanowią namuły. Występują one jako piaszczyste w rejonie otworów wiertniczych nr D15 i D17. Namuły nie nadają się do bezpośredniego posadowienia, ze względu na zmienny skład, występowanie części organicznych, bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych, małą nośność oraz dużą odkształcalność.

Warstwę III - stanowią piaski humusowe i wodnolodowcowe zdeponowane w postaci piasków drobnych. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie III warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

podwarstwę IIIa - obejmującą piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,65$ ($\gamma_m=1\pm 0,10$),

podwarstwę IIIb - obejmującą piaski drobne w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,68$ ($\gamma_m=1\pm 0,10$).

Grunty warstwy III są niewysadzinowe.

Warstwę IV - stanowią utwory wodnolodowcowe zdeponowane w postaci piasków średnich i grubych, lokalnie z domieszkami kamieni i otoczków oraz przewarstwieniami piasków drobnych. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie IV warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

podwarstwę IVa - obejmującą piaski średnie i grube w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,56$ ($\gamma_m=1\pm 0,16$),

podwarstwę IVb - obejmującą piaski średnie w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,71$ ($\gamma_m=1\pm 0,10$).

Grunty warstwy IV są niewysadzinowe.

Warstwę V - stanowią lodowcowe gliny zwałowe wykształcone w postaci gliny piaszczystej z domieszkami kamieni i otoczków oraz przewarstwieniami piasków gliniastych. Utwory tej warstwy występują w konsystencji plastycznej, w stanie plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,31$ ($\gamma_m=1\pm 0,17$). Utwory spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenie naturalnej struktury. Wzrost wilgotności lub naruszenie naturalnej struktury mogą prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane na przykład drganiami ciężkiego sprzętu budowlanego. Ze względu na swój skład mechaniczny grunty warstwy V należy zaliczyć do wysadzinowych.

9. Ustalenie grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni.

Warunki gruntowo-wodne do celów zaprojektowania konstrukcji nawierzchni z zastosowaniem opracowania [16] zostały scharakteryzowane poprzez określenie grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni od G1 do G4.

W celu określenia grupy nośności podłoża nawierzchni oceniono warunki wodne do głębokości 2 m od zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni oraz rodzaj i właściwości gruntu zalegającego do głębokości 1 m od zakładanego spodu konstrukcji nawierzchni (przyjęto warunki gruntowe wynikające z rodzaju i cech gorszego gruntu). Jako spód konstrukcji nawierzchni przyjęto głębokość około 0,5 m p.p.t.. Oceniono również, czy w warstwach dolnych podłoża, poniżej 1 m od spodu konstrukcji nawierzchni, nie występują warstwy słabe, wymagające indywidualnego projektowania.

Określenie warunków gruntowych i grupy nośności podłoża:

Odcinek	Rodzaj gruntu podłoża do 1 m od spodu konstrukcji nawierzchni	Przyjęta grupa nośności podłoża
0+000 – 4+170	Ps, Pr, Pd +KO	G1
4+170 – 4+320	Nmp//Ps, Ps	G4
4+320 – 4+690	Ps	G1
4+690 – 5+820	Nmp, Ps, Gp +KO //Pg	G4
5+820 – 6+006,40	Ps	G1

10. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA

- W wyniku wykonanych terenowych oraz laboratoryjnych badań geotechnicznych dokonano rozpoznania podłoża budowlanego w obrębie projektowanej inwestycji.
- W miejscu lokalizacji planowanej inwestycji, na większej długości projektowanej drogi występują proste warunki gruntowe.
- W miejscu wykonanych wierceń przypowierzchniowa warstwa podłoża gruntowego zbudowana jest z humusu oraz lokalnie z utworów nasypowych. Utworami podścielającymi są utwory niespoiste oraz spoiste, lokalnie stwierdzono występowanie warstwy namułu (otwory wiertnicze D15 i D17). Grunty sypkie występują jako średniozagęszczone i zagęszczone. Utwory spoiste występują w stanie plastycznym.
- W obszarze prowadzonych badań stwierdzono występowanie jednego poziomu wód podziemnych. Lokalnie poziom ten jest rozdzielony utworami nieprzepuszczalnymi.
- Podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych.
- Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około 1,0 m p.p.t., choć podczas surowych zim może dochodzić do 1,5 m p.p.t..

- Do obliczeń sposobu posadowienia, można wykorzystać wartości cech fizyczno-mechanicznych gruntów zawartych w załączniku nr 5. Ze względu na punktowy zakres badań, wartości parametrów mogą nieco odbiegać od podanych zgeneralizowanych wartości średnich.
- Do obliczeń projektowych należy przyjąć najmniej korzystne położenie zwierciadła wody podziemnej uwzględniając stan obecny jak również możliwe wahania.
- Naruszenie naturalnej struktury glin lub piasków gliniastych, szczególnie w obecności wody pochodzącej z opadów atmosferycznych lub sączeń śródglinowych może łatwo doprowadzić do uplastycznienia podłoża spoistego. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane na przykład drganiami ciężkiego sprzętu budowlanego. Z tych względów podłoże to należy bardzo starannie chronić przed rozmakaniem i przemarzaniem.
- W trakcie wykonywania prac ziemnych należy kontrolować parametry gruntu używanego na zasypki, podsypki itp.. Podłoże powinno być zagęszczane do wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej $I_s=0,95$ chyba, że projekt budowlany określi inne wartości. Zasypki powinny być zagęszczane do wartości stopnia zagęszczenia co najmniej $I_D=0,50$ w przypadku ich wykonywania z gruntów niespoistych. Parametry charakteryzujące zagęszczenie powinny być kontrolowane, a ich wyniki wpisywane do dziennika budowy.