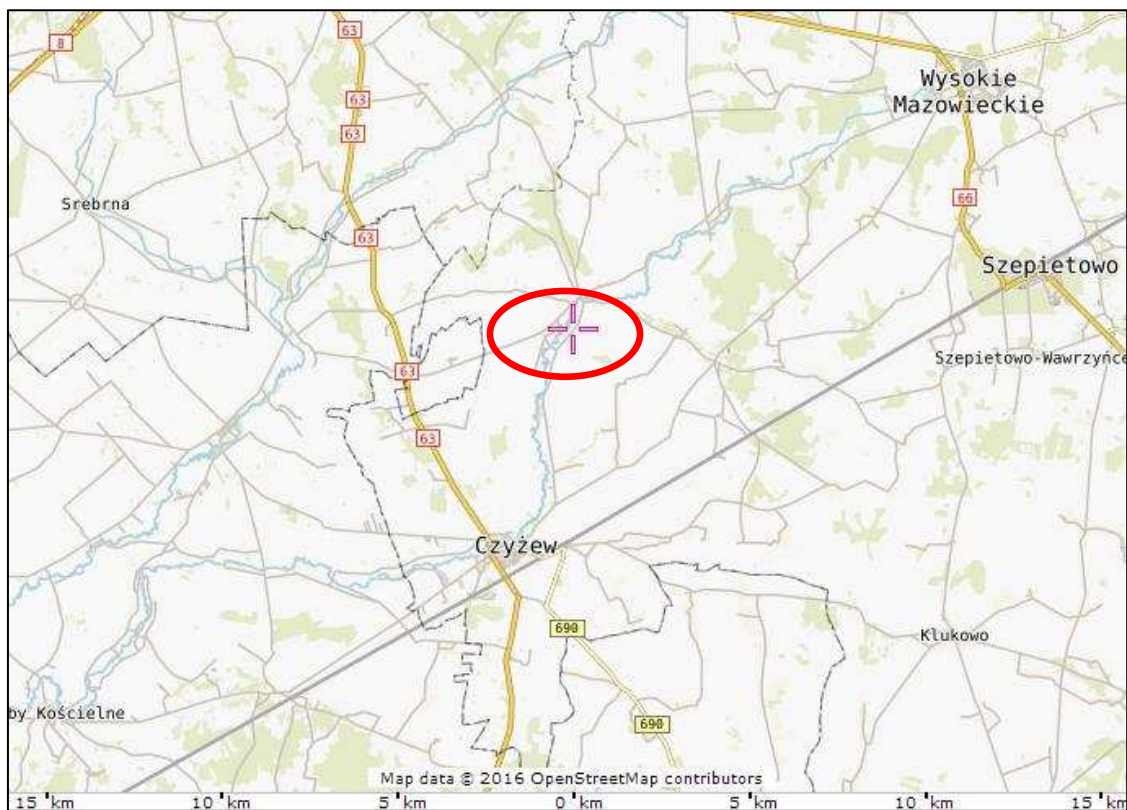


Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla przebudowy drogi
powiatowej Nr 2072B na odcinku miejscowości Krzeczkowo Mianowskie



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

Dariusz Luks
GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

Warszawa, lipiec 2017 r.

Spis treści:

| | |
|--|----|
| 1. Wstęp..... | 3 |
| 2. Cel badań | 4 |
| 3. Położenie terenu badań i zakres prac | 4 |
| 4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna | 4 |
| 5. Warunki wodno-gruntowe | 5 |
| 6. Wnioski | 10 |

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1.1-3 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3.1-4 - karty otworów
- 4 - przekroje geotechniczne

1. Wstęp

Opinię geotechniczną sporządzono w celu wykonania dokumentacji projektowej dla przebudowy drogi powiatowej Nr 2072B w miejscowości Krzeczkowo Mianowskie, na długości ok. 0,850 km, w km: 16+080 - 16+930.

Dokumentacja powstała na zlecenie firmy DROMOBUD sp. z o.o. z siedzibą przy Al. 1000-lecia P.P. 4/418, 15-111 Białystok.

