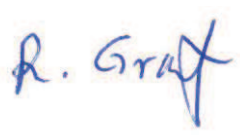


PRACOWNIA PROJEKTOWA S.C. JOLANTA OLEJNICZAK-OLEK & JOANNA OLEK
 UL. MAJAKOWSKIEGO 331A , 61-066 POZNAŃ , TEL / FAX 8709546 , 0512264667 pp.olek@interia.pl

PROJEKT BUDOWLANY	TECHNOLOGIA + KONSTRUKCJA	ZLECENIE NR. NR.P/04395/2016 z dnia 23.09.2016r.	PP-09/10/2016
STADIUM DOKUMENTACJI	BRANŻA	PODSTAWA OPRAC.	NR.ARCHIWAŁNY

INWESTOR	:	ŚREMSKIE WODOCIĄGI UL. PARKOWA 8 63-100 SREM
UŻYTKOWNIK	:	ŚREMSKIE WODOCIĄGI UL. PARKOWA 8 63-100 SREM
LOKALIZACJA INWESTYCJI	:	ŚREM , UL. FRANCISZKAŃSKA Obręb 0007 Śrem Ark. 2, 9, – dz. o nr. ewid. : 40/1 , 40/8 ,39/8
OBIEKT	:	ŚREM , UL. FRANCISZKAŃSKA BUDOWA POMPOWNI STREFOWEJ PRZY UL. FRANCISZKAŃSKIEJ W ŚREMIE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ MAGISTRALI WODOCIAGOWEJ Ø400mm I SIECI WODOCIAGOWYCH .
TEMAT OPRACOWANIA	:	ŚREM , UL. FRANCISZKAŃSKA BADANIA GEOTECHNICZNE POD PROJEKTOWANĄ POMPOWNIĘ STREFOWĄ PRZY UL. FRANCISZKAŃSKIEJ . ODWODNIENIE WYKOPU POD POSADOWIENIE POMPOWNI STREFOWEJ WODY WRAZ Z OKREŚLENIEM LEJA DEPRESYJNEGO .
Zgodnie z art. 20 ust. 4 z dn. 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2011r. nr. 232 poz. 1377 z późniejszymi zmianami) oświadczam , że projekt obiektu budowlanego jw. sporządziłam /em zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .		
GEOTECHNIKA OPRACOWAŁ	:	RYSZARD GRAF upr. geolog. XI-4/98, VII-1617 <i>Certyfikat nr 0233</i> Polskiego Komitetu Geotechniki 
PROJEKTOWAŁ	:	mgr inż. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK UPR. NR.25 i 39 / 86 / Pw ; UPR. NR. 188/80/Pw
POZNAŃ	:	PAŹDZIERNIK 2016r.

EGZ. 1

SPIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE.

1. INWESTOR.
2. UŻYTKOWNIK.
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.
4. PODSTAWA OPRACOWANIA.

II. OPINIA GEOTECHNICZNA W SPRAWIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH NA TERENIE PROJEKTOWANEJ POMPOWNI STREFOWEJ W ŚREMIE PRZY UL. FRANCISZKAŃSKIEJ .

II.1. ZAŁĄCZNIKI DO OPINII GEOTECHNICZNEJ.

1. MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA TERENU W SKALI 1:500.
2. PRZEKROJE GEOTECHNICZNE I-I ,II-II , III-III.
3. KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH (nr 1 do 3)
4. DIAGRAMY SONDOWAŃ DYNAMICZNYCH (S-1 do S3)

III. ODWODNIENIE WYKOPU NIEZBĘDNE DO POSADOWIENIA POMPOWNI STREFOWEJ WODY UWZGLĘDNIAJĄCE STWIERDZONE WARUNKI GRUNTOWO-WODNE ORAZ ZAŁOŻENIA PROJEKTU KONSTRUKCYJNEGO POMPOWNI STREFOWEJ .

