

41

= P.H.U. GEOPOL =

40-645 KATOWICE ul. Radockiego 78/4

Pracownia Geologiczna


41-500 Chorzów ul. Katowicka 47

tel/fax. 77-27-185, 77-27-186

DOKUMENTACJA

BADAŃ GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH DLA POTRZEB REMONTU WIADUKTU DROGOWEGO NA UL. ŻORSKIEJ W RYBNIKU

AUTORZY OPRACOWANIA:


.....
inż. Leszek Głowczyk
nr upr. 070957


.....
inż. Zbigniew Lekstan
nr upr. 070700

KIEROWNIK ZAKŁADU:


.....
inż. Zbigniew Lekstan

Katowice, luty 2000

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. ZLECENIODAWCA	3
1.2. ZAMIERZENIA INWESTYCYJNE	3
1.3. CEL OPRACOWANIA	3
2. ZAKRES PRAC	3
3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU	4
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	4
5. WARUNKI WODNE	5
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA GRUNTÓW	5
7. ZALECENIA I WNIOSKI	8

Spis załączników

1. Fragment mapy topograficznej miasta Rybnik w skali 1:20 000	zał. nr 1
2. Mapa dokumentacyjna z naniesioną lokalizacją otworów badawczych w skali 1:500	zał. nr 2
3. Karty dokumentacyjne otworów geologiczno-inżynierskich w skali 1:100	zał. nr 3/1÷3
4. Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:100/500	zał. nr 4/1÷3
5. Objaśnienia do przekrojów i kart dokumentacyjnych	zał. nr 5
6. Tabela uogólnionych cech fizyko-mechanicznych gruntów	zał. nr 6
7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych	zał. nr 7/1÷2
8. Wykresy składu granulometrycznego gruntów	zał. nr 8/1÷2
9. Wykresy sondowania sondą dynamiczną ciężką DPH	zał. nr 9/1÷2
10. Analiza chemiczna wody gruntowej	zał. nr 10

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca

Przedsiębiorstwo Projektowo – Wykonawcze Budownictwa Inżynierskiego „Complex – Projekt 2”, ul. Wita Stwosza 7 w Katowicach.

1.2. Zamierzenia inwestycyjne

W Rybniku w ciągu ulicy Żorskiej projektowany jest remont wiaduktu drogowego nad torowiskiem PKP.

1.3. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych podłoża w rejonie przewidzianego do remontu wiaduktu oraz oznaczenie własności gruntów z wydzieleniem warstw geotechnicznych dla których podane zostaną charakterystyczne parametry określone metodami A i B w rozumieniu normy PN-81/B-03020.

2. Zakres prac

Otwory badawcze o numerach 1÷3, których głębokość i lokalizację uzgodniono z przedstawicielem Zleceniodawcy zostały wytyczone w terenie metodą rzędnych i odciętych w dowiązaniu do istniejącego wiaduktu i budynków w rejonie ul. Żorskiej.

W ramach prac terenowych odwiercono 3 otwory badawcze do głębokości 10,0÷12,0 m. Ponadto celem określenia stanu zagęszczenia gruntów sypkich przy otw. 2 wykonano sondowanie sondą ciężką typu DPH. Łącznie odwiercono i przesondowano 37,0 mb.

Wysokości bezwzględne otworów badawczych obliczono z niwelacji nawiązując ciąg niwelacyjny do studzienki w rejonie otw. 1. Wysokość punku $H=240,92$ m npm odczytano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

W trakcie wykonywania wierceń badawczych prowadzone były na bieżąco badania makroskopowe próbek gruntów. Na pobranych reprezentatywnych próbkach gruntów i wody w laboratorium mechaniki gruntów wykonano badania cech geotechnicznych.

Część tekstową opracowania sporządzono w oparciu o mapy i literaturę geologiczną oraz materiały archiwalne dotyczące najbliższego sąsiedztwa terenu.

3. Ogólna charakterystyka terenu

Projektowany do remontu wiadukt położony jest w przemysłowej dzielnicy Rybnika – Paruszowiec w ciągu ul. Żorskiej. Ulica Żorska w tym rejonie biegnie po nasypie drogowym i przecina torowisko PKP. Dokumentowany teren jest niezabudowany a jego powierzchnia wykazuje nachylenie w kierunku NW. Rzędne wysokościowe w obrębie wykonanych otworów badawczych zawierają się przedziale 240,53÷243,24 m npm.

4. Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe rozpoznane 3 otworami badawczymi do głębokości 10,0÷12,0 m budują holoceni, antropogeniczne (nasypowe) grunty oraz plejstoceni, czwartorzędowe osady akumulacji wodnolodowcowej i zastoiskowej podścielone ilami trzeciorzędu (miocenu).

Grunty antropogeniczne pokrywają ciągłą warstwą cały obszar dokumentowanej parceli. Miąższość warstwy jest zmienna i wynosi w rejonie otw. 1 i 3 - 2,6÷2,7 m, natomiast w otw. 2 – 1,0 m. Są to nasypy, w których przeważa materiał okrucowy (żużle, piaski, okrucy kamieni, cegły, gleba, lokalnie glina), a jedynie w profilu otw. 1 w spągowej partii w interwale głębokości 1,7÷2,7 m dominuje materiał gliniasty.

Poniżej nasypów zalegają czwartorzędowe, plejstoceni osady akumulacji wodnolodowcowej i zastoiskowej reprezentowane przez średniozagęszczone piaski różnoziarniste (pylaste, średnie) oraz pospółki. Spoczywają one na kompleksie gruntów spoistych wykształconych jako twardoplastyczne i plastyczne gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe oraz ily pylaste. Wśród nich stwierdzono soczewki plastycznych namulów oraz gruntów humusowych w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Osady czwartorzędowe o sumarycznej miąższości 8,1÷9,7 m podściela pakiet marglistych iłów trzeciorzędowych. W stropowej partii są to ily twardoplastyczne przechodzące w miarę wzrostu głębokości w ily półzwarne i zwarte. Miąższość iłów na tym terenie wynosi ~200 m.

5. Warunki wodne

W trakcie wykonywania wierceń badawczych nawiercono jeden poziom wodonośny. Występuje on w przypowierzchniowej warstwie piasków pylastych i średnich. Wody tego poziomu zasilane są przez infiltrację z powierzchni i w związku z czym poziom ten na przestrzeni roku może ulegać wahaniom w zależności od intensywności opadów.

Swobodne zwierciadło tego poziomu występuje na głębokości 2,3÷2,7 m ppt. Spływ wód podziemnych w obrębie omawianej działki odbywa się w kierunku NW.

Pobrana do analizy chemicznej próba wody gruntowej z otw. 2 wykazuje cechy słabej agresywności kwasowej i węglanowej w stosunku do konstrukcji budowlanych z betonu.

Dla scharakteryzowania wodoprzepuszczalności gruntów piaszczystych obliczono współczynnik filtracji „k” korzystając z wykonanych wykresów składu granulometrycznego i wzorców empirycznych tzw. „amerykańskich” USBSC, gdzie:

$$k = 0,00273 \times d_{20}^{2,278} \text{ [m/s]} \quad \text{dla} \quad 0,015 < d_{20} < 0,085$$

$$k = 0,00371 \times d_{20}^{2,33} \text{ [m/s]} \quad \text{dla} \quad 0,085 < d_{20} < 0,55$$

Obliczony w ten sposób współczynnik filtracji wynosi dla:

$$\text{piasków pylastych:} \quad k = 8,4 \times 10^{-6} \text{ [m/s]}$$

$$\text{piasków średnioziarnistych:} \quad k = 8,73 \times 10^{-5} \text{ [m/s]}$$

$$\text{pospółek:} \quad k = 3,21 \times 10^{-4} \text{ [m/s]}$$

6. Charakterystyka geologiczno-inżynierska gruntów

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące serie gruntów:

- grunty antropogeniczne – I
- czwartorzędowe osady akumulacji wodnolodowcowej i zastoiskowej – II
- osady trzeciorzędu (miocen) – III

Z kolei serie podzielono na warstwy geotechniczne. Podstawą podziału serii na warstwy dla gruntów spoistych była: geneza, wiek, konsystencja oraz zawartość części organicznych I_{om} a dla gruntów sypkich: stopień zagęszczenia I_D i skład granulometryczny. Grunty spoiste zaklasyfikowano do grupy konsolidacji C. Parametry gruntów wyznaczono metodą A i B w rozumieniu normy PN-81/B-03020 polegającą na polowym i laboratoryjnym wyznaczeniu cechy wiodącej tj. stopnia plastyczności I_L dla gruntów spoistych i stopnia zagęszczenia I_D dla gruntów sypkich. Na podstawie tych parametrów z tabel i nomogramów powyższej normy wyznaczono wartości ϕ_u , C_u , E_o , M_o .

