

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA INWESTYCJI:

**PROJEKT ZMIANY PRZEBIEGU DROGI WOJEWÓDZKIEJ
NR 432 ŚRODA WIELKOPOLSKA – WRZEŚNIA
NA ODCINKU GRZYMYSŁAWICE - OBŁACZKOWO**

(gmina Września, powiat wrzesiński, województwo wielkopolskie)

Zleceniodawca: **SMP Projektanci Sp. J.**
Ul. Promienista 87A/1
60-141 Poznań

Opracowanie:

nr opracowania: 264/OG/2014

mgr Wit Stanisław Witaszak

mgr Andrzej Stube
upr. geol. MŚ nr V-1539; VII-1300

Środa Wlkp., sierpień 2014 r.

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Prace laboratoryjne.....	6
4.5. Sposób udokumentowania wyników.....	7
5. Warunki gruntowo-wodne.....	7
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	7
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	9
6. Wnioski.....	9
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	11

Załączniki

- Zał. 1.1. Mapa orientacyjna obszaru badań
- Zał. 1.2. Lokalizacja otworów badawczych
- Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów
- Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń
- Zał. 4.1. – 4.84. Karty otworów badawczych
- Zał. 5.1. – 5.29. Przekroje geotechniczne
- Zał. 6.1. – 6.6. Karty sondowań sondą DPL (SD-10)
- Zał. 7.1. – 7.5. Wyniki badań laboratoryjnych

1. Wstęp

1.1. Podstawa prawna

Dokumentacja badań podłoża gruntowego została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

1.2. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak na zlecenie SMP Projektanci Sp. J., ul. Promienista 87A/1, 60-141 Poznań.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w pasie terenu pomiędzy miejscowościami Grzymysławice i Obłaczkowo k/Wrześni. Badany odcinek stanowi połączenie drogi wojewódzkiej nr 432 w rejonie Grzymysławic z drogą krajową nr 15 w rejonie Obłaczkowa.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Projekt dotyczył będzie zmiany przebiegu drogi wojewódzkiej nr 432 poprzez budowę nowego odcinka od Grzymysławic do Obłaczkowa k/Wrześni.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pojezierza Wielkopolskiego, w mezoregionie Równiny Wrzesińskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań znajduje się na odcinku pomiędzy drogą wojewódzką nr 432 w Grzymysławicach a drogą krajową nr 15 w Obłaczku k/Wrześni (gmina Września, powiat wrzesiński, województwo wielkopolskie).

2.2. Ukształtowanie

Okoliczne tereny mają wyraźnie równinny, „monotonny” charakter. Urozmaicenie rzeźby stanowią jedynie formy typowo antropogeniczne np. nasyp kolejowy, nasypy drogowe, rowy melioracyjne.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej - zał. 1.1.

3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych, plejstocénskich i holocénskich. Na holocen datowane są jedynie grunty glebowe, a także grunty nasypowe (stwierdzone tylko w nasypie drogowym drogi krajowej nr 15). Plejstocen reprezentowany jest przede wszystkim przez lodowcowe grunty spoiste oraz towarzyszące im wodnolodowcowe osady piaszczyste pochodzące ze Zlodowaceń Pólnocnopolskich, a lokalnie także przez zastoiskowe grunty spoiste (stratygrafia na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000 arkusz Września).

4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników

4.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500.

4.2. Wiercenia badawcze

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-5 oraz wiertnicy diamentowej do nawierzchni, w dniach 01-07.07.2014 r. wykonano:

- 82 otwory badawcze o głębokości 2,5 m p.p.t.
- 2 otwory badawcze o głębokości 5,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 210,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie sytuacyjnej - zał. 1.2.

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej. Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4.1. – 4.84.) oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1. – 5.29.).

4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)

W odległości 1,0 m od otworów badawczych nr 2, 24, 46, 52, 67, 79 wykonano sondowania udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Rozpoznano zagęszczenie gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowań przedstawiono na załącznikach nr 6.1. – 6.6.

4.4. Prace laboratoryjne

W trakcie prac terenowych pobrano łącznie 6 próbek gruntów rodzimych. W ramach prac laboratoryjnych zbadano próbki gruntów niespoistych i gruntów spoistych z otworów nr 3, 20, 28, 68, 78. Dla gruntów niespoistych, na podstawie analizy granulometrycznej, określono m.in. rodzaj gruntu, współczynnik filtracji, wskaźnik różnoziarnistości czy wskaźnik piaszkowy. W przypadku gruntów spoistych określono granicę płynności i plastyczności oraz wskaźnik i stopień plastyczności. Szczegółowe wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono w załącznikach nr 7.1. – 7.6.

Zestawienie pobranych próbek przedstawiono w tabeli poniżej:

Nr otworu	3	3	20	28	78
Głębokość pobrania [m p.p.t.]	1,0	2,3	2,0	1,5	1,8
Symbol gruntu	Pd	Po	Ps	Gp	Gπ

4.5. Sposób udokumentowania wyników

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i laboratoryjnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

5. Warunki gruntowo-wodne

5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w trzy pakiety, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty spoiste oznaczone wg PN-B-03020:1981 symbolem „C” geologicznej konsolidacji gruntów, plejstoceny, nieskonsolidowane, zastoiskowe, zalegające lokalnie, najczęściej poniżej gruntów glebowych:
 - warstwa IA – gliny pylaste, zastoiskowe, miękkoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,60$
 - warstwa IB – gliny pylaste przewarstwione pyłem piaszczystym, pyły piaszczyste, zastoiskowe, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,40$
 - warstwa IC - pyły piaszczyste, gliny pylaste, zastoiskowe, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$
 - warstwa ID – gliny pylaste przewarstwione pyłem, zastoiskowe, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L=0,10-0,25$