1. OBLICZENIE MAKSYMALNEGO ZASIĘGU LEJA DEPRESJI DZIAŁANIEM PROJEKTOWANEGO DRENAŻU OPAŠKOWEGO POMPOWNI STREFOWEJ
2. OBLICZENIE MAKSYMALNEGO ZASIĘGU LEJA DEPRESJI DZIAŁANIEM PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA TYMCZASOWEGO WYKOPU SYSTEMEM IGŁOFILTRÓW (założenia według projektu)
3. OBLICZENIE MAKSYMALNEGO ZASIĘGU LEJA DEPRESJI DZIAŁANIEM PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA TYMCZASOWEGO WYKOPU SYSTEMEM IGŁOFILTRÓW (założenia według projektu z uwzględnieniem poziomu wód gruntowych na dzień 24.09.2016 r.)
4. WNIOSKI OGÓLNE Z POWYŻSZEGO ZESTAWIENIA.
5. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA.

III.1. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

1. Plan zagospodarowania pompowni strefowej przy ul. Franciszkańskiej w Śremie wraz z przebudową magistrali wodociągowej $\Phi 400\text{mm}$ i sieci wodociągowych . Z naniesionym zasięgiem leja depresyjnego . Skala 1:250
2. Profile podłużne kanałów odprowadzających wody z przelewu i spustu ze zbiornika wody czystej , odwodnienia posadzki w pompowni strefowej , z drenażu opaskowego pompowni strefowej i rurociągu tłocznego odc. Di1-D3 , PPf1-D4.3 , PPf1-D3 , D4-D6 , D4.1-D4.3. Skala 1:100/100.
3. Przekrój poprzeczny przez drenaż opaskowy – szczegół . Alternatywne odwodnienia wykopu pod posadowienie pompowni strefowej wody. Skala 1:20.
4. Rysunek zestawieniowy studzienek na kanale deszczowym typu "D". Rysunek zestawieniowy studzienek rewizyjnych drenarskich oraz studzienek inspekcyjnych typ D4.1 , D4.2 , D4.3 , D4.4.
Alternatywne odwodnienie wykopu pod posadowienie strefowej pompowni wody. Skala 1:25 .
5. Przepompownia wód z przelewu w zbiorniku wody czystej , spustu , odwodnienia posadzki w pompowni strefowej , drenażu opaskowego – PPf1 w m. Śrem , ul. Franciszkańska . Rzut i przekrój . Zastępuje rys. nr.9 z dokumentacji z 12. 2012r. oraz odwodnienia posadzki w pompowni strefowej w m. Śrem , ul. Franciszkańska . Skala 1:25

I. DANE OGÓLNE.

1. INWESTOR w zakresie budowy:

- pompowni strefowej ,
- odwodnienia pomieszczenia pompowni strefowej
- drenażu opaskowego :

Śremskie Wodociągi Sp. z o.o.
ul. Parkowa 8
63-100 Śrem

2. UŻYTKOWNIK :

Śremskie Wodociągi Sp. z o.o.
ul. Parkowa 8
63-100 Śrem

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest :

- wykonanie badań geotechnicznych w obrysie projektowanej pompowni wody wraz z opracowaniem opinii geotechnicznej ,
- zaprojektowanie systemu odwodnienia wykopu niezbędnego do posadowienia pompowni wody , uwzględniającego stwierdzone warunki gruntowo – wodne oraz założenia projektu konstrukcyjnego pompowni wody ,
- wyznaczenie zasięgu leja depresyjnego uwzględniającego stwierdzone warunki gruntowo-wodne .

W zakres opracowania wchodzi :

3.1. POMPOWNIĄ STREFOWĄ WODY PRZY UL. FRANCISZKAŃSKIEJ – OBIEKT PROJEKTOWANY .

- a) Pompownię strefową przy ul. Franciszkańskiej zaprojektowano jako komorę żelbetową z bet. C35/45 W10, w rzucie prostokątną o wymiarach wewnętrznych : $a \times b = 7,35\text{m} \times 6,60\text{m}$, wys. wew $H=4,166\text{m}$, o parametrach pracy każdej z pomp:

- $Q = 72,00 \div 75,00 \text{m}^3/\text{h}$
- $H = 60,00 \text{ m sł. H}_2\text{O}$
- $P = 22,00 \text{ kW}$

Wyposażona w zestaw ZHN.3.99.4.0191.0 zbudowany z cztery agregatów typu **NHV 50-250/2A.A** produkcji np. HYDRO-VACUUM Grudziądz. Agregaty pompowe są połączone w układzie równoległym , kolektorami napływowymi i tłocznymi , za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej . Każda z pomp wyposażona będzie w przetwornicę częstotliwości (falownik). Pompy montowane będą na ramie wyposażonej w wibroizolatory płytowe typu GB. Pompownia tłoczyć będzie wodę na :

- I strefę zasilania (prawobrzeżna część starego miasta)
- zbiornik wody czystej na Zamenhofa –zasilający II i III strefę (lewobrzeżna część miasta)
- prawobrzeżną część Gm. Śrem obejmującej miejscowości : Zbrudzewo , Nieślabin , Orkowo , Mechlin , Dąbrowę , Grodzewo , Mateuszewo , Luciny, Kaleje i części Gm. Kórnik obejmującej miejscowości : Czmoń, Czmoniec , Radzewo , Trzykolne Młyny

- b) Ilość wody dostarczanej do sieci obecnie :

- Ilość wody dostarczanej do pompowni na Zamenhofa w $Q_{\text{śrd}} = 4.440,00 \text{ m}^3/\text{d}$ Śremie :
- Ilość wody dostarczanej do prawobrzeżnej części Gm. Śrem i $Q_{\text{śrd}} = 550,00 \text{ m}^3/\text{d}$ części Gm. Kórnik :

- c) Zapotrzebowanie na wodę dla I etapu :

- Ilość wody dostarczanej do pompowni na Zamenhofa w $Q_{\text{śrd}} = 4.440,00 \text{ m}^3/\text{d}$ Śremie :
- Ilość wody dostarczanej do prawobrzeżnej części Gm. Śrem $Q_{\text{śrd}} = 962,00 \text{ m}^3/\text{d}$ obejmującej miejscowości : Zbrudzewo , Nieślabin , Orkowo , Mechlin , Dąbrowę , Grodzewo , Mateuszewo , Luciny, Kaleje

i części Gm. Kórnik obejmującej miejscowości : Czmoń,
Czmoniec , Radzewo , Trzykolne Młyny wynosi :

- d) Zapotrzebowanie na wodę dla II etapu :
- Ilość wody dostarczanej do pompowni na Zamenhofa w $Q_{\text{śrd}} = 4.440,00 \text{ m}^3/\text{d}$ Śremie :
 - Ilość wody dostarczanej do prawobrzeżnej część Gm. Śrem $Q_{\text{śrd}} = 1.492,00 \text{ m}^3/\text{d}$ obejmującej miejscowości : Zbrudzewo , Niesłabin , Orkowo , Mechlin , Dąbrowę , Grodzewo , Mateuszewo , Luciny, Kaleje i części Gm. Kórnik obejmującej miejscowości : Czmoń, Czmoniec , Radzewo , Trzykolne Młyny wynosi :

3.2. ODDODNIENIE POSADZKI W POMIESZCZENIU POMP, ODPROWADZENIE WODY Z PRZELEWU W ZBIORNIKU WODY CZYSTEJ ORAZ OPRÓŻNIENIA ZBIORNIKA , ODPROWADZENIE WÓD Z DRENAŻU OPASKOWEGO .

