

OPINIA GEOTECHNICZNA

w sprawie

warunków gruntowo-wodnych

na trasie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami,
rurociągiem tłocznym i przepompowniami ścieków dla
miejscowości MATUSZEWO, Gm. Śrem

Opracował:

mgr inż. Ryszard Graf

upr. geolog. XI-4/98, VII-1617

Certyfikat nr 0233

Polskiego Komitetu Geotechniki

Poznań, grudzień 2014 roku

SPIS TREŚCI

I. Część redakcyjna opracowania

II. Załączniki

1. Skład granulometryczny i właściwości fizyczne gruntów niespoistych (Tab.2)
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu w skali 1: 5000 (Rys. 1)
3. Profile geotechniczne nr 1 i 2
4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych (nr 1 do 2)

OPINIA GEOTECHNICZNA

w sprawie
warunków gruntowo-wodnych
na trasie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami,
rurociągiem tłocznym i przepompowniami ścieków dla
miejscowości MATUSZEWO, Gm. Śrem

1. WSTĘP

Badania terenowe i laboratoryjne dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą terenu pod projektowane przepompownie ścieków Pma1 i Pma2.

Całość prac wykonano na zlecenie firmy Pracownia Projektowa s/c Jolanta Olejniczak-Olek & Joanna Olek, ul. Włodzimierza Majakowskiego 331a, 61-066 Poznań.

Celem przeprowadzonych w miesiącu grudniu 2014 roku badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowego wraz z jego oceną geotechniczną w rejonie projektowanych lokalizacji przepompowni ścieków.

Omawiany teren badań znajduje się w miejscowości Matuszewo, Gm. Śrem.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Bażyński J., Dragowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., 1999: Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. W-wa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Krygowski J., 2000: Geografia regionalna Polski. Wyd. nauk. PWN W-wa.
5. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000.
6. Mapa geologiczna Polski-arkusz Śrem w skali 1:50 000

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 Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
4. Normy polskie i europejskie:
 - PN-86/02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-B-04452.2002 Geotechnika. Badania polowe.
 - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
 - PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
 - PN-EN 1997-1 Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2 Eurokod-7Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że projektowana budowa prowadzona będzie w ustalonych prostych warunkach gruntowych. W podłożu znajdują się jednorodne, dobrze zagęszczone warstwy piasków akumulacji wodno-lodowcowej. W odniesieniu do projektowanej inwestycji jaką jest budowa kanalizacji sanitarnej z przepompowniami ścieków sugeruje się przyjęcie do dalszego projektowania **kategorii geotechnicznej pierwszej** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu zgodnie ze zleceniem wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 6,0 m ppt.

Lokalizację wykonanych otworów zilustrowano na załączanej mapie topograficznej w skali 1:5000. Rzędne terenu na podstawie pomiarów dostarczonych przez Zleceniodawcę.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową. Reprezentatywne próby gruntu NU, NW pobierano do badań laboratoryjnych.

3.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próby gruntu NU, NW analizowano w laboratorium – zgodnie z wymogami normy PN-EN 1997-2 wykonując oznaczenia takich cech, jak:

- wilgotność naturalna – metodą grawimetryczną w temperaturze 105°C,
- skład granulometryczny gruntów niespoistych metodą sitową,

W ramach opracowania kameralnego wykonano następujące prace:

- analizę materiału badawczego zebranego w terenie,
- analizę materiałów archiwalnych w tym map topograficznych i geologicznych,
- analizę wyników prac laboratoryjnych,
- profile geotechniczne,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- opracowano niniejszą część tekstową.

4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Założenia inwestycyjne przewidują budowę sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w obrębie miejscowości Matuszewo i podłączeniem do istniejącego rurociągu tłoczego Luciny – Dąbrowa. Zgodnie z wytycznymi Projektanta badania geotechniczne ograniczone zostały do rozpoznania podłoża pod dwie lokalizacje przepompowni ścieków: Pma1 przy ulicy Matuszewo oraz Pma2 na terenie

