

**FIRMA BUDOWLANA BIO-SYSTEM**  
**mgr inż. ARTUR KOZŁOWSKI**

97-300 PIOTRKÓW TRYB. UL. JEDNOŚCI NARODOWEJ 13B

PRACOWNIA PROJEKTOWA  
UL. NARUTOWICZA 18/3, 97 – 300 PIOTRKÓW TRYB.:  
TEL/FAX (044) 647 14 17 e-mail: [biuro.pro@bio-system.pl](mailto:biuro.pro@bio-system.pl)

NIP 771 115 45 11 REGON 590422149

KONTO: BRE-WBE OŁ.ÓDŹ 96 1140 2004 0000 3402 3512 1977

KONCEPCJE ◊ PROJEKTY ◊ OCENY ODDZIAŁYWANIA ◊ OPINIE RZECZOZNAWCÓW  
Z ZAKRESU INŻYNIERII SANITARNEJ I OCHRONY ŚRODOWISKA

**PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY**

**TOM – III**

**PROJEKT:** *BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ WRAZ Z PRZYKANALIKAMI  
W MIEJSCOWOŚCIACH: JAKIMOWICE, GRODZISKO I WISY  
WRAZ Z WŁĄCZENIEM DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
W MIEJSCOWOŚCI RADOSZYCE*

**PRZEDMIOT  
OPRACOWANIA:** *DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA  
Z PROJEKTEM ODWODNIENIA WYKOPÓW*

**LOKALIZACJA  
INWESTYCJI:** *Obręb Radoszyce, Wisy, Grodzisko, Jakimowice  
gmina Radoszyce, powiat konecki*

**INWESTOR:** *GMINA RADOSZYCE  
ul. Żeromskiego 28, 26 – 230 Radoszyce*

**BRANŻA:** *GEOTECHNICZNA*

**EGZEMPLARZ: 1**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

Opracował : mgr LESZEK KOZŁUŁ

upr. nr 071084  


## **SPIS RZECZY.**

### **I. Spis treści.**

1. Wstęp.
2. Zakres przeprowadzonych prac i badań.
  - 2.1. Prace i badania terenowe.
  - 2.2. Prace kameralne.
3. Ogólna charakterystyka terenu badań.
  - 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.
  - 3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
5. Wnioski i zalecenia.

### **II. Projekt odwodnienia wykopów.**

1. Wstęp.
2. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P1 - S131 .
3. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku S9 - P2 .
4. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P2 - P3 - S60 .
5. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku S157– S194.
6. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku S194– CX.
7. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku C157 – P7.
8. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P7 – S241.
9. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P6 – S219.
10. Wnioski.

### **III. Kosztorys wstępny.**

1. Przedmiar robót i nakłady rzeczowe.
2. Opis oraz przedmiar robót.
3. Zestawienie materiałów, sprzętu i robocizny dla obiektu.

### **IV. Załączniki.**

- 1- 9. Mapy dokumentacyjne w skali 1:1000 z lokalizacją terenu badań.
10. Mapa geologiczna w skali 1: 200 000 arkusz Kielce z lokalizacją terenu badań.
11. Objasnienia do mapy geologicznej w skali 1: 200 000.
- 12 - 13. Przekroje geotechniczne w skali 1:5000/100.
14. Zbiorcze zestawienie kart dokumentacyjnych wykonanych otworów badawczych
15. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach geotechnicznych. i kartach otworów badawczych.
16. Legenda do przekrojów i kart otworów

## 1. Wstęp.

Niniejszą dokumentację geotechniczną wykonano na zlecenie F.B., BIO-SYSTEM „, Artur Kozłowski z siedzibą w Piotrkowie Trybunalskim.

Celem tego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych występujących w podłożu budowlanym projektowanej kanalizacji sanitarnej z przyłączami i przepompowniami ścieków w miejscowości Jakimowice, Grodzisko i Wisy, gmina Radoszyce, województwo świętokrzyskie.

W ramach inwestycji przewiduje się budowę kanału sanitarnego grawitacyjnego z przyłączami i kanału tłoczego oraz siedmiu przepompowni ścieków. Rurociąg kanalizacji grawitacyjnej będzie ułożony na głębokości od 1,6 do 3,5 m ppt, a rurociąg kanalizacji tłocznej na głębokości około 1,5 -1,8 m ppt.

Przedmiotową dokumentację opracowano zgodnie z polską normą PN-81/B-03020 jak dla potrzeb projektu budowlanego.

Podstawą prawną wykonania przedmiotowego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych / Dz. U. Nr 126, poz. 839 / oraz obowiązujące w tym zakresie polskie normy :PN-74/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480 i PN-88/B-04481.