- a) Kanał grawitacyjny będący rozbudową istniejącego kanału deszczowego w ul. Zielińskiego

-	Kanał z rur PVC , kl.S Φ 315/9,2mm , SDR34, SN8 o jednolitej strukturze ścianki , odc. Di1 – D3 , o łącznej długości	L	=	44,48	m
-	Kanał z rur PE100, SDR17 Φ 200/11,9mm zgrzewanych doczołowo lub łączonych na elektrozłącza , odc. PPf1- D4.1 , D4-D6 , o łącznej długości	L	=	14,17	m
-	Drenaż opaskowy z rur drenarskich z filtrem z włókna syntetycznego Φ 160/145mm	L	=	36,70	m
-	Uzbrojony w 4szt. studnie rewizyjne betonowe z bet C35/45 min. W8 , średnicy 1,0m Uzbrojony w 3szt. studni rewizyjnych drenarskich z osadnikiem piaskowym tworzywowych Φ 315mm oraz w 1 szt. studnie rewizyjną tworzywową Φ 315mm				

- b) Rurociąg tłoczny odc. **PPf1-D3** o łącznej długości :

-	Rurociąg tłoczny z rur PE100, SDR17 Φ 90/5,4mm , PN10 , zgrzewanych doczołowo lub łączony na elektrozłącza , o łącznej długości	L	=	7,33	m
-	Zakończony komorą rozprężną D3				

- c) Przepompownia ze zbiornikiem mokrym Φ 1,2/1,5m, **PPf1** o parametrach pracy :

-	$Q = 4,86 \text{ l/s}$				
-	$H = 3,72 \text{ m sł.H}_2\text{O}$				
-	$N_s = 1,3 \text{ kW}$				
Wyposażona w dwie pompy ABS (AS 0841 D S13/4D wirnik Contrabloc-1 kanałowy , wolny przełot -80mm)					

4.PODSTAWA OPRACOWANIA.

- 4.1. Zlecenie Śremskich Wodociągów Sp. z o.o. w Śremie nr. P/04395/2016 z dnia 23.09.2016r.
- 4.2. Badania geotechniczne wykonane w dniu 24.09.2016r. .
- 4.3. Konieczne uzgodnienia , ustalenia.
- 4.4. Dokumentacja archiwalna na budowę pompowni strefowej z grudnia 2012r..
- 4.5. Obowiązujące normy i przepisy

II. OPINIA GEOTECHNICZNA W SPRAWIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH NA TERENIE PROJEKTOWANEJ POMPOWNI STREFOWEJ W ŚREMIE PRZY UL. FRANCISZKAŃSKIEJ .

1. WSTĘP .

Badania terenowe i laboratoryjne dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu pod projektowaną pompownią strefową w Śremie przy ulicy Franciszkańskiej**. Inwestor: **Śremskie Wodociągi Sp. z o.o., ul. Parkowa 8 63-100 Śrem**.

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 wrześniu 2016 roku badań terenowych było rozpoznanie budowy podłoża gruntowego wraz z jego oceną geotechniczną oraz warunków wodnych w obrysie projektowanej pompowni. Z uwagi na stan obecny terenu punkty badawcze nr 1 i 2 zlokalizowano w dnie istniejącego wykopu pozostałego po rozbiórce budynków. Punkt badawczy nr 3 zlokalizowany został już poza zasięgiem wykopu.

Widok ogólny omawianego terenu przedstawiają poniższe fotografie.



Widok na istniejący zbiornik



Wykop na tle zbiornika



*Widok wykopu w kierunku do ul.
Franciszkańskiej*



*Widok wykopu w kierunku do ul.
Zielińskiego*

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

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

1. Bażyński J., Drągowski 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. Kondracki J., 1998: 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 9 czerwca 2011 r.– Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia 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 pompownia posadowiona zostanie w jednorodnych warstwach piasków akumulacji rzecznej. Poziom posadowienia powyżej zwierciadła wód gruntowych. W odniesieniu do projektowanej inwestycji - pompownia i wobec braku negatywnego oddziaływania na środowisko 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 posadowienia obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu zgodnie ze zleceniem wykonano 3 otwory badawcze w przedziale głębokości 6,0-7,5 m ppt. Wiercenia uzupełniono poprzez wykonanie sondowań lekką sondą dynamiczną w celu określenia stanu zagęszczenia podłoża piaszczystego.

Lokalizację wykonanych otworów zilustrowano na załączanej mapie zasadniczej w skali 1:500. Rzędne terenu ustalono na podstawie pomiarów własnych w odniesieniu do studzienki kanalizacyjnej w ulicy Zielińskiego zlokalizowanej na wysokości posesji nr 23b (rzędna 64,07 m npm).