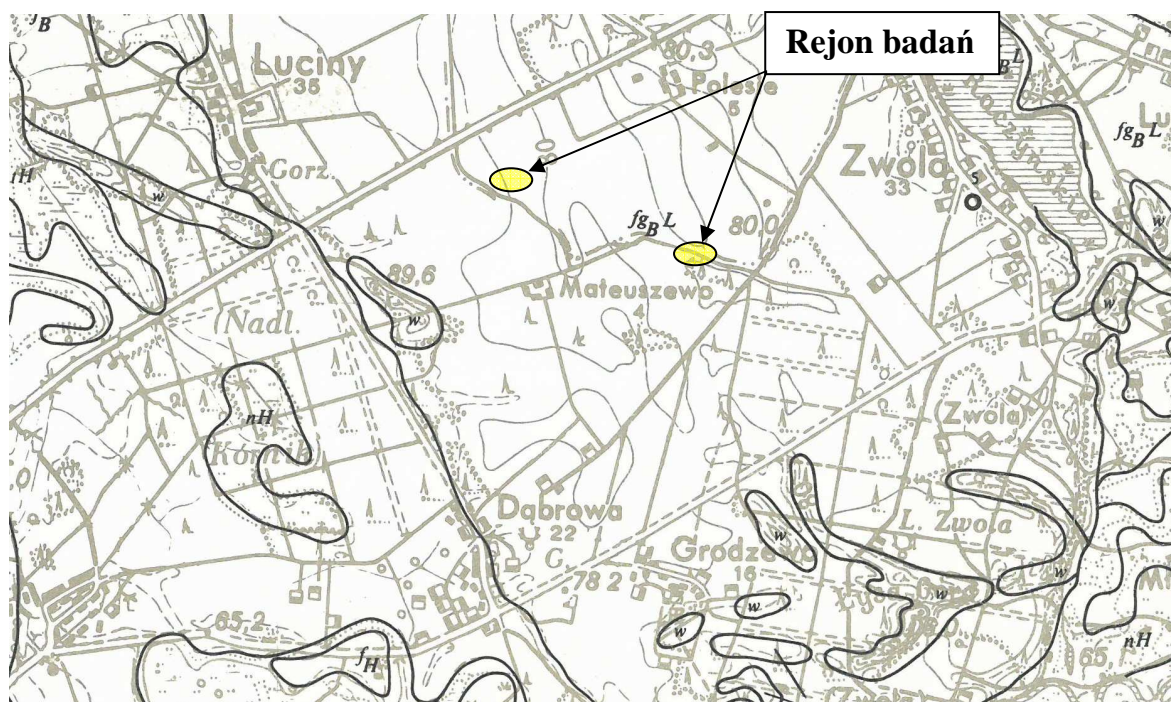
składowiska odpadów znajdującego się poza terenem zabudowanym miejscowości Matuszewo.

4.2. Morfologia, geologia terenu

Gmina Śrem według podziału B. Krygowskiego położona jest w obrębie kilku jednostek subregionalnych. Środkowa i północna część gminy wchodzi w skład Pradoliny Warszawsko - Berlińskiej - Odcinek Śremski. Północny skraj to Równina Średzka. Część zachodnia to Równina Kościańska, od południa - Pojezierze Krzywińskie i pagórki Dolskie. Z racji położenia w różnych regionach geograficznych, gmina ma rzeźbę niezwykle urozmaiconą. Charakterystyczną formą rzeźby terenu jest rozległa forma dolinna, jaką jest Pradolina Warszawsko - Berlińska o wyraźnym równoleżnikowym przebiegu z odchyleniem na północ, zgodnie z biegiem rzeki Warty. Charakterystyczne jest położenie miasta, starego, nisko - w tzw. Kotlinie Śremskiej; nowego z nowymi terenami zabudowy - na wysoczyźnie.

Pod względem geologicznym jest to obszar młody. Przeważają utwory czwartorzędowe. Podłoże podczwartorzędowe jest tu stosunkowo wysoko wyniesione. Świadczą o tym wychodnie pliocenu - pstry iły poznańskie i płytkie zaleganie węgla brunatnego. W strefie powierzchniowej występują utwory glacialne – piaski wodno-lodowcowe (fg_B^L). Dna rynien glacialnych wyścielone są utworami organogenicznymi i piaskami. Utwory piaszczyste dominują zdecydowanie na powierzchniach teras. Na wysoczyznach występują plejstoceńskie utwory akumulacji lodowca w postaci glin zwałowych. Lokalnie na południe od terenu badań napotkać można odkłady piasków w wydmach (**w**). W dnach cieków, starorzeczach występują też utwory rzeczno - bagienne: torfy i namuły organiczne n_H i t_H .