Przy wykonaniu przedmiotowej dokumentacji wykorzystano następujące materiały i dokumentacje:

- mapy syt-wys. w skali 1:1000 obejmujące teren badań;
- przebieg tras kanalizacji i lokalizację przepompowni ścieków opracowany przez „, BIO-SYSTEM „, w Piotrkowie Trybunalskim w lipcu 2008 r;
- literaturę geologiczną;

## 2. Zakres przeprowadzonych prac i badań

### 2.1. Prace i badania terenowe.

Na podstawie map syt-wys. w skali 1:1000 w uzgodnieniu z Projektantem, wytyczono w terenie miejsca otworów badawczych, stosując metodę domiarów prostokątnych do istniejących stałych punktów zagospodarowania terenu.

W dniach od 13 do 15 grudnia 2007 r. w miejscach uprzednio wyznaczonych wykonano 30 otworów badawczych o głębokości od 2,0 do 5,0 m ppt po trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej oraz w miejscach projektowanych przepompowni, o łącznym metrażu 95,0 mb. Wiercenia otworów badawczych wykonano metodą ręczno-okrętną za pomocą świdra rurowego i spiralnego o średnicy  $\varnothing$  76 mm.

W trakcie wiercenia otworu, z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy gruntu, ale nie rzadziej niż co 1 mb, pobierano próbki gruntów o naturalnym uziarnieniu / NU / do analizy makroskopowej. Analiza makroskopowa polegała na określeniu rodzaju i stanu przewierczanych gruntów. Stan gruntów spoistych określono na podstawie metody wałeczkowej. Stan gruntów niespoistych / sypkich / określono na podstawie obserwacji szybkości zagłębiania się świdra w czasie wiercenia i porównania jego do wyników uzyskanych na terenach o zbliżonych warunkach geologicznych.

W wykonanych otworach badawczych prowadzono obserwacje i pomiary hydrogeologiczne, które polegały na pomiarze za pomocą gwizdka hydrogeologicznego z dokładnością ca  $\pm$  1cm nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Po wykonaniu wszystkich prac i badań w otworze, otwory badawcze zasypano urobkiem uprzednio z nich wydobytym z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego.

### 2.2. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę wyników z prac i badań terenowych, a następnie opracowano dokumentację, która składa się z części tekstowej i z części graficznej.

W części tekstowej podano podstawę formalną i prawną wykonania przedmiotowej dokumentacji, przedstawiono cel i zakres przeprowadzonych prac i badań. W sposób ogólny scharakteryzowano teren badań, natomiast szczegółowo scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne i geotechniczne oraz podano wnioski i zalecenia, które należy uwzględnić przy wykonawstwie robot ziemnych i instalacyjnych.

Na mapach syt-wys. w skali 1:1000 przedstawiono lokalizację wykonanych otworów badawczych, podano ich kolejny numer i rzędną terenu oraz przedstawiono przebieg linii przekrojów geotechnicznych / zał. nr 1-9 /.

Zbiornicze zestawienie wyników z prac i badań terenowych podano w kartach dokumentacyjnych .

Na przekrojach geotechnicznych w skali 1:5000/100 przedstawiono graficznie występowanie w podłożu budowlanym gruntów, które z uwagi na ich genezę i parametry geotechniczne podzielono na warstwy geotechniczne. W tej samej warstwie geotechnicznej ujęto grunty o zbliżonych wartościach wiodących parametrów geotechnicznych /  $I_L$  i  $I_D$ /. Na przekrojach geotechnicznych przedstawiono również graficznie występowanie wody gruntowej z podaniem głębokości nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Wykorzystując metodę korelacyjną do wiodących parametrów geotechnicznych, określono orientacyjne wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych badanych gruntów, które podano w tabeli / zał. nr 16 /.. Dla uzyskania obliczeniowych wartości parametrów, należy normowe wartości podane w tabeli korygować współczynnikiem  $1 \pm 0,10$  przyjmując wartość mniej korzystną.

Na podstawie literatury hydrogeologicznej oraz na podstawie obserwacji i badań terenowych określono uśrednione wartości współczynnika filtracji gruntów występujących w podłożu projektowanego kanału sanitarnego, które podano w tabeli ( zał. nr 16 ).

Niniejszą dokumentację geotechniczną wykonano w pięciu egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

### 3. Ogólna charakterystyka terenu badań.

#### 3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.

Teren badań położony jest w miejscowości Jakimowice, Grodzisko i Wisy i stanowi teren przebiegający wzdłuż ulic o nawierzchni asfaltowej i nawierzchni gruntowej utwardzonej oraz przez tereny rolne. Teren badań jest własnością samorządową, państwową i prywatną.

