



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ

Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN
tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

Opinia Geotechniczna
dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia

Obiekt: Przebudowa drogi powiatowej nr 0267Z Szczecin-Siadło Górne

gm. Kołbaskowo
pow. policki
woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: PROMIT
mgr inż. Robert Mituta
ul Frezjowa 47
72-003 Dobra k. Szczecina

Wykonawca: Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej
Al. Wojska Polskiego 99 70-483 Szczecin
Laboratorium Drogowe ul. Hangarowa 2; 70-767 Szczecin

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461

mgr inż. Grzegorz Szmechel

Szczecin styczeń 2013

Spis treści:

Część opisową – 7 stron.

- 1. Podstawa i cel opracowania*
- 2. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 3. Opis terenu*
- 4. Warunki gruntowo - wodne oraz opis istniejącej nawierzchni*
- 5. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 6. Wnioski i zalecenia*

Część graficzną

- Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 i 1:1000 Arkusz 1-15*
- Podział geotechniczny*
- Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- Objaśnienia symboli i znaków*

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Niniejszą Opinię wykonano na zlecenie firmy Pracownia projektowa PROMIT mgr inż. Robert Mituta z siedzibą przy ul. Frezjowej 47 w Dobrej.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Celem wykonanych badań jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu drogi powiatowej nr 0627Z Szczecin- Siadło Górne. Droga przeznaczona jest do przebudowy na odcinku około 7 km pomiędzy skrzyżowaniem z DK 13 w miejscowości Smętowice a Siadłem Górnym.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 2.1. Badania terenowe wykonanywane w grudniu 2012 i styczniu 2013r.
 - 13 otworów małośredniowych do głębokości od 2,0 m do 5,0 m; łącznie 44 mb;
 - 11 przewiertów/odkrywek przez nawierzchnię i konstrukcję istniejącej drogi.
- 2.2. Plan sytuacyjno - wysokościowy dostarczony przez Zleceniodawcę
- 2.3. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
- 2.4. PN-B-04452:1981. Grunty budowlane. Badania polowe.
- 2.5. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 2.6. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2.7. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2.8. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

Rzędne punktów badawczych ustalono w oparciu o udostępniony plan sytuacyjno - wysokościowy. Opracowanie składa się z części tekstowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Przedmiotowa droga rozpoczyna się na skrzyżowaniu z ul Autostrada Poznańska w Ustowie, natomiast koniec projektowanego odcinka znajduje się na skrzyżowaniu z DK 13 w miejscowości Smętowice. Droga przebiega przez 3 miejscowości Ustowo, Siadło Dolne, Siadło Górne. Miejscowości te wyraźnie zachowały charakter wsi tzw. Ulicówek. Zabudowa terenu niska, jednorodzinna.

Geomorfologicznie przedmiotowy teren leży w obszarze mezoregionu Wzniesienia Szczecińskie i jest częścią plejstocenijskiej wysoczyzny polodowcowej zbudowanej z glin zwałowych w części północnej zaburzonej glaciektonicznie. Wysoczyzna opada w stronę doliny Odry i urozmaicona jest obniżeniami i bezodpływowymi zagłębieniami w których zdeponowane są młodsze osady holocenijskie W omawianym rejonie teren pod względem wysokościowym jest dość zróżnicowany a rzędne wahają się od 21 m n.p.m. w rejonie obniżenia do – nawet 56m n.p.m.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE ORAZ OPIS ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI

Podłoże w rejonie planowanej inwestycji aktualnymi wierceniami rozpoznano do głębokości od 2,0 m do 5,0 m.

Warstwa nasypów w tym rejonie osiąga miąższości od 0,5 m (otwór nr 4) do 1,6 m (punkty nr 6 i 10A). Nasypy zbudowane są z piasków drobnych a w dolnych partiach (tj. poniżej 0,8 – 1,1 m) z piasków gliniastych. We wszystkich wierceniach stwierdzano w ich obrębie duże ilości domieszek antropogenicznych (gruz, cegły) jak również humusu. W niektórych odwiertach stwierdzono występowanie gruntów nasypowych na piaskach humusowych lub humusie, jest to wynikiem makroniwelacji terenu bez usunięcia warstwy humusu przed budową nasypów.

Na podstawie wykonanych wierceń należy stwierdzić iż podłoże przebudowywanej drogi zbudowane jest pod warstwą gruntów antropogenicznych z lodowcowych gruntów mało i średnio spoistych i niespoistych. Typowymi reprezentantami grupy gruntów spoistych będą tu gliny piaszczyste piaski gliniaste i gliny. W dwóch odwiertach na głębokości poniżej 4 m. nawiercono il w stanie twardoplastycznym $I_L - 0,15$, ogólnie stan gruntów spoistych można uznać za twardoplastyczny, lokalnie plastyczny.