II. Grunty spoiste oznaczone wg PN-B-03020:1981 symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów, w postaci plejstocénskich, lodowcowych glin piaszczystych i piasków gliniastych o zmiennym stopniu plastyczności, lokalnie z domieszkami żwirów:

- warstwa IIA – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L=0,30-0,35$
- warstwa IIB – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L=0,20-0,25$
- warstwa IIC – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L=0,10-0,15$

III. Grunty niespoiste – holocénskie osady rzeczne lub plejstocénskie osady lodowcowe w postaci piasków o zróżnicowanej frakcji i zagęszczeniu:

- warstwa IIIA – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale $I_D=0,55-0,60$
- warstwa IIIB – piaski średnie, piaski grube, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale $I_D=0,55-0,60$
- warstwa IIIC – pospółki, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$

Grunty nasypowe – nasypy budowlane stwierdzone jedynie w konstrukcji drogi krajowej nr 15 (otwory nr 81N i 82N), składają się z piasków drobnych, piasków średnich, żwiru i kamieni. Na podstawie obserwacji oporu gruntów przy wierceniu mechaniczno-obrotowym szacuje się, że warstwa ta jest średnio zagęszczona na pograniczu zagęszczonej ($I_D \approx 0,67$; $I_S \approx 0,97$).

Przypowierzchniową warstwę gruntów glebowych uznano za nienośną i kwalifikującą się do usunięcia – parametrów geotechnicznych nie określono. Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” (zał. 2.). Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w

odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia I_D – w oparciu o wyniki sondowania sondą udarową DPL
- stopień plastyczności I_L – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie oraz w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową, o mieszanym charakterze zwierciadła (swobodne lub napięte), stwierdzono w piaszczystych osadach plejstocenu w większości otworów badawczych. Ze względu na długi odcinek i różnice w wysokości n.p.m., poziom zwierciadła wahał się od 1,1 – 2,5 m p.p.t. Ponadto, wody gruntowe wystąpiły również w postaci sączeń w gruntach spoistych.

6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Jedynie lokalnie, ze względu na obecność słabonośnych, plastycznych i miękkoplastycznych pyłów i glin pylastych, mamy do czynienia z warunkami złożonymi. Projektowaną drogę proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Występujące na całym odcinku planowanej drogi przypowierzchniowe grunty glebowe uznano za nienośne i należy je usunąć.
- 3) Najkorzystniejsze parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej stwierdzono w gruntach niespoistych zaliczonych do warstw IIIA, IIIB, IIIC (średnio zagęszczone piaski drobne, piaski średnie i pospółki) i gruntach spoistych zaliczonych do warstw IIB, IIC (twardoplastyczne gliny piaszczyste,

piaski gliniaste i gliny). Grunty niespoiste po dogęszczeniu wg wymagań PN-S-02205:1998 mogą bez problemu stanowić podłoże dla nadległych warstw konstrukcyjnych drogi. Jeśli w wykorytowanym podłożu wystąpią twar doplastyczne (warstwy IIB i IIC), a także plastyczne (warstwa IIA) grunty spoiste, niezależnie od stopnia plastyczności zaleca się wzmocnić podłoże poprzez wykonanie warstwy odcinającej i mrozochronnej z gruntu stabilizowanego cementem $R_m=5,0$ MPa.

- 4) Grunty spoiste o genezie zastoiskowej (gliny pylaste, pyły i pyły piaszczyste zaliczone do warstw IA, IB, IC, ID) uznano za słabonośne i wyjątkowo podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów (dalsze uplastycznianie, tiksotropia). Występują one jedynie lokalnie (rejon otworów nr 2P, 11, 12, 20, 78) i to najczęściej na niewielkiej głębokości, więc zaleca się usunięcie tych gruntów lub wymianę na zagęszczony materiał piaszczysty. Tylko w otworze nr 78 zastoiskowe gliny pylaste stwierdzono w głębszym podłożu - w przedziale głębokości 1,6 - 2,0 m p.p.t., a zatem w tym wypadku nie ma konieczności przeprowadzania tak głębokiej wymiany gruntu.
- 5) Ze względu na powszechne występowanie w podłożu gruntów wysadzinowych, dla projektowanej drogi zaleca się przyjąć grupę nośności podłoża G3.
- 6) Wody gruntowe na całym obszarze badań występują w piaszczystych osadach plejstocenu na głębokości od 1,1 do 2,5 m p.p.t. Poza tym wodę gruntową stwierdzono również pod postacią sączeń w gruntach spoistych. W większości otworów poziom zwierciadła lub poziom sączeń zmierzono na głębokości co najmniej 1,5 m p.p.t., a zatem w trakcie ewentualnych robót ziemnych wody gruntowe nie powinny stanowić problemu. Jeżeli wykopy jednak obejmą strefę oddziaływania wód gruntowych, należy pamiętać o prawidłowym odwodnieniu. W przypadku dopływu wód gruntowych lub atmosferycznych do wykopów w obrębie gruntów spoistych, każdorazowo należy nagromadzoną wodę wypompować i usunąć z dna uplastycznioną warstwę spoistego podłoża.
- 7) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi $H_z=0,8$ m p.p.t.

- 8) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są generalnie korzystne i po uwzględnieniu powyższych uwag pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (GDDKiA Gdańsk 2012)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.

- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)
- Geografia regionalna Polski (J. Kondracki, PWN Warszawa 2002)