OPINIA GEOTECHNICZNA

Tytuł zadania: Przebudowa dróg powiatowych nr 1030C i 1031C

Etap I: ul. Główna, ul. Wczasowa, ul. Madera, ul. Szkolna w Cekcynie.

Data opracowania: marzec 2016

Zleceniodawca: KULCZYK PROJEKTY Łukasz Kulczyk

ul. Gen. Sikorskiego 16/4

86-300 Grudziądz

Wykonawca: Usługi Geologiczne

Jerzy Fiutak

ul. Ujejskiego 64/41

85-168 Bydgoszcz

Sprawdził i zatwierdził:

mgr Jerzy Fiutak

nr upr. geolog. 070650

Egz. nr .....

Bydgoszcz, marzec 2016 r.

Spis treści:

1. Dane ogólne
2. Zakres prac
    2.1 Prace terenowe
    2.2 Prace kameralne
3. Środowisko geograficzne
4. Zarys budowy geologicznej
5. Warunki wodne
6. Geotechniczna charakterystyka gruntów
7. Konstrukcja nawierzchni
8. Ocena nośności nawierzchni
9. Wnioski geotechniczne
10. Wykaz literatury

Spis załączników:

Zał. nr 1.1 do 1.7	Mapa dokumentacyjna
Zał. nr 2	Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych
Zał. nr 3	Legenda przekrojów z tabelą parametrów
Zał. nr 4.1 do 4.3	Przekroje geotechniczne
Zał. nr 5.1 do 5.12	Karty odwiertów
Zał. nr 6.1	Zestawienie ugięć sprężystych – droga 1030C
Zał. Nr 6.2	Zestawienie ugięć sprężystych – droga 1031C

1. Dane ogólne

Projektowana inwestycja: „Przebudowa dróg powiatowych nr 1030C i 1031C. Etap I: ul. Główna, ul. Wczasowa, ul. Madera, ul. Szkolna w Cekcynie."

Cel badań: rozpoznanie budowy istniejącej konstrukcji, warunków gruntowo- wodnych oraz nośności istniejącej nawierzchni na projektowanych ulicach.

Geologiczne materiały archiwalne: brak.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych" Dziennik Ustaw poz. 463. Projektowany obiekt mieści się w pierwszej kategorii geotechnicznej.

2. Zakres prac

2.1 Prace terenowe

Prace terenowe wykonano w lutym i marcu 2016 roku. Na podstawie planu sytuacyjnego wytyczono punkty pomiarowe w których wykonano, odwierty w nawierzchni, odwierty geotechniczne i punkty pomiarów ugięć sprężystych belką Benkelmana.

Metodą ręczną odwiercono 12 otworów badawczych, wszystkie do głębokości 2,0 m p.p.t. Podczas wierceń pobierano próbki gruntu do rozpoznania makroskopowego. Określono rodzaj gruntów, domieszki, barwę wilgotność i stan oraz miąższość poszczególnych warstw. Prowadzono obserwacje hydrogeologiczne, jednakże nie ustalono poziomów wód gruntowych. W przeważającej części podłoże stanowią gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste, a na ul. Szkolnej stwierdzono zaleganie piasków drobnych. Grunty spoiste zbadano makroskopowo na miejscu. Z gruntów niespoistych pobrano charakterystyczną próbkę, którą przebadano laboratoryjnie w celu określenia składu granulometrycznego oraz rodzaju gruntu.

Ustalono także przekrój konstrukcyjny istniejącej nawierzchni, wyodrębniając poszczególne warstwy.

W wyznaczonych punktach badawczych zbadano nośność istniejącej nawierzchni poprzez ugięcia sprężyste belką Benkelmana.

2.2 Prace kameralne

Po przeanalizowaniu wykonanych prac terenowych i zapoznaniu się z materiałami archiwalnymi i literaturą opracowano opinią geotechniczną, która zawiera:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:1000, na której przedstawiono lokalizację poszczególnych otworów wiertniczych,
- karty dokumentacyjne otworów wiertniczych,
- objaśnienie symboli i znaków geotechnicznych,

- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów;
- przekrój geotechniczny,
- opracowanie tekstowe.

3. Środowisko geograficzne, geomorfologia terenu badań

Analizowany odcinek to droga powiatowa nr 1030Ci 1031C oraz dwie uliczki w miejscowości Cekcyn. Administracyjnie teren ten należy do gminy Cekcyn, powiatu tucholskiego, województwie kujawsko-pomorskim.