Obliczone w ten sposób parametry fizyko – mechaniczne gruntów podano w tabeli (zał. nr 6).

Poniżej zamieszczono krótki opis warstw geotechnicznych.

warstwa I - reprezentowana przez holocenijskie grunty antropogeniczne będące mieszaniną materiału okrucowego z gliniastym. Grunty te charakteryzują się dużą zmiennością zarówno w profilu pionowym jak i ułożeniu poziomym. Głównymi składnikami są żużle, piaski, okrucy cegły, kamienia, betonu a ponadto gleba i glina. Jedynie w profilu otw. 1 w interwale głębokości 1,7÷2,7 m ppt dominuje materiał gliniasty. Powyższe grunty nie stanowią wystarczająco nośnego podłoża dla bezpośredniego posadowienia obiektu.

warstwa IIa- reprezentowana przez nawodnione średniozagęszczone piaski pylaste które nawiercono w profilu otw. 3 na głębokości 2,6÷4,4 m ppt.

$$I_D - 0,40$$

$$\varsigma - 1,90 * T/m^3$$

$$\phi_u^{(n)} - 29,9^\circ$$

$$E_o^{(n)} - 38\,300 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 51\,300 \text{ kPa}$$

warstwa IIb - reprezentowana przez nawodnione średniozagęszczone piaski średnioziarniste lokalnie z domieszkami żwiru i namułu. Zalegają w stropowej partii podłoża pod nasypami w profilach otworów 1 i 2. Określony na podstawie sondowania sondą ciężką typu DPH średni stopień zagęszczenia (w przelocie 2,3÷3,6 m piaski są nieco rozluźnione $I_D - 0,37$) dla warstwy wynosi:

$$I_D - 0,45$$

$$\varsigma - 2,00 * T/m^3$$

$$\phi_u^{(n)} - 32,7^\circ$$

$$E_o^{(n)} - 73\,200 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 86\,700 \text{ kPa}$$

warstwa IIc - reprezentowana przez wilgotne, średniozagęszczone pospółki. Zostały stwierdzone w profilu otw. 2 na głębokości 1,0÷2,3 m ppt. Określony na podstawie sondowania sondą ciężką DPH stopień zagęszczenia wynosi:

$$I_D - 0,43$$

$$\zeta - 1,90 \text{ T/m}^3$$

$$\phi_u^{(n)} - 37,9^\circ$$

$$E_o^{(n)} - 125\,300 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 139\,200 \text{ kPa}$$

warstwa IIId₁ - reprezentowana przez twardoplastyczną glinę pylastą zwięzłą, którą nawiercono w profilu otw. 2 na głębokości 8,1÷9,8 m ppt.

$$I_L - 0,17$$

$$\zeta - 2,00 \text{ T/m}^3$$

$$Cu^{(n)} - 18,3 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} - 15,3^\circ$$

$$E_o^{(n)} - 22\,000 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 31\,500 \text{ kPa}$$

warstwa IIId₂ - reprezentowana przez plastyczne gliny pylaste lokalnie przewarstwione humusową gliną pylastą. Powyższe gliny nawiercono w profilach otw. 2 i 3 a ich miąższość wynosi od 0,6 m (otw. 3) do 2,5 m (otw. 2).

$$I_L - 0,37$$

$$\zeta - 2,02 \text{ T/m}^3$$

$$Cu^{(n)} - 11,4 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} - 12,1^\circ$$

$$E_o^{(n)} - 14\,300 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 20\,400 \text{ kPa}$$

warstwa IIe₁ - reprezentowana przez twardoplastyczną humusową glinę pylastą zwięzłą o zawartości $I_{om} - 2,5\%$.

$$I_L - 0,16$$

$$\zeta - 1,98 \text{ T/m}^3$$

$$Cu^{(n)} \sim 16,9 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 13,9^\circ$$

$$E_o^{(n)} \sim 20\,300 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} \sim 29\,000 \text{ kPa}$$

warstwa IIe₂ - reprezentowana przez plastyczne humusowe gliny pylaste miejscami przewarstwione pyłem humusowym. Miąższość warstwy w profilu otw. 1 wynosi 3,4 m. Zawartość $I_{om} - 2,5\div 3,0\%$.