Na podstawie podziału Polski na jednostki fizjograficzne / J. Kondracki, W.wa 1970r./ teren badań znajduje się w południowej części Wzgórz Opoczyńskich należących do Wyżyny Małopolskiej. Pod względem morfologicznym teren badań stanowi dość urozmaiconą powierzchnię wzniesień i obniżen, generalnie teren nachylony jest w kierunku północno- wschodnim . Rzędne terenu wynoszą od 252,0 m npm w części środkowej i obniżają się w części południowo-zachodniej do 229,00 m npm, a w kierunku wschodnim teren podnosi się do rzędnej 246,00 m npm. Lokalnie w niektórych częściach terenu badań, w wyniku działalności człowieka pierwotne ukształtowanie tego terenu zostało zmienione, naturalne nierówności terenu zostały zasypane różnym materiałem antropogenicznym.

Na omawianym terenie wody opadowe spływają po powierzchni przepuszczalnych gruntów i dostają się do istniejących rowów melioracyjnych lub rowów przydrożnych. W miejscach występowania gruntów przepuszczalnych wody opadowe wsiąkają w podłoże gruntowe zasilając pierwszy poziom wód gruntowych zaskórnych ( zawieszonych ). Teren badań jest odwadniany przez rzekę Plebankę, która jest lewym stronnym dopływem rzeki Czarnej.

#### 3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki geologiczne teren badań znajduje się w południowej części Antyklinorium Środkowopolskiego. Najstarszymi utworami, potwierdzonymi głębokimi wierceniami są utwory mezozoiczne, na których zalegają różnej miąższości utwory czwartorzędowe z plejstocenu i holocenu.



Na obszarze badań w miejscach zmienionych przez człowieka na powierzchni występują grunty antropogeniczne. Na przeważającym obszarze badań zalegają utwory czwartorzędu reprezentowane przez utwory z plejstocenu wykształcone w postaci osadów rzecznołodowcowych czyli piaski drobne, i średnie, przewarstwiające się z piaskami gliniastymi, glinami piaszczystymi i glinami pylastymi. Pod nimi w części południowo-zachodniej i zachodniej występuje wietrzelnina wapieni ze środkowego triasu. W dolinach cieków wodnych i rzeki Plebanki na powierzchni występują utwory rzeczne z holocenu wykształcone w postaci namulów organicznych gliniastych, piasków drobnych i średnich, a w miejscach nie zmienionych przez człowieka na powierzchni terenu badań występuje gleba.

Na obszarze badań woda gruntowa występuje w obrębie piaszczystych utworów rzecznołodowcowych na głębokości od 0,5 do 2,3 m ppt w postaci ciągłej warstwy wodonośnej o swobodnym i napiętym zwierciadle wody i w utworach rzecznych na głębokości od 1,0 do 1,7 m ppt w postaci warstwy wodonośnej o swobodnym zwierciadle wody. W obrębie gruntów spoistych woda gruntowa występuje w postaci sączeń na różnych głębokościach.

Należy nadmienić, że prace i badania geologiczne były prowadzone w okresie niskiego zasilania wód gruntowych przez opady atmosferyczne oraz przy niskim stanie wody w ciekach wodnych występujących na terenie badań, dlatego stwierdzony poziom zwierciadła wody gruntowej na tym terenie należy przyjąć jako niski w stosunku do roku hydrologicznego. W przypadku występowania na tym terenie długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych oraz roztopów śniegów, zwierciadło wody gruntowej może się podnieść wyżej ca  $\pm 0,5$  m w stosunku do stwierdzonego w dniu 14 lipca 2008 r..

#### 4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań geologicznych stwierdzono, że w podłożu budowlanym projektowanej kanalizacji sanitarnej i siedmiu przepompowni ścieków w miejscowości Jakimowice, Grodzisko i Wisy, gmina Radoszyce do głębokości od 2,0 do 5,0 m ppt występują grunty niejednorodne pod względem geotechnicznym, warstwowane. Występują tutaj grunty rodzime mineralne wykształcone w postaci gruntów niespoistych /sypkich/, gruntów spoistych, gruntów rodzimych organicznych ( namuł organiczny gliniasty i gleba ), gruntów skalistych ( wietrzelnina wapieni ) oraz grunty nasypane.

