
GEOTECHNIKA

Jerzy Rzeźniczak

ul. Albańska 18, 60-123 Poznań

tel. +48 61 661 57 57

NIP 783-106-35-15

tel. kom. +48 504 119 650

e-mail: jerzy.rzezniczak@wp.pl

EKSPERTYZA INWESTORSKA

*dotycząca dokumentacji projektowej dla zadania pn.: Budowa dróg powiatowych
Borówiec – Koninko – Lotnisko Poznań – Krzesiny*

CZĘŚĆ I

DOKUMENTACJA BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

ustalających przestrzenne zaleganie

oraz parametry wytrzymałościowe i ściśliwości

słabych gruntów organicznych występujących w podłożu

projektowanego nasypu drogowego drogi powiatowej nr 2489P

Borówiec – Koninko w km 0+975 do 1+265

nr arch. 464/21

Opracowali:

dr inż. Jerzy Rzeźniczak

specjalista geotechnik
upr. geolog. nr VII-1166
certyfikat PKG nr 31/98

mgr inż. Joanna Michalak

certyfikat PKG nr 264

Poznań, grudzień 2021 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca
 - 1.2. Podstawa opracowania
 - 1.3. Cel opracowania
2. Ogólny opis projektowanej inwestycji
3. Opis budowy geologicznej
4. Geotechniczna charakterystyka warunków gruntowych
 - 4.1. Ustalenia ogólne
 - 4.2. Opis wydzielonych warstw geotechnicznych
5. Warunki wodne
6. Wnioski geotechniczne

Rysunki

- Rys. 1. Plan sytuacyjny. Lokalizacja wykonanych badań gruntu
Rys. 2. Objaśnienia do przekrojów i legendy
Rys. 3. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw gruntu
Rys. 4.1. ÷ 4.2. Przekroje geotechniczne I-I ÷ VIII-VIII

Załączniki

- Zał. 1. Wyniki badań sondą statyczną typu CPTU
Zał. 2. Wyniki badań laboratoryjnych

1. WSTĘP

1.1. Zleceniodawca

Zarząd Dróg Powiatowych

ul. Zielona 8

Poznań

Umowa Nr WI.262.18.2021 z dnia 17.11.2021 r.

1.2. Podstawa opracowania:

- [1] Ustalenia projektowe dotyczące rozważanego odcinka projektowanej drogi powiatowej Borówiec – Koninko podane w opracowaniu: „Projekt budowlany. Projekt architektoniczno – budowlany. Tom Ib – wzmocnienie nasypu, Tom Ic – wzmocnienia podłoża wykonany przez „SMP Projektanci”, Poznań, lipiec 2021 r.
- [2] „Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego” wykonana przez LABGEO Środa Wlkp., maj 2021 r.
- [3] Wyniki terenowych badań geotechnicznych, obejmujących wykonanie:
 - 13 szt. sondowań statycznych CPTU o głębokości od 6,0 do 15,0 m, razem 96,0 m,
 - 3 szt. otworów wiertniczych o głębokości od 4,5 do 15,0 m, razem 24,0 m.
- [4] Wyniki wykonanych badań laboratoryjnych pobranych próbek gruntów ustalających: wilgotność, zawartość części organicznych.

1.3. Cel opracowania

Z analizy dokumentacji: „Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża” [2], wykonanej przez „LABGEO”, wynika, że zasadnicza część podłoża pod projektowanym nasypem drogowym jest nierozpoznana. Na rozważanym odcinku projektowanej drogi (od km 0+975 do km 1+240) dotychczas badania (otwory i sondowania) wykonano w:

- 5 punktach badawczych usytuowanych w osi drogi,
- 4 sondowaniach CPTU (dla potrzeb obiektu nad rzeką Kopla, oddalonych od siebie poprzecznie tylko o 11,5 i 13,0 m.

Należy uwzględnić, że projektowany nasyp będzie dość wysoki (maksymalnie 11,40 m), a więc jego podstawa będzie miała szerokość ok. 45,0 m. W takiej sytuacji jest koniecznym wykonanie dodatkowych badań, szczególnie w rejonach obu krawędzi podstawy nasypu drogowego.

Takie uściślenie jest potrzebne ponieważ dotychczasowe badania wykazują bardzo duże zróżnicowanie, przede wszystkim odnośnie głębokości zalegania i grubości warstw gruntów organicznych.