$$I_L - 0,34$$

$$\zeta - 2,01 \text{ T/m}^3$$

$$Cu^{(n)} \sim 11,0 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 11,3^\circ$$

$$E_o^{(n)} \sim 13\,700 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} \sim 19\,600 \text{ kPa}$$

warstwa II f - reprezentowana przez plastyczne namuły pyłu i gliny pylastej zwięzłej. Zalegają w podłożu w formie pojedynczych soczewek o miąższości 0,5 m i 1,1 m w profilach otw. 1 i 3. Zawartości I_{om} – 6,0÷7,0 %.

$$I_L - 0,35$$

$$\zeta - 1,81 \text{ T/m}^3$$

$$E_o^{(n)} \sim 12 \text{ } 100 \text{ kPa}$$

$$Cu^{(n)} \sim 6,9 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} \sim 17 \text{ } 200 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 10,1^\circ$$

warstwa II g - reprezentowana przez ciekłą warstwę łąw o miąższości 0,4÷0,6 m

$$I_L - 0,13$$

$$\zeta - 1,96 \text{ T/m}^3$$

$$E_o^{(n)} - 16 \text{ } 100 \text{ kPa}$$

$$Cu^{(n)} - 52,7 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 28 \text{ } 500 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} - 11,2^\circ$$

warstwa III - reprezentowana przez twardoplastyczne margliste łąy pylaste trzeciorzędu. Strop warstwy nawiercono na głębokości 8,1÷9,8 m ppt. W stropie łąy zawierają domieszki humusu w ilości nie przekraczającej 2 %.

$$I_L - 0,12$$

$$\zeta - 1,97 \text{ T/m}^3$$

$$E_o^{(n)} - 16 \text{ } 500 \text{ kPa}$$

$$Cu^{(n)} - 53,3 \text{ kPa}$$

$$M_o^{(n)} - 29 \text{ } 200 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} - 11,3^\circ$$

* - oznacza ciężar właściwy gruntów nawodnionych

7. Zalecenia i wnioski

1. Powierzchnia terenu jest pokryta gruntami nasypowymi o zmiennej miąższości 1,0÷2,7 m. Rzędne wysokościowe w obrębie dokumentowanego terenu wynoszą 240,53 m npm (otw. 1) ÷ 243,24 m npm (otw. 3).
2. W podłożu pod warstwą nienośnych nasypów zalegają czwartorzędowe osady akumulacji wodnolodowcowej i zastoiskowej podścielone marglistymi łąami trzeciorzędu. Osady czwartorzędu wykształcone są jako średniozagęszczone piaski

różnoziarniste i pospółki oraz twardoplastyczne gliny pylaste i ily oraz plastyczne gliny pylaste, humusowe gliny pylaste i namuły organiczne.

3. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym wystąpiła wśród piasków różnoziarnistych na głębokości 2,3÷2,7 m ppt. Są to wody, których zasilanie odbywa się drogą infiltracji z powierzchni i na przestrzeni roku zwierciadło może ulegać wahaniom $\pm 0,5$ m. Przepływ wód w obrębie tego poziomu odbywa się w kierunku NW. Pobrana do analizy chemicznej próba wody gruntowej z otw. 2 wykazuje cechy słabej agresywności kwasowej i węglanowej w stosunku do konstrukcji budowlanych z betonu.
4. W podłożu zalegają grunty o różnej klasie nośności. Począwszy od nośnych piasków i pospółek po słabonośne plastyczne grunty warstw II_{d2}, II_{e2}, II_f.
5. Aby uniknąć nierównomiernych osiadań obiektu proponuje się rozważyć posadowienie obiektu pośrednio na palach opartych na warstwie iłów trzeciorzędowych. Przy pracach ziemnych zwrócić uwagę aby nie spowodować dodatkowego zawilgocenia iłów.
6. Jednostkowe naciski graniczne można obliczyć w oparciu o podane parametry geotechniczne (zał. nr 6).
7. Planowaną inwestycję należy zabezpieczyć przed wpływem szkód górniczych w oparciu o lokalne warunki górnicze.

Fragment mapy topograficznej

skala 1:20 000



teren projektowanej inwestycji