Głównymi odbiornikami wód powierzchniowych i gruntowych pierwszego poziomu na omawianym obszarze jest rzeka Warta wraz z dopływem Moskawy oraz Jezioro Raczyńskie. Ogólna sytuacja hydrogeologiczna związana jest ściśle ze stanem wód obu wspomnianych rzek.



Fragment mapy geologicznej w skali 1:50 000

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki gruntowe

Rozpoznaną budowę profilu gruntowego omawianego fragmentu terenu zilustrowano na załączonych profilach geotechnicznych, natomiast szczegóły budowy profilowej w poszczególnych punktach badawczych podano w kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

Zinwentaryzowana w wykonanych otworach budowa profilu gruntowego przedstawia się następująco

Część zasadniczą profilu gruntowego w obrębie rozpoznanej głębokości stanowią piaski akumulacji wodno-lodowcowej przykryte w stropie warstwą gleby mineralno-organicznej.

Opis szczegółowy podłoża gruntowego zilustrowany graficznie na profilach geotechnicznych

W obu wykonanych lokalizacjach otworów badawczych stwierdzono podobne warunki geotechniczne.

Bezpośrednio od powierzchni terenu nawiercono warstwy gleby mineralno-organicznej o miąższości 0,4-0,5 m. Podłoże głębsze stanowią piaski drobne i

średnie w stanie średnio zagęszczonym (**pakiet Ia**) oraz piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu stanu zagęszczonego (**pakiet Ib**).

Wspomniane warstwy piasku zwłaszcza w górnej części profilu cechują się domieszkami i przewarstwieniami glin piaszczystych i piasków gliniastych powodujących charakterystyczne brązowo- żółte zabarwienie. Obecność tych domieszek jednakże nie stanowi obniżenia nośności podłoża.

W górnej części profilu, tuż pod warstwą gleby stwierdzono obecność pojedynczych kamieni i otoczków.

5.2. WARUNKI WODNE

Woda gruntowa występuje na badanym terenie w postaci zwierciadła swobodnego w punkcie badawczym nr **1 (rejon projektowanej przepompowni Pma2)** na głębokości 5,9 m ppt. W punkcie badawczym nr **2 (rejon projektowanej przepompowni Pma1)** do rozpoznanej głębokości nie stwierdzono obecności wód gruntowych.

Szczegółowe rzędne przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej

| Nr otworu | Głębokość otworu | Głębokość zwg | Rzędna terenu m. npm. | Rzędna zwg ustab. m. npm. |
|-----------|------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 6,0 | 5,9/5,9 | 79,10 | 73,20 |
| 2 | 6,0 | -/- | 81,00 | - |
| Razem | 12,0 mb | | | |

5,9/5,9 – zwierciadła wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane

5.3. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określa się jako proste. W podłożu występują jednorodne warstwy piasków drobnych i średnich w stanie średnio zagęszczonym i głębiej zagęszczonym. Najbardziej nośne warstwy zagęszczonych piasków drobnych i średnich stanowić będą podłoże poniżej poziomu posadowienia projektowanych przepompowni w obu lokalizacjach.

Dla ułatwienia w projektowaniu, rodzime grunty mineralne zgrupowano w pakiety geotechniczne zróżnicowane rodzajem i stanem gruntu.

Występujące w profilach grunty zgrupowano w następujące pakiety geotechniczne:

Pakiet Ia –piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,46$

**Pakiet Ib –piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym na
pograniczu stanu zagęszczonego $I_D = 0,62$**

Dla wyżej wydzielonych pakietów, uogólnione parametry geotechniczne ustalono na podstawie wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych.

