



GEOLOGIA WIELKOPOLSKA
ul. Fryderyka Chopina 2B, 63-200 Jarocin

www.geologiawielkopolska.pl
biuro@geologiawielkopolska.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych
w podłożu projektowanej drogi gminnej na os. Powstańców Wlkp.
w BORKU WIELKOPOLSKIM

nr arch. G-0008

Opracowali:

mgr Michał Kasprzak

mgr Sebastian Leszczyński
upr.geolog.nr VII-1613

Jarocin, czerwiec 2013 r.

Egz. nr 6

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca: Biuro Projektowo–Konsultingowe MKM–Projekt
inż. Marcin Kuciak
ul. Kazimierza Wielkiego 5/1
61-863 POZNAŃ

1.2. Podstawa prawna

Niniejszą opinię wykonano w oparciu o przepisy:

- a) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463);
- b) norma PN–B–02479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne” ;
- c) norma PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

1.3. Rodzaj inwestycji i cel badań

Projektowana jest budowa drogi gminnej łącząca ul. Dworcową z ul. Powstańców Wlkp. na os. Powstańców Wlkp. w Borku Wielkopolskim. Trasa planowanej drogi została przedstawiona na mapach orientacyjnej i dokumentacyjnej – zał. nr 1 i 2.

Sposób posadowienia oraz rodzaj konstrukcji zostaną ustalone na podstawie wyników badań zawartych w niniejszym opracowaniu.

Celem niniejszego opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowo–wodnych w podłożu omawianego terenu;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- ocena podłoża gruntowego i środowiska wodnego oraz podanie wniosków dla omawianego terenu.

1.4. Prace terenowe

W celu udokumentowania warunków geotechnicznych w podłożu przedmiotowej inwestycji w dniu 31 maja 2013 r. wykonano:

- 3 otwory badawcze o głębokości 3,0 m p.p.t. – łącznie 9,0 mb;
- 1 sondowanie sondą udarową lekką typu DPL celem określenia stopnia zagęszczenia niespoistych gruntów rodzimych.

Ilość i miejsca wierceń zostały wyznaczone przez Zleceniodawcę. Wiercenia badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów stałych w terenie, w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500, który w postaci elektronicznej otrzymano od Zleceniodawcy.

Lokalizację otworów badawczych zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej – Zał. nr 2.

1.5. Badania laboratoryjne

W laboratorium na pobranych próbkach gruntu wykonano:

- 9 oznaczeń wilgotności naturalnej gruntu;
- 1 analiza uziarnienia gruntu.

2. Położenie i geomorfologia terenu badań

Teren objęty niniejszą dokumentacją położony jest w zachodniej części Borku Wielkopolskiego, od strony południowej graniczy z ul. Powstańców Wlkp., a od strony północnej z ul. Dworcową. Obecnie teren ten stanowi nieużytek wykorzystywany jako droga dojazdowa do posesji. Na trasie projektowanej drogi występuje gęste uzbrojenie podziemne w postaci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej.

Lokalizację omawianego terenu przedstawiono na załączonych mapach orientacyjnej i dokumentacyjnej.

Pod względem fizjograficznym omawiany obszar, wg J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski”, położony jest w obrębie Wysoczyzny Leszczyńskiej.

Pod względem geomorfologicznym rozważany teren znajduje się na wysoczyźnie morenowej płaskiej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego.

3. Budowa geologiczna

Wierceniami wykonanymi do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono, że pod warstwą gleby o grubości $\sim 0,3 \div 0,5$ m występują **utwory czwartorzędowe plejstoceńskie** reprezentowane przez **osady akumulacji lodowca – zlodowacenia środkowopolskiego**, wykształcone jako gliny zwałowe; technicznie są to gliny piaszczyste z licznymi przewarstwieniami piasków drobnych oraz domieszkami węgla wapnia i śladami humusu. Lokalnie na stropie glin zwałowych stwierdzono występowanie warstwy/soczewy piasków drobnych z humusem, która w rejonie otworu nr 1 zalega do głębokości 1,0 m p.p.t.

Spągu ww. osadów lodowcowych do maksymalnej głębokości badań nie osiągnięto.

4. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

Gleba – występuje od powierzchni i zbudowana jest z piasku drobnego próchnicznego, lokalnie na pograniczu piasku gliniastego próchnicznego, a jej miąższość oscyluje w granicach $\sim 0,3 - 0,5$ m.

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w dwóch grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych.

Grupa i warstwa I – zaliczono do niej grunty niespoiste tj. piaski lodowcowe wykształcone jako piaski drobne z humusem, są to grunty wilgotne i nawodnione w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,55$.

Grupa II – obejmuje grunty spoiste – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego; są to grunty morenowe nieskonsolidowane, wg p. 1.4.6 normy PN-B/81-03020 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji, wykształcone głównie jako gliny piaszczyste z licznymi przewarstwieniami piasków drobnych oraz domieszkami węgla wapnia i śladami humusu ze względu na zróżnicowany stan i stopień plastyczności w grupie tej wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

warstwa II_A – należą do niej gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym, lokalnie ze śladami humusu, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$;

warstwa II_B – to gliny piaszczyste z domieszką węgla wapnia i lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty w stanie półzwałowym, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$.

UWAGA:

Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy II, które będą występować w strefie robót ziemnych; są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany wilgotności, na przesuszenie, przemarzanie, ale przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie, szczególnie przy odprężeniu w dnie wykopów.

Grunty te w dnie wykopu bezwzględnie wymagać będą szczególnej ochrony, zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.

Omawiane podłoże posiada prostą budowę geologiczną, wykazuje jednak pewne zróżnicowanie pod względem geotechnicznym.

Przestrzenne rozmieszczenie gruntów w podłożu przedstawiono graficznie na załączonym przekroju, natomiast parametry geotechniczne gruntów przedstawiono w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych, na wykresach uziarnienia i zagęszczenia, a ich średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach – jako wartości charakterystyczne $x^{(n)}$, współczynniki materiałowe γ_m oraz wartości obliczeniowe $x^{(n)}$ – podano w tabeli w ramach „Tabeli z parametrami”.

5. Warunki wodne

W przebadanym podłożu stwierdzono występowanie gruntów słaboprzepuszczalnych i przepuszczalnych.

Grunty przepuszczalne to:

- przypowierzchniowa warstwa gleby – humusu;
- piaski lodowcowe występujące bezpośrednio pod glebą, na stropie glin zwałowych;
- piaszczyste przewarstwienia wśród glin zwałowych.

Grunty słaboprzepuszczalne dominują w omawianym podłożu i wykształcone są jako gliny zwałowe, tj. gliny piaszczyste.

Wodę gruntową w badanym podłożu stwierdzono w warstwie piasków na glinach, gdzie woda ta posiada zwierciadło swobodne oraz w przewarstwie niach piasków drobnych wśród glin zwałowych – w postaci sączeń pod ciśnieniem hydrostatycznym. Głębokość występowania wody gruntowej uzależniona jest od grubości i stref zalegania piaszczystych przewarstwień wśród glin.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania w dniu 31 maja 2013 r.

Wodę gruntową w postaci zwierciadła swobodnego lub sączeń pod ustabilizowanym ciśnieniem hydrostatycznym stwierdzono na głębokości $\sim 0,4 - 0,5$ m p.p.t., tj. na rzędnych $\sim 120,9 - 122,2$ m n.p.m.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, nie można więc dokładnie określić stanów wody przy jakich wykonywano pomiary w maju 2013 r., ani określić wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Bardzo orientacyjnie można przyjąć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych intensywnych opadach atmosferycznych woda gruntowa o zwierciadle swobodnym może wystąpić o $\sim 0,5$ m wyżej niż to przedstawiono na przekroju geotechnicznym, czyli może pojawić się na powierzchni terenu oraz w warstwie gleby na stropie glin zwałowych. Dodatkowo, po ww. okresach woda gruntowa z piaszczystych przewarstwień wśród glin zwałowych może pojawić się o $\sim 1,0$ m płycej niż to stwierdzono w maju 2013 r.

6. Wnioski

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę.

