

"AQUAGEOL" s.c.
ul. Baczyńskiego 10
62-504 Konin
tel: (63) 2444434
(601) 854 105 lub (695) 111 366

EGZ. NR .

OPINIA GEOTECHNICZNA
USTALAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO - WODNE DLA
PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ W CIĄGU DROGI
WOJEWÓDZKIEJ DW 471 W MIEJSCOWOŚCI LISKÓW

gm. Lisków
pow. kaliski
woj. wielkopolskie

OPRACOWAŁ ZESPÓŁ:

1. mgr inż. Józef Materski
upr. geologiczne MOŚZNiL nr V-1200
upr. geologiczne MOŚZNiL nr VII-1155

2. mgr Dariusz Gradecki
upr. geologiczne MOŚZNiL nr V-1203
upr. geologiczne MOŚZNiL nr VII-1150

KONIN, LIPIEC 2016 R.

Spis treści

1. Wstęp.
2. Położenie terenu badań.
3. Morfologia, hydrografia i budowa geologiczna.
4. Warunki hydrogeologiczne.
5. Warunki geologiczno - inżynierskie.
6. Wnioski.

Załączniki

1. Zestawienie wyników wierceń badawczych.
- 2.1. - 2.6. Wycinki map sytuacyjno-wysokościowych w skali 1: 500 z lokalizacją wykonanych badań.
3. Przekroje geologiczno - inżynierskie

1. Wstęp.

Na zlecenie PRO-EKO PROJEKT Sp. z o.o., ul. Traugutta 2/2, 62-510 Konin oraz w uzgodnieniu z projektantem inwestycji, opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz terenowych badań geologicznych niniejszą opinię geotechniczną, której celem jest określenie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej DW 471 w miejscowości Lisków, pow. kaliski. Reprezentant inwestora dostarczył danych odnośnie lokalizacji i głębokości otworów badawczych. Zakres badań nie obejmuje badań jakościowych wód podziemnych ani ustalenia ich agresywności w stosunku do niezabezpieczonego betonu. Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463) oraz Polska Norma PN-EN 1997-1:Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2:Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Opracowanie zostało wykonane zgodnie również z pozostałymi normami, które zostały przywołane w treści niniejszej dokumentacji.

1.1. Prace terenowe.

W związku z rozpoznaniem warunków geotechnicznych podłoża przeprowadzono następujące badania:

- wiercenie otworów badawczych wykonano w dniu 16.07.2016 r.,
- miejsca wierceń w terenie wytyczono w nawiązaniu do punktów stałych za pomocą domiarów taśmą mierniczą na podstawie map sytuacyjno-wysokościowych w skali 1: 500,
- odwiercono 21 otworów badawczych o gł. 3,0 mb każdy - łącznie 63,0 mb wierceń,
- na miejscu wierceń wykonano badania makroskopowe wszystkich próbek gruntów zgodnie z PN-74/B-04452 "Grunty budowlane. Badania polowe" oraz PN-88/B-04452 "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu".
- interpretacji wyników badań polowych dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
- w odwierconych otworach badawczych pomierzono nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wód gruntowych,
- prace kameralne obejmujące: opracowanie profili i przekrojów geologiczno-inżynierskich z warstwami geotechnicznymi, opracowanie cech fizyko-mechanicznych gruntu, prace związane z redakcją tekstu.

1.2. Wykorzystane materiały.

Przed przystąpieniem do badań terenowych zapoznano się z materiałami geologiczno-inżynierskimi oraz literaturą dotyczącą budowy geologicznej badanego terenu. Wykorzystano w szczególności Mapę Geologiczną Polski w skali 1:200 000 wraz z opisem oraz mapę hydrogeologiczną w skali 1:50 000 wraz z opisem. Przeanalizowano również archiwalne materiały dokumentacyjne określające warunki geotechniczne na terenie gminy Lisków - wykonanymi w okresie wcześniejszym przez spółkę „Aquageol” z Konina.

2. Położenie terenu badań.

Teren badań dotyczy rejonu projektowanej kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej DW 471 w miejscowości Lisków, pow. kaliski. Lokalizację wykonanych badań geologicznych przedstawiono na załączonych wycinkach map sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 (zał. nr 2.1 – 2.6).