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-B-04452.2002 i 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-88/B-04481 i 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,
- przekroje geotechniczne,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,

- diagramy sondowań dynamicznych,
- opracowano niniejszą część tekstową.

4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE.

4.1. STAN OBECNY I ZAŁOŻENIA INWESTYCYJNE.

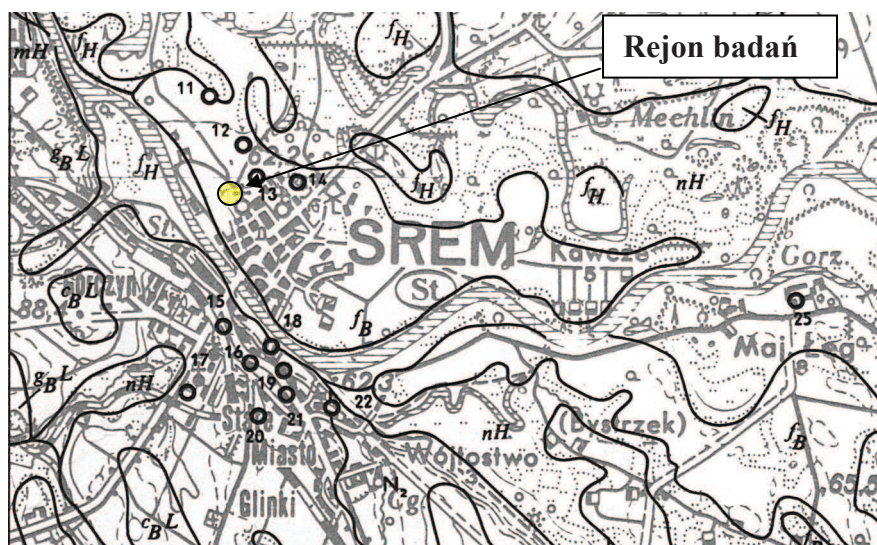
Założenia inwestycyjne przewidują budowę pompowni strefowej o wymiarach zewnętrznych 7,32*8,27 m posadowionej bezpośrednio na żelbetowej płycie dennej o grubości 0,45 m na podbetonie grubości 0,10 m. Rzędna terenu w rejonie pompowni 64,18÷64,46 m npm. Rzędna dna wykopu – poziom posadowienia 59,95 m npm, co oznacza głębokość zapuszczenia w podłoże około 4,5 m. W projekcie przewidziano umocnienie ścian otwartego wykopu.

W celu zabezpieczenia budynku pompowni przed wodami gruntowymi w przypadku ich podniesienia projekt obejmuje wykonanie drenażu opaskowego ze zrzutem poprzez projektowaną sieć i przepompownię wód PPf1 do istniejącej kanalizacji w ulicy Zielińskiego (elementy składowe projektu odwodnienia w części II niniejszego opracowania).

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 - pstre iły poznańskie i płytkie zaleganie węgla brunatnego. W strefie powierzchniowej występują utwory glacialne i fluwioglacialne f_B - mady i piaski rzeczne oraz f_H - piaski i żwiry rzeczne. Dna rynien glacialnych wyścielone są utworami organogenicznymi i piaskami. Utwory piaszczyste dominują zdecydowanie na powierzchniach teras. Na wysoczyznach występują plejstoceny utwory akumulacji lodowca w postaci piasków i żwirów lodowcowych stanowiące wysoki taras doliny Warty. W dnach cieków, starorzeczach występują też utwory rzeczno - bagienne: torfy i namuły organiczne n_H i t_H .



Fragment mapy geologicznej w skali 1:50 000

5. WARUNKI GRUNTOWO- WODNE TERENU.

5.1. WARUNKI GRUNTOWE .

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

Zinwentaryzowana w wykonanych otworach budowa profilu gruntowego przedstawia się następująco

Część zasadniczą profilu gruntowego w obrębie rozpoznanej głębokości stanowią piaski akumulacji rzecznej.