Teren badań leży na Wysoczyźnie Świeckiej stanowiące część Pojezierza Południowo Pomorskiego. Mezoregion ten jest wysoczyzną morenową. Teren ukształtowany jest w znacznym stopniu przez zlodowacenie północnopolskie, a osady typowe dla moren czołowych zlodowacenia oraz miejscowo dla osadów rzecznych. Jest to region słabo zalesiony z przeważającą obecnością pól uprawnych. Teren jest płaski, różnice między rzędnymi wysokościowymi wynoszą około 5 m (109,8 – 115,0 m n.p.m.), nie występuj lokalne wzniesienia.

4. Zarys budowy geologicznej

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, do głębokości rozpoznanej wykonanymi otworami wiertniczymi, udział biorą osady czwartorzędowe:

Holocen – młodszy czwartorzęd, piaski deluwialno- rzeczne, zakwalifikowane wspólnie do grupy gruntów niespoistych. Stanowią one górną warstwę o grubości od 0,7 m do 1,4 m poniżej poziomu terenu, na pewnych pierwszym odcinku dr. pow. nr 1030C oraz na całej długości dr. pow. nr 1031C - ul. Szkolna.

Plejstocen – czwartorzęd, reprezentowany przez piaski gliniaste, gliny zwałowe i gliny piaszczyste jako osady lodowcowe morenowe, należące do grupy konsolidacyjnej „B".

5. Warunki wodne

Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

6. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty występujące w dokumentowanym podłożu zaliczono do mineralnych rodzimych, nieskalistych spoistych, należące do grupy konsolidacyjnej „B".
Jako kryterium podziału przyjęto rodzaj gruntu, genezę, skład granulometryczny i stan gruntów.

Wartości parametrów wiodących I_L – stopień plastyczności - ustalono metodą A.

Pozostałe parametry geotechniczne (Wn, ρ, c, ϕ, M_0) wyznaczono metodą B na podstawie tabel i wykresów zależności podanych w PN-81/B-03020.

W dokumentowanym podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Grupa I obejmuje rodzime grunty mineralne niespoiste, bez względu na ich genezę a więc piaski drobne deluwialne, rzeczne.

Grupa II obejmuje rodzime grunty mało i średnio spoiste o genezie lodowcowej, zlodowacenia północno polskiego, wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny. Ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

Warstwa II_A – to piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny w stanie plastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności **I_L= 0,33.**

Warstwa II_B – to piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny w stanie plastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności **I_L= 0,50.**

Budowę geologiczną dokumentowanego podłoża, z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi, ilustruje załączony przekrój geotechniczny (zał. nr 4).

Charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych gruntów wydzielonych warstw zestawiono w tabeli na legendzie do przekrojów (zał. nr 3).

7. Konstrukcja nawierzchni

Podczas wykonywania odwiertów ustalono warstwy konstrukcyjne istniejącej nawierzchni.

L.p.	Nr odwiertu geotechnicznego	Lokalizacja	Konstrukcja
1	O 1	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 0+000	3,5 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5,0 cm - kruszywo łamane jednofrakcyjne 20/45 15 cm – bruk 10 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 33,5 cm
2	O2	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 0+300	4,0 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5,0 cm - kruszywo łamane jednofrakcyjne 20/45 15 cm – bruk 14 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 38,0 cm

L.p.	Nr odwiertu geotechnicznego	Lokalizacja	Konstrukcja
3	O3	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 0+600	4,0 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5,0 cm - kruszywo łamane jednofrakcyjne 20/45 15 cm – bruk 15 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 39,0 cm
4	O4	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 0+900	4,0 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5,0 cm - kruszywo łamane jednofrakcyjne 20/45 15 cm – bruk 13 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 37,0 cm
5	O5	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 1+200	5,0 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5,0 cm - kruszywo łamane jednofrakcyjne 20/45 15 cm – bruk 10 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 35,0 cm
6	O6	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 1+500	3,5 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 15 cm – bruk 15 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 33,5 cm
7	O7	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 1+800	14 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 15 cm – bruk 10 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 39,0 cm
8	O8	dr. pow. nr 1030C, wg projektu przebudowy km 2+015	5 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 15 cm – bruk 10 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 30,0 cm
9	O9	Ul. Okrężna, wg projektu przebudowy km 0+100	3 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 15 cm – bruk 25 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 43,0 cm
10	O10	dr. pow. nr 1031C, wg projektu przebudowy ul. Szkolna, km 0+100	5,5 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 30 cm – kruszywo łamane wapienne Grubość konstrukcji: 35,5 cm
11	O11	dr. pow. nr 1031C, wg projektu przebudowy ul. Szkolna, km 0+400	6,5 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 3 cm – kruszywo łamane wapienne 15 cm – bruk Grubość konstrukcji: 24,5 cm