3. Morfologia, hydrografia i budowa geologiczna.

Gmina Lisków leży w południowo-wschodniej części województwa wielkopolskiego. Według podziału fizycznogeograficznego (J. Kondracki, 2000 r.) teren badań położony jest w obrębie makroregionu Nizina Południowowielkopolska, w mezoregionie Wysoczyzna Kaliska. Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej B. Krygowskiego (1961 r.) obszar badań przynależy do regionu Wysoczyzna Kaliska i subregionu Równina Kaliska. Morfologicznie teren badań jest lekko falistą wysoczyzną morenową. Rzędne terenu w rejonie badań wynoszą od ok. 133 do 146 m n.p.m. Sieć wodna rejonu projektowanej inwestycji należy do zlewni Żabianki i Swędrni, będącej dopływem Prosnicy.

Istotne znaczenie dla projektowanej inwestycji mają jedynie przypowierzchniowe utwory czwartorzędowe.

W bezpośrednim rejonie projektowanej inwestycji, grunty przypowierzchniowe stanowią nasypy budowlane nawierzchni drogowej zalegające na utworach gliniastych (w części wschodniej) lub piaszczystych (tylko w części zachodniej – od otworu G1 do G4).

Bardziej szczegółowo przypowierzchniowe warstwy geologiczne omówiono w punkcie dotyczącym warunków geologiczno-inżynierskich.

4. Warunki hydrogeologiczne.

Dla projektowanej inwestycji istotne znaczenie może mieć jedynie pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny. Przypowierzchniową warstwę wodonośną stanowią wody zalegające w przypowierzchniowych piaskach fluwioglacjalnych (na stropie glin zwałowych) oraz w przerostach piaszczystych pośród glin zwałowych. Poziom przypowierzchniowy zasilany jest z opadów atmosferycznych, dlatego jest on podatny na wahania sezonowe i wieloletnie. **Przeprowadzone wiercenia stwierdziły występowanie swobodnego zwierciadła wody jedynie w otworach badawczych od numeru G1 do G5 i w otworze G21. Pozostałe otwory badawcze do głębokości wykonanych wierceń były suche.** Badania geologiczne wykonywane były w okresie średnio niskich stanów wód w poziomie przypowierzchniowym (okres letni). Należy zwrócić uwagę na pozostawianie wód przypowierzchniowych w ścisłym związku z opadami atmosferycznymi. Wynika stąd możliwość naturalnych wahań zwierciadła wód przypowierzchniowych w zależności od pory roku. Amplituda roczna wahań zwierciadła, według danych literaturowych dla tego rejonu

nie powinna przekraczać ok. 1,0 – 1,5 m. Ze względu na fakt, że wiercenia badawcze wykonane zostały w okresie średnio niskich stanów wód gruntowych, nie wyklucza się, że w innych okresach roku zwierciadło wody gruntowej może występować nieznacznie płycej niż w dniu wierceń.

5. Warunki geologiczno-inżynierskie.

Wierceniami wykonanymi w granicach badanego terenu do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. pod warstwą nasypu budowlanego nawierzchni drogowej stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych (plejstocénskich). Na załączonych profilach i przekrojach geologicznych podłoża przedstawiono występowanie poszczególnych warstw geotechnicznych.

Dane dotyczące cech fizyko-mechanicznych gruntów dla każdej wydzielonej warstwy zawiera poniższe zestawienie:

warstwa geotechniczna nr 1 – warstwa nasypowa.

Zalegająca bezpośrednio pod nawierzchnią asfaltową warstwa nasypowa posiada grubość do ok. 1 m. Dla warstwy tej nie określano wartości parametrów geotechnicznych.

warstwa geotechniczna nr 2a - grunty mineralne spoiste.

Są to gliny zwałowe, piaszczyste, zwięzłe, tylko z lokalnymi gniazdami i laminami piasków gliniastych, barwy z reguły brunatno-beżowo-szarawej, w stanie twardoplastycznym. Geologiczny symbol konsolidacji tych utworów oznaczony jest literą „B”. Na podstawie wykonanych prób wałeczowania stwierdzić można, że stopień plastyczności tych utworów ustalony metodą B, zgodnie z normą PN-81/B-03020 jest nie gorszy niż ok.

$$I_L = 0.20$$

pozostałe wartości parametrów:

$$\text{gęstość objętościowa} \quad \rho^{(n)} = 2.15 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{kąt tarcia wewnętrznego} \quad \phi_u^{(n)} = 17^\circ$$

$$\text{spójność} \quad c_u^{(n)} = 30 \text{ kPa}$$

$$\text{współczynnik Poissona} \quad \nu = 0.29$$

$$\text{edometryczny moduł ścisłości pierwotnej} \quad M_o = 36\,000 \text{ kPa}$$

$$\text{edometryczny moduł ścisłości wtórnej} \quad M = 48\,000 \text{ kPa}$$

$$\text{Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia} \quad E_o = 27\,400 \text{ kPa}$$

$$\text{Moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia} \quad E = 36\,500 \text{ kPa}$$

warstwa geotechniczna nr 2b - grunty mineralne spoiste.

