



GEO - PROFIL

dr hab. inż. Marek Spsychalski
61-606 Poznań, ul. Grochmalickiego 28/2

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH TERENU OBJĘTEGO PROJEKTEM BUDOWY SIECI KANALIZACI SANITARNEJ - CZĘŚĆ POMPOWNI W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA GMINA CHOJNÓW

Opracował:

dr. hab. inż. Marek Spsychalski

Weryfikował:

dr inż. Joachim Kokowski

POZNAŃ 2009

**CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH
TERENU OBJĘTEGO PROJEKTEM BUDOWY SIECI
KANALIZACI SANITARNEJ - POMPOWNIE
W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA GMINA CHOJNÓW**

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
- 2. BIBLIOGRAFIA ROZPORZĄDZENIA I NORMY**
- 3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH**
 - 3.1 Badania terenowe**
 - 3.2 Badania laboratoryjne**
- 4. POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA TERENU BADAŃ**
- 5. WYNIKI BADAŃ**
 - 4.1 Charakterystyka budowy pokrywy gruntowej**
 - 4.2 Charakterystyka warunków wodnych**
 - 4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych**
- 6. WNIOSKI**

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 750 000**
- 2. Lokalizacja otworów na planie sytuacyjnym w skali 1:1000**
- 3. Barwne profile geologiczne**
- 4. Karty dokumentacyjne**

1. WSTĘP

Badania terenowe i laboratoryjne dokumentowane w niniejszej opinii wykonano w firmie GEO-PROFIL na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo – Usługowego POZPROJEKT z siedzibą w Poznaniu przy ulicy Zielonej 8.

Celem przeprowadzonych badań terenowych było rozpoznanie budowy geologicznej podłoża gruntowego wraz z charakterystyką warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych terenu objętego projektem budowy sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Biała, w gminie Chojnów.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Bażyński J., Drygowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., 1999: Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. W-wa
2. Glazer Z., 1985: Mechanika gruntów. W-wa.
3. Klimaszewki M., 2003: Geomorfologia. W-wa
4. Kondracki J., 1998: Geografia regionalna Polski. Wyd. nauk. PWN W-wa.
5. Kowalski J., 1988: Geologia inżynierska. W-wa
6. Książkiewicz M., 1988: Regionalna geologia Polski. Wyd. nauk. PWN W-wa.
7. Lambe W., 1977: Mechanika gruntów. Tom 1 i 2; W-wa.
8. Pazdro Z., 1983: Hydrogeologia ogólna. W-wa.
9. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny

10. Peryt T., M., Piwocki M., 2004: Budowa geologiczna Polski. Tom I, 3a stratygrafia. Państwowy Instytut Geologiczny. W-wa
11. Stupnicka E. 1989: Geologia regionalna Polski. Wyd. Geol. W-wa
12. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
13. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000.
14. Mapa geologiczna Polski-arkusz Poznań w skali 1:200 000 oraz 1:50 000 arkusz Buk i Szamotuły

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r – Prawo górnicze i geologiczne. (Dz. U. Nr 27 poz. 96 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 126 poz. 839)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r w sprawie projektu prac geologicznych (Dz. U. 153, poz 1777)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno – inżynierskie (Dz. U. Nr 153, poz. 1779)
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie gromadzenia prób i dokumentacji geologicznych. (Dz. U. Nr 153, poz 1780)
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz prób organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych. (Dz. U. Nr 153, poz. 1781)
8. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 r w sprawie warunków technicznych jakim

powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. (dz. U. Nr 21, poz 111)

W opracowaniu wykorzystano także normy gruntowe: PN-80/B-01800; PN-02/B-04452; PN-88/B-04481; PN-86/B-02480; PN-81/B – 03020; BN-66/2320-01, PN-98/B-02481, PN-74/B-04452, Pn-74 /B – 044520.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Badania terenowe

Badania terenowe objęły wykonanie 5 małośrednicowych otworów wiertniczych, w przedziale głębokości 6,0 – 7,5 m ppt. Lokalizację wykonanych otworów zilustrowano na załączonej mapie zasadniczej w skali 1:1000 .