Opis szczegółowy podłoża gruntowego zilustrowany graficznie na profilach geotechnicznych

Ze względu na istniejący stan otwory badawcze nr 1 i 2 wykonano w dnie otwartego wykopu pozostającego po rozbiórce istniejącej zabudowy w tym miejscu. Otwór badawczy nr 3 znajduje się już poza obrysem wykopu. Stąd istotne różnice rzędnych terenu przy punktach badawczych.

Bezpośrednio od powierzchni terenu nawiercono warstwy nasypów niebudowlanych gliniasto-piaszczystych o miąższości dochodzącej do 1,0 m. Powyższe dotyczy rejonu otworu badawczego nr 3. Podłoże głębsze, naturalne stanowią generalnie piaski drobne z przewarstwieniami piasku średniego w stanie średnio zagęszczonym (**pakiet Ia**). W badanych profilach stwierdzono przewarstwienia odkładu piasków drobnych i średnich na pograniczu drobnych w stanie średnio zagęszczonym w strefie na granicy stanu luźnego (**pakiet Ib**). Lokalnie odkład piasków zaburzony jest uwarstwieniami namulów organicznych i domieszkami piasków pylastych. Nie stwierdzono obecności większych kamieni i otoczków.

Z badań archiwalnych wykonanych w celu rozpoznania hydrogeologicznego wynika, że osady piaszczyste rzeczne budują profil do głębokości około 25-30 m ppt. Głębsze podłoże to stropowe warstwy iłów trzeciorzędowych.

5.2. WARUNKI WODNE .

Woda gruntowa występuje na badanym terenie w postaci zwierciadła nieznacznie napiętego na rzędnej 59,70-59,80 m npm i wykazuje nieznaczny upad w kierunku doliny Warty. Badania prowadzone były w okresie bardzo suchego końca lata przy utrzymującym się od kilku lat niżu hydrologicznym. Z informacji zebranych na bazie materiałów archiwalnych stwierdzić można, że woda gruntowa może wystąpić na rzędnej 60,70 m npm.

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	2,00/1,90	61,70	59,80
2	6,0	2,00/1,93	61,65	59,72
3	7,5	4,60/4,48	64,18	59,70
Razem	19,5 mb			

4,60/4,48 – zwierciadła wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane

5.3. WARUNKI GEOTECHNICZNE .

Warunki geotechniczne w odniesieniu do projektowanej inwestycji określa się jako proste. W podłożu występują dobrze zagęszczone warstwy piasków drobnych i średnich.

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

$I_D = 0,54$

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

$I_D = 0,34$

Dla wyżej wydzielonych pakietów, uogólnione parametry geotechniczne ustalono na podstawie wykonanych badań laboratoryjnych i terenowych. W badaniach terenowych metodami polowymi (sonda dynamiczna) wyznaczono cechy wiodące to jest stopień zagęszczenia I_D .

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

$I_D = 0,54$

$W_n = 23,45 \%$

$\rho^{(n)} = 1,96 \text{ g/cm}^3$

$\rho_d = 1,59 \text{ g/cm}^3$

$\phi_u^{(n)} = 33^\circ 00'$

$M_o^{(n)} = 85 \text{ MPa}$

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

$I_D = 0,34$

$W_n = 25,85 \%$

$\rho^{(n)} = 1,92 \text{ g/cm}^3$

$\rho_d = 1,53 \text{ g/cm}^3$

$\phi_u^{(n)} = 31^\circ 00'$

$M_o^{(n)} = 60 \text{ MPa}$

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: $X_d = X_k/\gamma_M$

$\gamma_M = 1,25$ dla c_u i $\text{tg}(\phi_u)$; $\gamma_M = 1,00$ dla ρ .

$\gamma_M = 1,40$ dla M_o

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

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI .

Podłoże gruntowe w obrysie projektowanej pompowni rozpoznano wykonując 3 otwory badawcze mało średnicowe w przedziale głębokości 6,0-7,5 m ppt.