Bazując na wyżej wymienionych badaniach oraz ustaleniach i zależnościach własnych w oparciu o zalecenia normy PN-EN 1997-2 przyjęto do projektowania następujące, uogólnione parametry geotechniczne:

Pakiet Ia – piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym

$$I_D = 0,46$$

$$W_n = 11,23 \%$$

$$\rho^{(n)} = 1,66 \text{ g/cm}^3 \quad \rho_d = 1,49 \text{ g/cm}^3 \quad \phi_u^{(n)} = 31^\circ 40'$$

$$M_o^{(n)} = 80 \text{ MPa}$$

**Pakiet Ib – piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym na
pograniczu stanu zagęszczonego**

$$I_D = 0,62$$

$$W_n = 12,65 \%$$

$$\rho^{(n)} = 1,73 \text{ g/cm}^3 \quad \rho_d = 1,54 \text{ g/cm}^3 \quad \phi_u^{(n)} = 33^\circ 00'$$

$$M_o^{(n)} = 100 \text{ MPa}$$

Przedstawione powyżej parametry są wielkościami charakterystycznymi. Przy ustaleniu parametrów obliczeniowych należy przyjąć współczynnik materiałowy γ_M zgodnie PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne cz.1 – Załącznik A, Tablica A-2 - wg zależności: $X_d = X_k/\gamma_M$

$$\gamma_M = 1,25 \text{ dla } \phi_u^n, \gamma_M = 1,00 \text{ dla } \rho.$$

Norma nie zawiera wartości γ_M dla M_0 . Zaleca się przyjęcie $\gamma_M = 1,10$.

Szczegóły oraz uzupełnienie graficzne dotyczące wyżej zaproponowanej pakietyzacji zilustrowano na profilach geotechnicznych.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Podłoże gruntowe na w obrębie projektowanych przepompowni ścieków rozpoznano wykonując dwa otwory mało średnicowe do głębokości 6,0 m ppt.

W profilu gruntowym nawiercono od powierzchni terenu poziom próchniczny gleby. Miąższość tej warstwy 0,4-0,5 m. Kolejno w profilu nawiercono warstwy piasków drobnych i średnich w stanie średnio zagęszczonym a głębiej w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu stanu zagęszczonego.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych.

- Podłoże gruntowe jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanych przepompowni ścieków.
- Woda gruntowa znajduje się poniżej projektowanego poziomu posadowienia. Należy jednak liczyć się z możliwością okresowego podniesienia poziomu wód gruntowych zwłaszcza po intensywnych opadach nawałnych oraz w okresach wysokich stanów wód w ciekach wodnych, w okresach przejściowych zwłaszcza na przełomie zimy i wiosny. Potencjalnie woda gruntowa może podnieść swój poziom o maksymalnie 1,0 m i znajdzie się wówczas na rzędnej około 74,20 m npm. Przy projektowanej rzędnej posadowienia około 76,40 m npm woda gruntowa nie będzie stanowiła utrudnienia dla posadowienia i eksploatacji projektowanych przepompowni.
- W górnej części profilu tuż pod warstwą gleby znajdują się pojedyncze kamienie i otoczaki, które mogą stanowić niewielkie utrudnienie w wykonawstwie projektowanych robót. Istnieje znaczące prawdopodobieństwo, że podobnie w podłożu na całej projektowanej trasie mogą wystąpić pojedyncze kamienie i otoczaki do głębokości około 1,0 m ppt.

- Ściany otwartych wykopów liniowych o głębokości większej od 1,2 m należy bezwzględnie zabezpieczyć. Do zabezpieczenia ścian wykopu wąskoprzestrzennego powinny być użyte lekkie obudowy płytowe.
- Zasypanie wykopów po wykonaniu kolektorów liniowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami w projekcie technicznym. Przepisy i wytyczne zgodne z PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” przewidują w takich wypadkach wykonanie nasypu w następujący sposób: wykonanie zasyпки wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem dopuszczonym w dokumentacji projektowej, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $I_s > 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń kolektora. Pozostałą część wykopu należy uformować z gruntów piaszczystych (piasek średni, piasek gruby, pospółka) wykonując zasypkę warstwami z zagęszczaniem lekkim sprzętem do wysokości 1,0 m ponad górną krawędzią kolektora. Minimalny dopuszczalny wskaźnik zagęszczenia $I_s > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $I_s > 1,0$, przy czym dopuszczone jest wykorzystanie do zagęszczania sprzętu ciężkiego. Należy pamiętać o zachowaniu wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej.
- Naturalne grunty piaszczyste z wyłączeniem warstw gleby występujące w podłożu nadają się do wbudowania w nasyp. Spełniają one wymagania stawiane gruntem do budowy nasypu jako podłoże pod drogami.

Poznań, grudzień 2014 roku

Opracował:

mgr inż. Ryszard Graf