Bardzo istotnym dla konieczności wykonania dodatkowych badań jest stwierdzenie w „Dokumentacji” LABGEO (zał. 9 – tabela z parametrami), że: „dla nasypów niekontrolowanych oraz dla torfów i namulów parametrów nie określono”.

W zaistniałej sytuacji dla potrzeb opracowania zamiennego projektu – ustalającego racjonalny (w ocenie technicznej oraz ekonomicznej) sposób posadowienia rozważanego nasypu drogowego – koniecznym było wykonanie dodatkowych badań geotechnicznych. Rodzaj i zakres tych dodatkowych badań podano w p. 1.3. poz. [3] i [4].

2. OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na załączonym planie sytuacyjnym (rys. 1) przedstawiono lokalizację projektowanej przebudowy drogi powiatowej nr 2489P, na trasie Borówiec – Koninko, na odcinku od km 0+975 do km 1+265.

Projektowana przebudowa obejmuje wykonanie nowego odcinka drogi (usytuowanego obok drogi istniejącej), umożliwiającego przejazd - przez projektowany wiadukt - nad torami kolejowymi. Projektowany nasyp na dojeździe do wiaduktu kolejowego przechodzi (w km 1+006) przez projektowany obiekt mostowy nad rzeką Kopla.

Projektowany nasyp drogowy na rozważanym odcinku ma znaczną wysokość (maksymalnie 11,40 m) i podstawę o szerokości do ok. 45,0 m. Bardzo istotnym uwarunkowaniem jest tu obecność w podłożu słabych i ściśliwych gruntów organicznych.

3. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Poniżej powierzchni terenu występuje przypowierzchniowa warstwa nasypów, o grubości dochodzącej do 4,0 m.

Pod nasypami zalegają osady holoceny, wśród nich utwory organiczne, w postaci: torfów, namulów organicznych i gytii. Występujące tu grunty niespoiste to plejstoceny osady wodnolodowcowe oraz holoceny osady rzeczne.

Wśród piasków występują warstwy plejstoceny zastoiskowych mułków. W głębszym podłożu zalegają gliny: młodsze ze zlodowacenia północnopolskiego oraz starsze ze zlodowacenia środkowopolskiego.

4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH

4.1. Ustalenia ogólne

Na załączonym rys. 3 zamieszczono tabelę, w której podano wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych, rozważanego podłoża gruntowego.

Uwzględniono tu występowanie w podłożu 6 grup gruntów (tak jak w dokumentacji [2]), z tym, że tabela 3.1. zawiera wartości parametrów dla grup od III do VI, ustalone w dokumentacji [2], a tabela 3.2. podaje parametry warstw z grupy I (nasypy niekontrolowane) i II (grunty organiczne), których wartości ustalono na podstawie wykonanych dodatkowo sondowań statycznych CPTU oraz badań laboratoryjnych pobranych próbek gruntów.

4.2. Opis wydzielonych warstw geotechnicznych

4.2.1. Warstwy geotechniczne wydzielone na podstawie wyników wykonanych dodatkowych badań

GRUPA I – obejmuje przypowierzchniową **warstwę nasypów niekontrolowanych** (warstwa I).

GRUPA II – obejmuje **grunty organiczne**, wśród których wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

Warstwa IIA₁ – to namuły organiczne piaszczyste i gliniaste, także z przewarstwieniami torfu lub cienkie warstwy torfu. Ta wydzielona warstwa IIA₁ zalega płytko, głównie pod nasypami.

Warstwa IIA₂ – to grunty organiczne, o podobnym składzie jak warstwa IIA₁, lecz zalegające głębiej, przykryte innymi gruntami i stąd ich nieco korzystniejsze wartości parametrów geotechnicznych tej wydzielonej warstwy IIA₂.

Warstwa IIB – to gytia, której grube warstwy (do 6,0 m) rozpoznano w głębszym podłożu w rejonie doliny rzeki Kopla.

4.2.2. Warstwy geotechniczne wydzielone na podstawie dokumentacji archiwalnej [2]

GRUPA III – **grunty spoiste**, oznaczone (wg PN-B-03020:1981) symbolem „C” geologicznej konsolidacji gruntów, w postaci zastoiskowych: pyłów piaszczystych, pyłów, glin pylastych i piasków gliniastych.

Wśród nich wydzielono, w zależności od stanu, 4 warstwy geotechniczne:

Warstwa IIIA – o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,50$.