Zamawiającym jest Zarząd Dróg Powiatowych w Wysokiem Mazowieckim, z siedzibą przy ul. 1 Maja 8, 18-200 Wysokie Mazowieckie.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-S-02205:1998
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-81-B-03020
„Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane”
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN

Dokumentację wykonano w 4 egzemplarzach.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla przebudowy drogi powiatowej Nr 2072B w miejscowości Krzeczkowo Mianowskie, na długości ok. 0,850 km, w km: 16+080 - 16+930.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie zambrowskim, na terenie gminy Czyżew. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu o nazwie Wysoczyzna Wysokomazowiecka.

Ogólnie w sąsiedztwie przebudowywanej drogi występuje zabudowa jednorodzinna.

Na zlecenie Projektanta, wykonano 9 otworów przez nawierzchnię, co ok. 70-125m. Określona głębokość wierceń wynosiła 2,0m p.p.t. dla otworów trasowych a 3,0m p.p.t dla otworów przy przepustach. W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 1.1-3.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu po której przebiega droga jest ogólnie płaska. Tylko w początkowym odcinku przechodzi obniżeniem terenu. Teren prac zbudowany jest zarówno z gruntów niespoistych jak i spoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Grunty nasypowe mają przeważnie charakter piaszczysty, składające się głównie z pospółek, żwirów i piasków. W ich obrębie miejscami można spotkać domieszki piasku humusowego i kamieni. Subiektywnie można przyjąć, że grunty nasypowe są z reguły w stanie średniozagęszczonym. Rodzime grunty niespoiste mineralne były w stanie średniozagęszczonym oraz na pograniczu luźnego i w luźnym. Rodzime grunty spoiste mineralne były w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego. Łącznie dla tematu wykonano ok.20 metrów wierceń.

Podczas wierceń można wyróżnić kilka warstw asfaltu, rozdzielonych żwirowymi gruntami nasypowymi. Jedynie w otworach nr 2, 4 i 7 nawiercono jedną warstwę asfaltu, leżącą bezpośrednio na bruku lub podścieloną wcześniej warstwą żwiru.

Pierwsza warstwa asfaltu ma ok. 5-12cm miąższości a leżący pod nim nasyp jest grubości 1-10cm. Ostatnia warstwa asfaltu, ułożona na bruku, ma grubość ok 2cm. Miąższość bruku wynosi ok. 10-17cm i jest uzależniona od budujących go kamieni.

Poziom wody w nawiercony otworach był na głębokości 1,2-2,6m p.p.t., w postaci zwierciadła napiętego i sączenia.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.1-4. Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 4. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością cząstek organicznych. Przy projektowaniu budowy/przebudowy drogi trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do 7 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namulów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady holoceniskie grunty z zawartością części organicznych:

warstwa I - składa się z namulów gliniastych, w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego.

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, głównie o polodowcowej genezie. Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to piaski średnie i drobne, miejscami zaglinione, wilgotne i nawodnione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,4$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa IIb - to piaski drobne i średnie, wilgotne i nawodnione, miejscami zaglinione, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,5$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady o charakterze polodowcowym, miejscami zastoiskowym lub deluwialnym. Grunty podzielono na:

warstwa IIIa - to piaski gliniaste i gliny, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIIb – to głównie gliny, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,3$. Parametry przyjęto jak dla glin.

warstwa IIIc - to głównie gliny w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,2$. Parametry przyjęto jak dla glin.

warstwa IIId - to iły, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji D. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,2$. Parametry przyjęto jak dla iłów.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

| Nazwa gruntu | Wartość współczynnika filtracji k (cm/s) |
|-----------------------|--|
| | |
| Żwir | $10^{-1} - 10^{-1}$ |
| Piasek gruby i średni | $10^{-1} - 10^{-2}$ |
| Piasek drobny | $10^{-2} - 10^{-3}$ |
| Piasek pylasty | $10^{-3} - 10^{-4}$ |
| Pyły | $10^{-4} - 10^{-6}$ |
| Gliny | $10^{-6} - 10^{-8}$ |
| Gliny zwięzłe | $10^{-7} - 10^{-9}$ |