Piaski drobne i średnie które zalegają pod nasypami w niektórych odwiertach oraz jako wtrącenia między gruntami spoistymi należy uznać za polodowcowe grunty mineralne w stanie średnio zagęszczonym.

W trakcie wykonywania wierceń (grudzień 2012 i styczeń 2013) wodę gruntową o zwierciadle lekko napiętym nawiercono na głębokości 2,4m p.p.t., zwierciadło wody ustabilizowało się na rzędnej około 25 m n.p.m. w otworze nr 6. Natomiast wodę o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości 4,1m p.p.t. (tj. na rz. około 30m n.p.m.) w otworze nr 7.

W otworze 2 woda występowała w postaci sączeń na głębokości 4,5 i 4,8m p.p.t. a w otworze 10 na około 3,5m p.p.t.. Grunty nasypowe oraz rodzime były wilgotne.

Nawierzchnia drogi na odcinku przeznaczonym do modernizacji posiada liczne spękania poprzeczne i podłużne oraz ubytki (wyrwy). Na krótkich odcinkach wykonano nowe nakładki bitumiczne. W wielu miejscach jeden bądź oba pasy są znacząco pozapadane. W ramach badań wykonano przewierty i odkrywki przez nawierzchnię i konstrukcję jezdni, łącznie wykonano 11 odkrywek, miejsca ich wykonania zaznaczono na planie sytuacyjnym. Ogólny stan nawierzchni badanej drogi ocenia się jako bardzo zły.

Tabela 1. Wyniki pomiarów grubości warstw konstrukcyjnych

Nr Odkrywki	N1	N1a	N2	N3	N4	N5
Warstwa [cm]	MMA 2	MMA 5	MMA 4	MMA 14	MMA 5	MMA 6
	KK 16	KK 15	KK 16	KK 18	KP 12	KP 11
	Podłoże	Podłoże	Podłoże	Ps 30 Podłoże Pg	Podłoże	Podłoże
Nr Odkrywki	N6	N7	N8	N9	N10	
Warstwa [cm]	MMA 5	BS 12	BS	BS 5	BS 3	
	KP 10	KSH 7	KSH 3	KP 20	KP 9	
	Podłoże	Ps 50 Podłoże	SZ 19 Podłoże	Podłoże	Podłoże	

Objaśnienia: MMA- mieszanka mineralno bitumiczna, KK- kostka kamienna, KP- kamień polny, BS- Beton smolewy, KSH- kruszywo stabilizowane hydraulicznie (wapno/cement), SZ- szlaka

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań w podłożu planowanej inwestycji zgodnie z zaleceniami normy **PN-81/B-03020** wydzielono warstwy geotechniczne. W obrębie gruntów nasypowych wydzielono dwie warstwy. Nasypy piaszczyste zaliczono do warstwy Ia natomiast zbudowane z piasków gliniastych do warstwy Ib. Piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym zaliczono do warstwy II. Gliny, Gliny piaszczyste i piaski gliniaste zróżnicowane pod względem konsystencji podzielono na warstwy IIIa i IIIb. Iły genezy D zalegające głęboko w podłożu zaliczono do warstwy IV. Wartości parametrów wiodących, czyli stopnia zagęszczenia „ I_D ” dla warstw Ia i II oraz stopnia plastyczności „ I_L ” dla warstwy Ib i IIIa, IIIb i IV uogólniono na podstawie badań makroskopowych i danych literaturowych.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw zestawione w załączniku *Podział geotechniczny* ustalono metodą „B” według normy **PN-81/B03020**. Dla gruntów nasypowych warstw Ia i Ib ze względu na zawartość domieszek antropogenicznych i humusu wartości parametrów geotechnicznych (ϕ_u , M_0 i E_0) obniżono o 10%. Dla glin rodzimych przyjęto

normowy symbol konsolidacji B natomiast dla nasypowych piasków gliniastych symbol C.

Dla iłóv zgodnie z zaleceniem PN-B przyjęto symbol konsolidacji D.

Zasięg poszczególnych warstw przedstawiono na *Kartach otworów geotechnicznych*.

Podział geotechniczny podłoża

grunty nasypowe:

warstwa Ia – piaski drobne z domieszką cegieł i humusu wilgotne, średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,4$;

warstwa Ib – piaski gliniaste z domieszką cegieł i humusu wilgotne grunty plastyczne o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,4$;

grunty rodzime:

warstwa II – piaski drobne i średnie, średnio zagęszczone;

warstwa IIIa – grunty jak wyżej, lecz twardoplastyczne o $I_L = 0,2$;

warstwa IIIb – gliny piaszczyste oraz gliny, plastyczne grunty wilgotne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,3$;

warstwa IV – iły genezy D o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,2 - 0,15$.