Warstwa IIIB – o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L = 0,30-0,35$.

Warstwa IIIC – o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L = 0,15-0,25$.

Warstwa IIID – o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,10$.

GRUPA IV – grunty spoiste, oznaczone (wg PN-B-03020:1981) symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów, w postaci: piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin z licznymi przewarstwieniami piaszczysto – żwirowymi. Wśród nich wydzielono 3 warstwy geotechniczne, w zależności od ich stanu:

Warstwa IVA – o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,30$.

Warstwa IVB – o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L = 0,15-0,25$.

Warstwa IVC – o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L = 0,05-0,10$.

GRUPA V – grunty spoiste, oznaczone (wg PN-B-03020:1981) symbolem „A” geologicznej konsolidacji gruntów, w postaci: szarych lodowcowych glin, piasków gliniastych i glin piaszczystych, często z domieszkami żwiru. Wśród nich wydzielono 3 warstwy geotechniczne w zależności od ich stanu:

Warstwa VA – o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,30$.

Warstwa VB – o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L = 0,15-0,25$.

Warstwa VC – o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L = 0,05-0,10$.

GRUPA VI – grunty niespoiste – plejstocénskie osady wodnolodowcowe, a lokalnie również przypowierzchniowe osady holocénskie, w postaci piasków o zróżnicowanej frakcji i zagęszczeniu:

Warstwa VIA – piaski drobne, luźne o $I_D = 0,25$.

Warstwa VIB – piaski drobne, piaski pylaste, średniozagęszczone o $I_D = 0,40-0,50$.

Warstwa VIC – piaski drobne, piaski pylaste, średniozagęszczone o $I_D = 0,60$.

Warstwa VID – piaski drobne, piaski pylaste, zagęszczone o $I_D = 0,70$.

Warstwa VIE – piaski średnie, luźne o $I_D = 0,25$.

Warstwa VIF – piaski średnie, piaski grube, średniozagęszczone o $I_D = 0,40-0,50$.

Warstwa VI G – piaski średnie, piaski grube, średniozagęszczone o $I_D = 0,60-0,65$.

Warstwa VI H – piaski średnie, średniozagęszczone o $I_D = 0,70$.

Warstwa VI I – pospółki, średniozagęszczone o $I_D = 0,50$.

Warstwa VI J – pospółki, żwiry, średniozagęszczone o $I_D = 0,60$.

Warstwa VI K – pospółki, żwiry, zagęszczone o $I_D = 0,70$.

5. WARUNKI WODNE

Wodę gruntową stwierdzono w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu lub holocenu, a lokalnie w obrębie holocenijskich gruntów organicznych. Ponadto zaobserwowano także lokalne sączenia w obrębie gruntów spoistych (w piaszczysto - żwirowych przewarstwieniach).

Na początku rozważanego odcinka drogi (tj. w pobliżu rzeki Kopli), można przyjąć, że poziom wody gruntowej bezpośrednio nawiązuje do stanu wody w rzece. W wykonanych otworach pomierzono tu maksymalne występowanie wody gruntowej na głębokości ok. 1,20 m tj. na rzędnej ok. **67,45 m n.p.m.**

Na końcowym odcinku rozważanej trasy woda gruntowa pomierzona została na głębokościach w przedziale 1,60 ÷ 2,00 m, z najwyższym poziomem na rzędnej **67,47 m n.p.m.**

6. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

- 1) Wykonane dodatkowe badania geotechniczne, obejmujące: sondowania statyczne CPTU, otwory wiertnicze oraz badania laboratoryjne pobranych próbek gruntów, spełniły dwa zakładane cele:
 - 1° - rozpoznano warunki gruntowo – wodne występujące pod całym rzutem projektowanego nasypu,
 - 2° - ustalone zostały (dotychczas nieznane) wartości parametrów geotechnicznych gruntów organicznych, zalegających w rozważanym podłożu.
- 2) Ustalone obecnie rozpoznanie podłoża pod projektowanym nasypem drogowym – obejmujące ustalenia: rodzaju i stanu gruntów podłoża w przekrojach poprzecznych oraz wartości parametrów geotechnicznych, opisujących wytrzymałość i ścisłość gruntów organicznych – umożliwia wykonanie zamiennego opracowania odnośnie sposobu wzmocnienia słabego podłoża pod projektowanym nasypem drogowym.