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

| Nr warstwy | Nazwa wiążącego gruntu | Stopień zagęszczenia I_D (-) | Stopień plastyczności I_L (-) | Stopień konsolidacji | X | Gęst. objętościowa ρ (t/m ³) | Wilgotność naturalna w_n (%) | Spójność c_u (kPa) | Kąt tarcia wewn. Φ (°) | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o (kPa) | Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o (kPa) |
|------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----|---|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---|--|
| IIa | Pd | $I_D = 0,4$ | | | | 1,75 (1,9 dla nawodnionych) | 16,0 (24,0 dla nawodnionych) | | 29,0 | 51200 | 38200 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,6 (1,7 dla nawodnionych) | 17,6 (26,0 dla nawodnionych) | | 26,1 | 46080 | 34380 |
| IIb | Pd | $I_D=0,5$ | | | | 1,75 (1,9 dla nawodnionych) | 16,0 (24,0 dla nawodnionych) | | 30,0 | 61900 | 46200 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,6 (1,7 dla nawodnionych) | 17,6 (26,0 dla nawodnionych) | | 27,0 | 55710 | 41580 |
| IIIa | Pg | | $I_L=0,4$ | C | | 2,1 | 16,0 | 10,0 | 11,0 | 19200 | 13400 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,89 | 17,6 | 9,0 | 9,9 | 17280 | 12060 |
| IIIb | G | | $I_L=0,3$ | C | | 2,05 | 21,0 | 13,0 | 13,0 | 23600 | 16500 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,85 | 23,1 | 11,7 | 11,7 | 21240 | 14850 |
| IIIc | G | | $I_L=0,2$ | C | | 2,20 | 12,0 | 22,0 | 16,0 | 37200 | 26000 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,98 | 13,2 | 19,8 | 14,4 | 33480 | 23400 |
| IIId | I | | $I_L=0,2$ | D | | 2,15 | 14,0 | 49,0 | 10,0 | 24200 | 13700 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,94 | 15,4 | 44,1 | 9,0 | 21780 | 12330 |

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - iły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Jednostki | Grupy gruntów | | |
|-----|--|-----------|--|---|---|
| | | | Niewysadzinowe | Wątpliwe | Wysadzinowe |
| 1 | Rodzaj gruntu | - | <ul style="list-style-type: none"> • Rumosze niegliniaste • Żwir • Pospółka • Piasek gruby • Piasek średni • Piasek drobny • Żużel nierozpadowy | <ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty • Zwiłtelina gliniasta • Rumosze gliniaste • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta | <p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła • Łł, łł piaszczysty, łł pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta • Łł warwowy |
| 2 | Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm | % | < 15 < 3 | od 15 do 30 od 3 do 10 | > 30 > 10 |
| 3 | Kapilarność bierna H_{kb} | m | $< 1,0$ | $\geq 1,0$ | $> 1,0$ |
| 4 | Wskaźnik piaszkowy WP | - | > 35 | od 15 do 35 | < 25 |

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

| Lp. | Nazwa i pochodzenie gruntu | CBR w % |
|-----|--|--------------|
| 1 | Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sytkie o wskaźniku piaszkowym $WP > 30$ | ≥ 15 |
| 2 | Piaski gruboziarniste o $WP > 30$ | $13 \div 14$ |
| 3 | Piaski średnioziarniste o $WP > 30$ | $12 \div 13$ |
| 4 | Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$ | $10 \div 11$ |
| 5 | Piaski pylaste o $WP > 25$ | $9 \div 10$ |
| 6 | Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm | $7 \div 9$ |
| 7 | Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm | $5 \div 7$ |
| 8 | Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu | $3 \div 5$ |
| 9 | Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m | $2 \div 3$ |
| 10 | Grunty organiczne | $\leq 2,0$ |

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

6. Wnioski

- W wykonanych otworach, nawiercone zwierciadło wody gruntowej jest zarówno o charakterze napiętym jak i w postaci sączenia
- Poziom wody w wykonanych otworach był na głębokości 1,2-2,6m p.p.t.,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załączniku nr 3.1-4,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do klasy nośności G1, charakteryzującej się następującymi wartościami wtórnego modułu odkształcenia (E_2) oraz wskaźnika zagęszczenia (I_s):
 - dla KR1 oraz KR2 to: $E_2 \geq 100\text{MPa}$ i $I_s \geq 1,00$
 - dla KR3 oraz KR6 to: $E_2 \geq 120\text{MPa}$ i $I_s \geq 1,03$
- Drogę (bez obiektów) proponuje się zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Obiekty do drugiej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na terenie inwestycji przeważają proste warunki w podłożu dla trasy i złożone dla obiektów,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Między otworami badawczymi miąższości i rodzaje gruntów mogą być różne,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych.
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0m.