W trakcie badań podłoża gruntowego określono rodzaj występujących w profilu gruntów na podstawie prób pobieranych z każdego marszu świdra zgodnie z PN-86/B-02480 w oparciu o analizę makroskopową. Reprezentatywne próby gruntu NU, NW pobierano do badań laboratoryjnych.

3.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próby gruntu NU i NW analizowano w laboratorium – zgodnie z wymogami normy PN-88/B-04481 wykonując oznaczenia takich cech fizyko-mechanicznych, jak:

- wilgotność naturalna – metodą grawimetryczną w temperaturze 105°C,
- skład ziarnowy gruntów sypkich metodą sitową,
- gęstość gruntu – metodą pierścieniową

W ramach opracowania kameralnego wykonano następujące prace:

- analizę materiału badawczego zebranego w terenie,
- analizę wyników prac laboratoryjnych,
- barwne profile geotechniczne

- opracowano karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- opracowano część tekstową.

4. POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA TERENU BADAŃ

Badany teren jest położony na Równinie Chojnowskiej w obrębie Nizin Sasko-łużyckich. Badany teren stanowi nieckę otoczoną od północy przez Wzgórz Dalkowskie a od południa przez Góry Kaczawskie. Równina Chojnowska jest denudacyjną równiną morenową z pokrywami piaszczysto - żwirowymi. W południowej części doliny spod utworów powierzchniowych odsłania się podłoże bazaltowe.

5. WYNIKI BADAŃ

5.1 Charakterystyka budowy pokrywy gruntowej

Budowę geologiczną pokrywy gruntowej badanego terenu zilustrowano na załączonych barwnych schematach budowy profilowej. Szczegóły budowy profilowej opisano w załączonych kartach dokumentacyjnych poszczególnych odwiertów. Jak z tych materiałów wynika pokrywę gruntową badanego terenu tworzą osady zastoiskowe – pyły i piaski pylaste oraz piaski, żwiry i pospółki akumulacji rzecznej i fluwioglacjalnej. Należy podkreślić iż wewnętrzna budowa profilowa wykazuje bardzo duże zróżnicowanie przestrzenne związane ze zróżnicowaniem procesów geogenezy.

Otwór P – 1 BI - w warstwie przypowierzchniowej występuje warstwa próchnicza o miąższości 0,20 m, a poniżej aż do spągu otworu zalegają piaski średnie i piaski drobne. W przelocie głębokości 1,80 – 2,00 wspomniane piaski są przewarstwione warstwą żwiru.

Otwór P-2 Bi – wykazuje obecność gruntów nasypowych do głębokości 0,40 m ppt. Poniżej zalega warstwa pyłu podścielona piaskiem średnim, która w przelocie głębokości 2,40-3,60 zalega na warstwie łu pylastego, podścielonego piaskiem drobnym. Od głębokości 3,80 m ppt do spągu otworu zalega glina piaszczysta.

Otwory P-3 Bi i P4 Bi wykazują duże podobieństwo budowy geologicznej. W obu otworach zasadnicza część profilu jest zbudowana z pospółek z różnymi domieszkami. Niewielkie zróżnicowanie polega na zaleganiu pod warstwą próchniczną warstwy pyłów lub piasków pylastych.

Otwór P5-Bi różni się od otworów P-3 Bi i P4 Bi występowaniem warstw pospółki gliniastej i gliny pylastej pod warstwą próchniczną oraz występowaniem piasków średnich w warstwie spągowej.

5.2 Charakterystyka warunków wodnych

Specyficzna budowa geologiczna badanego terenu charakteryzująca się obecnością dobrze przepuszczalnych utworów gruntowych w podłożu gruntowym (piaski, żwiry i pospółki) umożliwia szybki kontakt hydrauliczny wód gruntowych na całym badanym terenie. Stwarza to warunki sprzyjające ułożeniu zwierciadła wody gruntowej na podobnym poziomie na obszarze całej doliny. Pewne zróżnicowanie mogą powodować słaboprzepuszczalne osady zastoiskowe (pyły, ły pylaste).. Zróżnicowanie głębokości zwierciadła wody gruntowej jest więc głównie wynikiem zróżnicowania rzeźby terenu. Na badanym terenie zanotowano występowanie zwierciadła wody gruntowej jedynie w najniższej położonych otworach nr P-1 Bi, P-2 Bi i P-5Bi. W pozostałych - wyżej położonych - otworach nie zanotowano występowania zwierciadła wody gruntowej w obrębie kontrolowanej głębokości wierceń. Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej zestawiono w tabeli nr 1:

Tabela 1

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej
(Rzędne terenu przyjęto z mapy sytuacyjno-wysokościowej)

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość zwg	Rzędna terenu m. npm.	Rzędna zwg m. npm.
P-1 Bi	6,5	1,70	132,20	130,50
P-2 Bi	6,0	1,80	142,50	140,70
P-3 Bi	7,5	-	139,65	-
P-4 Bi	6,0	-	139,10	-
P-5 Bi	6,0	1,00	133,80	132,80
Razem 32,0 mb metrów wierceń				

5.1 Charakterystyka warunków geotechnicznych

W badanych profilach wyróżniono następujące warstwy (pakiety) geotechniczne:

- Pakiet I -** obejmuje wszystkie piaski drobne i piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,45$
- Pakiet II -** obejmuje wszystkie piaski średnie z domieszką piasków grubych i piaski grube w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,45$
- Pakiet III -** obejmuje wszystkie żwiry i pospółki w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,50$
- Pakiet IV -** obejmuje wszystkie pyły plastyczny i twardoplastyczny $I_L = 0,25$
- Pakiet V -** obejmuje wszystkie gliny piaszczyste zlodowacenia środkowo-polskiego
- Pakiet VI -** obejmuje wszystkie ły pylaste w stanie plastycznym $I_L = 0,30$

Dla wyżej wydzielonych pakietów, ustalono uogólnione parametry geotechniczne w oparciu o zalecenia normy PN-81/B-03020:

Pakiet I – obejmuje wszystkie piaski drobne i piaski pyłaste w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,45$

Piaski drobne i pyłaste średnio zagęszczone

$$I_D = 0,45$$

$$\begin{array}{llll} \phi_u^n = 30^\circ 00' & E_o^{(n)} = 43\,000 \text{ kPa} & M_o^{(n)} = 60\,000 \text{ kPa} & \\ W_{n_{sr}} = 6,00 \% & \rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3 & \rho = 1,65 \text{ g/cm}^3 & \rho_d = 1,56 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

Pakiet II – obejmuje wszystkie piaski średnie z domieszką piasków grubych i piaski grube w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,45$

Piaski średnie i grube średnio zagęszczone

$$I_D = 0,45$$

$$\begin{array}{llll} \phi_u^n = 32^\circ 45' & E_o^{(n)} = 73\,000 \text{ kPa} & M_o^{(n)} = 90\,000 \text{ kPa} & \\ W_{n_{sr}} = 22,00 \% & \rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3 & \rho = 2,00 \text{ g/cm}^3 & \rho_d = 1,64 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

Pakiet III – obejmuje wszystkie żwiry i pospółki w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,50$

Żwiry i pospółki

$$I_D = 0,50$$

$$\begin{array}{llll} \phi_u^n = 38^\circ 30' & E_o^{(n)} = 140\,000 \text{ kPa} & M_o^{(n)} = 155\,000 \text{ kPa} & \\ W_{n_{sr}} = 4,00 \% & \rho_s = 2,65 \text{ g/cm}^3 & \rho = 1,75 \text{ g/cm}^3 & \rho_d = 1,68 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

Pakiet IV - obejmuje wszystkie pyły plastycznym i twardoplastycznym $I_L = 0,25$

Pyły

$$I_L = 0,25$$

$$\begin{array}{llll} \phi_u^n = 14^\circ 00' & c_u^{(n)} = 15 \text{ kPa} & E_o^{(n)} = 17\,000 \text{ kPa} & M_o^{(n)} = 27\,000 \text{ kPa} \\ W_{n_{sr}} = 23,00 \% & \rho_s = 2,67 \text{ g/cm}^3 & \rho = 2,00 \text{ g/cm}^3 & \rho_d = 1,62 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