Są to gliny zwałowe, piaszczyste, zwięzłe, analogiczne jak gliny warstwy 2a - tylko o konsystencji bardziej plastycznej - w stanie plastycznym do twardoplastycznego. Geologiczny symbol konsolidacji tych utworów oznaczony jest literą „B”. Na podstawie wykonanych prób wałeczowania stwierdzić można, że stopień plastyczności tych utworów ustalony metodą B, zgodnie z normą PN-81/B-03020 jest nie gorszy niż ok.

$$I_L = 0.40$$

pozostałe wartości parametrów:

$$\text{gęstość objętościowa} \quad \rho^{(n)} = 2.10 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{kąt tarcia wewnętrznego} \quad \phi_u^{(n)} = 14^\circ$$

spójność $c_u^{(n)} = 22 \text{ kPa}$
współczynnik Poissona $\nu = 0.29$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 24\,000 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości wtórnej $M = 32\,000 \text{ kPa}$
Moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia $E_o = 18\,200 \text{ kPa}$
Moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia $E = 24\,300 \text{ kPa}$

Warstwa geotechniczna nr 3 – grunty mineralne niespoiste.

Warstwę tę stanowią piaski z reguły drobnoziarniste z domieszkami piasku średniego, w stanie średnio zagęszczonym, suche (tylko w dole zawodnione). Barwa piasków jest z reguły jasno beżowa do beżowo-brunatnawo-szarej. Stopień zagęszczenia utworów piaszczystych ustalono na podstawie oporów zwiercania penetrometrem ręcznym. Stwierdzić można, że stopień zagęszczenia utworów piaszczystych jest nie gorszy niż ok.:

$$I_D = \text{ok. } 0.50$$

Podstawowe parametry geotechniczne gruntów tej warstwy ustalone metodą B w/g PN-81/B-03020 wynoszą :

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} = 1.70 \text{ g/cm}^3$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} = 32^\circ$
współczynnik Poissona $\nu = 0.25$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 90\,000 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości wtórnej $M = 100\,000 \text{ kPa}$
moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia $E_o = 74\,700 \text{ kPa}$
moduł wtórnego (sprężystego) odkształcenia $E = 83\,000 \text{ kPa}$

Sposób zalegania wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na załączonych profilach (zał. nr 1) i przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3).

6. Wnioski i uwagi końcowe.

Wykonane badania wykazały, że podłoże badanego terenu, przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji zbudowane jest generalnie z gruntów nośnych, jednorodnych genetycznie, ułożonych równolegle do powierzchni terenu, ze zwierciadłem wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu projektowanej kanalizacji deszczowej.

Tak więc zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), omawiane podłoże charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi i projektowaną inwestycję zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Na podstawie wykonanych wierceń oraz przeprowadzonej analizy istniejących warunków gruntowo-wodnych podłoża wynikają następujące wnioski i zalecenia:

1. Do obliczeń statycznych należy przyjąć parametry geotechniczne gruntów warstw geotechnicznych wyszczególnionych w punkcie 5 niniejszej dokumentacji. Dla uzyskania

parametrów obliczeniowych, podane wartości normowe parametrów geotechnicznych należy skorygować współczynnikiem 1.1 lub 0.9 przyjmując wartość mniej korzystną.

2. Przeprowadzone wiercenia stwierdziły występowanie swobodnego zwierciadła wody jedynie w otworach badawczych od numeru G1 do G5 i w otworze G21. Pozostałe otwory badawcze do głębokości wykonanych wierceń były suche. Ze względu na fakt, że wiercenia badawcze wykonane zostały w okresie średnio niskich stanów wód gruntowych, nie wyklucza się, że w innych okresach roku zwierciadło wody gruntowej może występować nieznacznie płycej niż w dniu wierceń.

3. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy brać pod uwagę specyficzne właściwości glin piaszczystych, które na skutek zmian wilgotności (nawodnienia), przemarzania lub drgań mogą znacznie pogorszyć swoje parametry fizyko-mechaniczne, tj. ulec uplastycznieniu, co spowoduje osłabienie ich nośności. Uplastycznieniu mogą również sprzyjać wibracje i drgania sprzętu mechanicznego.