Jak wynika z wykonach badań gruntami o ograniczonej nośności są nasypowe piaski i piaski gliniaste (warstwa Ia i Ib) oraz plastyczne gliny warstwy IIIa. Grunty te pod względem wysadzinowości należy zaliczyć do gruntów kategorii G3/G4. Gliny twardoplastyczne warstwy IIIa i średnio zagęszczone piaski warstwy II i iły warstwy IV cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Na podstawie wykonanych wierceń należy stwierdzić iż podłoże przebudowywanej drogi zbudowane jest pod warstwą gruntów antropogenicznych z lodowcowych gruntów mało i średnio spoistych i niespoistych. Typowymi reprezentantami grupy gruntów spoistych będą tu gliny piaszczyste piaszki gliniaste i gliny. W dwóch odwiertach na głębokości poniżej 4 m. nawiercono il w stanie twardoplastycznym $I_L - 0,15$, ogólnie stan gruntów spoistych można uznać za twardoplastyczny, lokalnie plastyczny. Piaszki drobne i średnie które zalegają pod nasypami w niektórych odwiertach oraz jako wtrącenia między gruntami spoistymi należy uznać za polodowcowe grunty mineralne w stanie średnio zagęszczonym
2. Warstwa nasypów w tym rejonie osiąga miąższości od 0,5 m (otwór nr 4) do 1,6 m (punkty nr 6 i 10A). Nasypy zbudowane są z piasków drobnych a w dolnych partiach (tj. poniżej 0,8 – 1,1 m) z piasków gliniastych. We wszystkich wierceniach stwierdzano w ich obrębie duże ilości domieszek antropogenicznych (gruz, cegły) jak również humusu. W niektórych odwiertach stwierdzono występowanie gruntów nasypowych na piaskach humusowych lub humusie, jest to wynikiem makroniwelacji terenu bez usunięcia warstwy humusu przed budową nasypów.
3. Nawierzchnia drogi na odcinku przeznaczonym do modernizacji posiada liczne spękania poprzeczne i podłużne oraz ubytki (wyrwy). Na krótkich odcinkach wykonano nowe nakładki bitumiczne. W wielu miejscach jeden bądź oba pasy są znacząco pozapadane. W ramach badań wykonano przewierty i odkrywki przez nawierzchnię i konstrukcję jezdni, łącznie wykonano 11 odkrywek, miejsca ich wykonania zaznaczono na planie sytuacyjnym. Ogólny stan nawierzchni badanej drogi ocenia się jako bardzo zły.
4. W trakcie wykonywania wierceń (grudzień 2012 i styczeń 2013) wodę gruntową o zwierciadle lekko napiętym nawiercono na głębokości 2,4m p.p.t., zwierciadło wody ustabilizowało się na rzędnej około 25m n.p.m. w otworze nr 6. Natomiast wodę o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości 4,1m p.p.t. (tj. na rz. około 30m n.p.m.) w otworze nr 7. W otworze 2 woda występowała w postaci sączy na głębokości 4,5 i 4,8m p.p.t. a w otworze 10 na około 3,5m p.p.t.. Grunty nasypowe oraz rodzime były wilgotne. W okresach intensywnych opadów lub roztopów infiltrująca w podłoże woda może zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych nasypowych piasków gliniastych lub rodzimych gruntów organicznych czy glin. Oznacza to, że okresowo poziom wód może podnieść się w stosunku do pomierzonego w trakcie wierceń.
5. Pomimo iż w podłożu przedmiotowej drogi występują warstwy gruntów o ograniczonej nośności w tym nasypów niekontrolowanych (warstwy Ia i Ib oraz IIIb) jednakże warunki gruntowe należą do typowych dla danego obszaru litologicznego i genetycznego, warunki gruntowe omawianego podłoża budowlanego należy uznać za *proste* (Rozporządzenie MSWiA Dz. U. nr 126 z roku 1998, poz. 839). W strefie przemarzania (dla omawianego rejonu 0,8 m) występują nasypy piaszczysto gliniaste, oraz rodzime grunty spoiste, które należy traktować jako *wątpliwe i wysadzinowe* pod względem wysadzinowości.
6. Zgodnie z cytowanym w rozdziale 1 *Rozporządzeniem* dla budowy dróg gdzie wykopy nie przekraczają głębokości 1,2 m oraz nasypy wysokości 3 m przy jednoczesnym stwierdzeniu *prostych* warunków gruntowych, przyjmuje się *pierwszą kategorię geotechniczną*.
7. Zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu drogowego oraz parametry warstwy wzmacniającej i mrozoochronnej podłoża powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem

warunków gruntowych a także odpowiednio do spodziewanej (planowanej) kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt 2.10.).

8. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm PN-81/B-03020 oraz PN-S-02205:1998.

mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461

mgr inż. Grzegorz Szmechel