W profilu gruntowym nawiercono od powierzchni terenu warstwy nasypów niebudowlanych o miąższości dochodzącej do 1,0 m. Podłoże głębsze stanowią warstwy piasków drobnych i średnich w stanie średnio zagęszczonym z przewarstwieniem w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu stanu luźnego. Woda gruntowa w chwili obecnej nieznacznie poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

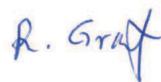
Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków i zaleceń projektowych.

- Podłoże gruntowe z wyłączeniem warstw nasypów niebudowlanych jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanej pompowni.
- Woda gruntowa w badanym profilu występuje w formie zwierciadła nieznacznie napiętego na rzędnej 59,70-59,80 m npm. Maksymalna rzędna na podstawie materiałów archiwalnych 60,70 m npm.
- Drenującą rolę dla omawianego terenu pełni dolina Warty.
- W obliczeniach posadowienia należy uwzględnić osłabienie profilu pakietem Ib piasków drobnych i średnich w stanie średnio zagęszczonym na pograniczu stanu luźnego.
- W przypadku niezwłocznego podjęcia wykonawstwa pompowni nie będzie konieczności wykonania odwodnienia roboczego. Całość robót prowadzona będzie nieznacznie ale powyżej obecnego poziomu wód gruntowych co znacznie ułatwi wykonanie projektowanych zadań w tym docelowego ułożenia дренаżu opaskowego. Zwraca się w tym momencie uwagę aby nie przegłębiać wykopu ponad projektowaną rzędną (59,95 m npm). W razie jednak niecelowego przegłębienia wykopu należy niezwłocznie odbudować wybrane warstwy z ich zagęszczaniem tak aby uzyskać minimalny wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,98$. Do odbudowy wykorzystać można materiał miejscowy z podłoża naturalnego.

- Przy założonych rzędnych posadowienia głębokość wykopu wyniesie około 4,5 m ppt. Wymaga to bezwzględnego umocnienia ścian wykopu, co zostało przewidziane również w projekcie technicznym pompowni.
- Sugeruje się wykonanie w pierwszej kolejności po przygotowaniu wykopu do projektowanej rzędnej drenażu opaskowego ze studniami rewizyjnymi oraz wykonanie całego ciągu odprowadzającego wody technologiczne i drenażowe aż do zrzutu w ulicy Zielińskiego. Zapewni to ochronę wykopu w przypadku nagłego podniesienia wód gruntowych, co jest mało prawdopodobne ale nie jest całkowicie wykluczone. Dopiero po wykonaniu tych prac przystąpić należy do robót związanych z budową obiektu zasadniczego całego przedsięwzięcia.
- W badanych warstwach podłoża nie stwierdzono obecności większych kamieni czy otoczków, które utrudnić mogłyby wykonawstwo robót ziemnych.
- Na odcinkach projektowanych rurociągów w przypadku ich układania w otwartym wykopie o głębokości większej niż 1,3 m należy również zabezpieczać ściany wykopu.
- Zasypania wykopów po usunięciu obudów można dokonać piaskiem (materiał miejscowy) z zagęszczaniem w następujący sposób: Należy wykluczyć całkowicie jako materiał do zasypania wykopu grunty stanowiące nasyp niebudowlany. Należy przyjąć wymagania zgodne PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Wytyczne normy 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 $Is > 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń kolektora. Pozostałą część wykopu należy uformować z gruntów piaszczystych (można wykorzystać materiał miejscowy) wykonując zasypkę warstwami z zagęszczaniem lekkim sprzętem do wysokości 1,0 m ponad górną krawędzią kolektora. Minimalny dopuszczalny wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 1,0$, 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 i nasypów niebudowlanych występujące w podłożu nadają się do wbudowania w nasyp jako zasyпка rurociągu i bezpośrednio nad nim. W trakcie formowania nasypu poza obrysem pompowni przyjąć należy schemat przedstawiony w projekcie drenażu opaskowego.
- W trakcie prowadzenia robót terenowych nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym sufozji i czynnych procesów geodynamicznych.

Poznań, październik 2016 roku

Opracował:



mgr inż. Ryszard Graf