Pakiet V - obejmuje wszystkie gliny piaszczyste złodowacenia środkowo-polskiego

Gliny piaszczyste

$$I_L = 0,30$$

$$\begin{array}{llll} \phi_u^n = 16^\circ 30' & c_u^{(n)} = 28 \text{ kPa} & E_o^{(n)} = 23\,000 \text{ kPa} & M_o^{(n)} = 29\,000 \text{ kPa} \\ Wn_{sr} = 17,00 \% & \rho_s = 2,67 \text{ g/cm}^3 & \rho = 2,10 \text{ g/cm}^3 & \rho_d = 1,79 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

Pakiet VI - obejmuje wszystkie ły pyłaste w stanie plastycznym

Ły pyłaste

$$I_L = 0,30$$

$$\begin{array}{llll} \phi_u^n = 9^\circ 00' & c_u^{(n)} = 44 \text{ kPa} & E_o^{(n)} = 12\,000 \text{ kPa} & M_o^{(n)} = 18\,000 \text{ kPa} \\ Wn_{sr} = 42,00 \% & \rho_s = 2,75 \text{ g/cm}^3 & \rho = 1,80 \text{ g/cm}^3 & \rho_d = 1,26 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

6. WNIOSKI

1. Nawiercone rodzime grunty mineralne (z wyłączeniem warstwy gleby) są gruntami nośnymi i mogą stanowić podłoże gruntowe do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów.
2. Badany teren jest silnie zróżnicowany pod względem wysokościowym: najniżej położone otwory P-1Bi i P5-Bi charakteryzują osady dolinowe podczas gdy otwory P-2Bi, P-3 Bi i P-4 Bi charakteryzują stok wysoczyzny. Osady dolinowe są zbudowane głównie z piasków średnich i pospółek z różnymi domieszkami i tylko lokalnie są przykryte w stropie warstwą zastoiskowych pyłów lub glin pyłastych. Położone na lokalnym wyniesieniu otwory (otwory nr P-3 Bi i P-4 Bi) są zbudowane niemal wyłącznie z pospółek z różnymi domieszkami i tylko w warstwie podpróchnicznej wykazują obecność pyłów lub piasków pyłastych. Nieco odmienną budowę prezentuje otwór P-2Bi w którym pod warstwą pyłów i piasków średnich w przelocie głębokości 2,40 – 3,60 występuje warstwa łu pyłastego a w spągu otworu poniżej głębokości 3,80 m występuje warstwa glin piaszczystych złodowacenia środkowopolskiego.

3. Na badanym terenie zwierciadło wody gruntowej zanotowano tylko w otworach P-1 Bi, P-2 Bi i P-5Bi. Pozostałe otwory nie wykazały obecności zwierciadła wody gruntowej.
4. W przypadku gdyby projektowane elementy infrastruktury sieci kanalizacji sanitarnej (pompownie) były posadowione poniżej zwierciadła wody gruntowej wówczas należy przewidzieć lokalnie obniżenie zwg za pomocą igłofiltrów lub igłostudni uwzględniając wysokie współczynniki filtracji w warstwie pospólek.
5. Konieczność odwodnienia terenu na okres budowy może stworzyć zagrożenie osiadania budynków położonych w pobliżu trasy kanalizacji sanitarnej. Z wywiadu terenowego wynika iż niektóre starsze budynki nie posiadają łań fundamentowych i mogą być bardzo wrażliwe na osiadanie związane z odwodnieniem terenu. Dlatego przed rozpoczęciem robót zaleca się wykonanie szczegółowego wywiadu i dokumentacji fotograficznej budynków położonych przy projektowanej trasie kanalizacji sanitarnej.
6. Dla zbadanych gruntów należy przyjąć następujące współczynniki filtracji:
 - a. piaski średnie..... $K = 1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-2}$ cm/s
 - b. piaski drobne..... $K = 1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-3}$ cm/s
 - c. żwir i pospółka..... $K = 10 - 1 \cdot 10^{-1}$ cm/s
 - d. piasek gliniasty..... $K = 1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6}$ cm/s
 - e. pył..... $K = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-6}$ cm/s
 - f. glina piaszczysta..... $K = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-9}$ cm/s
 - g. il pylasty..... $K = 1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$ cm/s

Opracował:
dr hab. Inż. Marek Spychalski

Weryfikował
dr inż. Joachim Kokowski