Na podstawie wykonanych prac podłoże gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:

- bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby do zmiennej głębokości $\sim 0,3 \div 0,5$ m p.p.t. występują grunty mineralne – rodzime reprezentowane przez:
 - stwierdzone lokalnie przypowierzchniowe piaski drobne z humusem – warstwa I o $I_D = 0,55$;
 - gliny zwałowe, tj. gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym przeważające w omawianym podłożu, są to grunty głównie w stanie twardoplastycznym warstwy II_A o $I_L = 0,10$, a głębiej półzwałowym warstwy II_B o $I_L = 0,00$.

-
- wodę gruntową stwierdzono w postaci zwierciadła swobodnego w obrębie soczewy piasków na glinach oraz jako sączenia w piaszczystych przewarstwieńach śródglinowych. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości $\sim 0,4 - 0,5$ m p.p.t.;
 - prognozuje się, iż po długotrwałych opadach deszczu lub roztopach dużych ilości śniegu w stropie podłoża pojawią się sączenia wody, okresowo zawieszone na słaboprzepuszczalnych glinach, a woda gruntowa może również pojawić się na powierzchni terenu.

Mając na uwadze powyższe rozpoznanie podłoża gruntowo-wodnego można podać następujące uwagi i zalecenia:

1. Występującą od powierzchni terenu glebę – humus – zaliczono do gruntów słabonośnych, które nie mogą stanowić odpowiedniego podłoża pod konstrukcję nawierzchni drogowej – z uwagi na ogólnie niewielką miąższość zaleca się jej usunięcie.
2. Z wykonanego przekroju geotechnicznego widoczne jest, że po wykorytowaniu przypowierzchniowej warstwy humusu w dnie wykopu wystąpią głównie gliny zwałowe, tj. gliny piaszczyste oraz lokalnie piaski drobne – grunty ogólnie o korzystnych parametrach geotechnicznych. Nie mniej zwraca się uwagę na obecność gęstej sieci uzbrojenia podziemnego w rejonie których mogą wystąpić grunty nasypowe nie stwierdzone w trakcie badań w maju 2013 r.
3. W obrębie glin roboty częściowo wykonywane będą bez obecności wody w wykopach, należy jednak przewidzieć możliwość okresowego pojawienia się wody z roztopów lub opadów deszczu utrzymującej się na stropie słaboprzepuszczalnych glin. W strefie występowania wody z przewarstwień śródglinowych wodę napływającą do wykopów można będzie usunąć z wykopów bezpośrednio albo – przy jej większym napływie – za pomocą drenażu roboczego ułożonego na dnie wykopów.
4. W miejscach występowania piasków z wodą o zwierciadle swobodnym jak np. w rejonie otworu nr 1, w zależności od jej poziomu, konieczne będzie

obniżenie zwierciadła wody gruntowej na czas robót przez ułożenie na dnie wykopu drenażu roboczego lub w przypadku wystąpienia większej miąższości piasków za pomocą odcinkowego zastosowania igłofiltrów. Zwraca się uwagę, że na odcinkach występowania piasków niedopuszczalne jest bezpośrednie wypompowywanie wody z wykopów.

5. Warunki gruntowo-wodne ogólnie pozwalają na bezpośrednie posadowienie konstrukcji nawierzchni drogi z koniecznością zaprojektowania odpowiedniej grubości warstwy mrozoodpornej/odsączającej.
6. Zwraca się uwagę na gliny zwałowe grupy II są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu gliny piaszczyste bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez ruch pojazdów i maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020. W związku z tym, konieczna będzie dobra organizacja robót, odślanianie glin odcinkami, zapewnienie możliwości odpływu wody z wykopów, np. przez odpowiednie ukształtowanie dna.
7. Parametry geotechniczne gruntów podane w załączonej tabeli pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych dla posadowienia projektowanej drogi.
8. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, z uwagi na wysadzinowość gruntów i stwierdzoną obecność wody gruntowej, grunty rodzime – mineralne poniżej warstwy nasypów i humusu zaliczono do:
 - grupy nośności G3 w rejonie występowania glin zwałowych;

-
- grupy nośności G1 w rejonie występowania warstwy piasków drobnych na glinach zwałowych.
9. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozważaną inwestycję wstępnie można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa orientacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. objaśnienia znaków i symboli
4. Tabela z parametrami geotechnicznymi
5. Przekrój geotechniczny
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
7. Wykres sondowania DPL
8. Wyniki badań laboratoryjnych
9. Wykres uziarnienia gruntu