L.p.	Nr odwiertu geotechnicznego	Lokalizacja	Konstrukcja
12	O12	dr. pow. nr 1031C, wg projektu przebudowy ul. Szkolna, km 0+700	6 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5 cm – szlaka Grubość konstrukcji: 11,0 cm
13	Bez odwiertu	ul. Krótka, środek odległości między ul. Główną a ul. Okrężną	2,0 cm - mieszanki mineralno asfaltowe 5 cm – kruszywo łamane wapienne 3 cm – żwir 5 cm – podsypka piaskowa Grubość konstrukcji: 15,0 cm

8. Ocena nośności nawierzchni

Zgodnie z Katalogiem Wzmocnień I Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, (IBDiM 2013):

W ramach podstawowego systemu oceny stanu technicznego nawierzchni ocena nośności wymaga wykonywania badania ugięć sprężystych (i ewentualnie czaszy ugięć). Kryterium oceny dopuszczalnych ugięć obliczeniowych dróg KR1-4 podano w tablicy 6. Jeśli ugięcie obliczeniowe jest większe, to konieczna jest przebudowa nawierzchni, ze wzmocnieniem zaprojektowanym według zasad podanych w p. 7.

Kategoria ruchu	**Ugięcie obliczeniowe, mm**
KR1	*0,85*
KR2	*0,70*
KR3	*0,60*
KR4	*0,50*

Tablica 6. Graniczne wartości ugięć obliczeniowych (dopuszczalnych) z pomiarów belką Benkelmana) pod obciążeniem 100 kN/oś (50 kN/koło bliźniacze)*

W ramach prowadzonych prac wykonano pomiary ugięć sprężystych, uzyskując wyniki ugięć obliczeniowych odpowiednio, dla drogi 1030C – 1,2 mm, 1,9 mm i 1,3 mm; dla drogi 1031C – 1,3 mm.

Wartości obciążenia, współczynnika temperaturowego, sezonowości oraz podbudowy przedstawiono w załącznikach 6.1 oraz 6.2.

Uzyskane wartości ugięć znacząco przekraczają ugięcia dopuszczalne, dlatego też zgodnie z Katalogiem należy zaprojektować nakładkę wzmacniającą.

9. Wnioski geotechniczne

7.1 Z analizy wykonanych prac wynika, że na dokumentowanym terenie istnieją proste warunki gruntowe.

7.2 Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowe i rodzaj projektowanej inwestycji, dokumentowane podłoże można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej (wg kryteriów przyjętych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012).

7.3 Nie występuje woda gruntowa.

7.4 Omawiana droga posiada nawierzchnię bitumiczną, ułożona na drodze 1030C na bruku, na drodze 1031C na kruszywie wapiennym, bruku i szlace. Pod brukiem znajduje się podsypka piaskowa, a podłoże rodzime stanowi glina, glina piaszczysta grunty wysadzinowe oraz na ul. Szkolnej piaski drobne grunty nie wysadzinowe.

7.5 Zgodnie z KATALOGIEM TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 warunki wodna należy przyjąć jako przeciętne.

7.6 Biorąc pod uwagę warunki wodne oraz rodzaj występujących gruntów, badany obszar zaliczyć można do grup nośności kategorii G4 (grunty bardzo wysadzi nowe – glina, piasek gliniasty oraz glina piaszczysta) oraz G1 piaski drobne – na ul. Szkolnej.

7.7 Głębokość przemarzania na analizowanym terenie to 1,0 m.

7.8 Zgodnie z KATALOGIEM TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014, należy zaprojektować wzmocnienie podłoża i doprowadzić je do kategorii G1.

7.9 Miejsca występowania gruntów bardzo słabych w stanach miękkoplastycznych należy zastosować lokalnie indywidualną konstrukcję.

7.10 Nośność badanych dróg jest nie wystarczająca dla założonej kategorii ruchu (KR3), dlatego też należy zaprojektować warstwę wzmacniającą.

10. Wykaz literatury

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych" Dziennik Ustaw poz. 463.
- Polska Norma „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów" PN 86/B02480.
- Polska Norma „Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne" PN-98/B-02479.
- Polska Norma „Geotechnika – Badania polowe" PN-B-04452.
- Polska Norma „Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne" PN-B-06050.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- KATALOG WZMOCNIEŃ I REMONTÓW NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓŁSZTYWNYCH IBDIM 2013.
- KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH i PÓŁSZTYWNYCH Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.