Z uwagi na właściwości fizyczno-mechaniczne, genezę i litologię badane grunty podzielono na osiem warstw geotechnicznych. Do tej samej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o tych samych lub zbliżonych wartościach wiodących parametrów geotechnicznych. Normowe wartości wiodącego parametru geotechnicznego dla gruntów sypkich /  $I_D$  / stopień zagęszczenia określono na podstawie metody porównawczej / metoda B /. Natomiast normowy wiodący parametr geotechniczny dla gruntów spoistych / $I_L$ / stopień plastyczności określono na podstawie analizy makroskopowej / metoda A/.

#### Podział gruntów na warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** - obejmuje holocenijskie utwory rzeczne wykształcone w postaci namulów organicznych gliniastych, które stwierdzono w otworze nr 1 i 23 w strefie przypowierzchniowej w postaci warstwy o miąższości 0,8 – 1,0 m. Są wilgotne, w stanie plastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{nl}=0,40$ . Są średnio przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{ef}= 0,1$  m/d.

**Warstwa IIa** -obejmuje holocenijskie utwory rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych i średnich, które występują w części północnej i środkowej terenu badań pod warstwą gleby w postaci warstwy o miąższości 0,3 – 1,3 m.. Są suche, w stanie średniozagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{nl}=0,50$ . Są dobrze przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{ef}= 6,0$  m/d.

**Warstwa IIb** -obejmuje holocenijskie utwory rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych i średnich, które występują w części północnej i środkowej terenu badań pod warstwą gleby lub IIa i do głębokości 3,0 m ppt gruntów tych nie przewiercono. Są zawadnione, w stanie średniozagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{nv}=0,40$ . Są dobrze przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{fr}= 8,6$  m/d.

**Warstwa IIIa** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznołodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych, średnich, które występują w części północnej i zachodniej terenu badań pod warstwą gleby lub warstwą gruntów nasypowych o różnej miąższości. Są suche, w stanie średniozagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{nv}=0,60$ . Są dobrze przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{fr}= 5,0$  m/d.

**Warstwa IIIb** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznołodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych, średnich, które występują w części północnej i zachodniej terenu badań pod warstwą gruntów IIIa i tworzą warstwę o różnej miąższości. Są zawadnione, w stanie średniozagęszczonym, uogólniony normowy stopień zagęszczenia wynosi  $I_D^{nv}=0,50$ . Są dobrze przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{fr}= 8,0$  m/d.

**Warstwa IIIc** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznołodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych, które występują prawie na całym obszarze badań pod warstwą gleby lub gruntami nasypowymi w postaci warstwy o różnej miąższości. Są suche, w stanie twaroplastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{nv}=0,10$ . Są słabo przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{fr}= 0,01$  m/d.

**Warstwa IIId** -obejmuje plejstocenijskie utwory rzecznołodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i glin pylastych, które występują pod warstwą IIIc i lokalnie do głębokości 5,0 m ppt gruntów tych nie przewiercono. Są suche, w stanie twaroplastycznym, uogólniony normowy stopień plastyczności wynosi  $I_L^{nv}=0,20$ . Są słabo przepuszczalne dla wody, a średni współczynnik filtracji wynosi  $k_{fr}= 0,05$  m/d.

**Warstwa IV** – obejmuje utwory środkowego triasu wykształcone w postaci wietrzliny wapieni, które stwierdzono w otworach nr 3, 4, 5, 8 i 29 pod warstwą gleby lub warstwą IIId i do głębokości 3,0 m gruntu skalistego nie przewiercono. Skala jest drobno okruchowa, zagliniona i słabo przepuszczalna..

Na obszarze badań w obrębie nawierzchni ulic i w miejscach zmienionych przez człowieka występują grunty nasypowe w postaci mieszaniny gleby, piasku, gliny, gruzu i żużla o miąższości od 0,7 do 0,9 m, a w miejscach nie zmienionych przez człowieka na powierzchni występuje gleba o miąższości od 0,2 do 0,8 m .

## 5. Wnioski i zalecenia.

5.1. W podłożu budowlanym projektowanej kanalizacji sanitarnej tłocznej i grawitacyjnej, oraz siedmiu przepompowni ścieków w miejscowości Jakimowice, Grodzisko i Wisy, gmina Radoszyce do głębokości od 2,0 do 5,0 m ppt występują grunty niespoiste /sympkie/ w stanie średniozagęszczonym, grunty spoiste w stanie plastycznym i twaroplastycznym, grunty organiczne w postaci namułu organicznego gliniastego i gleby, grunty skaliste ( wietrzlina wapieni ) oraz grunty nasypowe w postaci nasypów niebudowlanych.

5.2. Grunty sympkie oraz grunty spoiste są nośne i nadają się do posadowienia na nich fundamentów oraz ułożenia rurociągów kanalizacji sanitarnej i przepompowni ścieków. Znacznym utrudnieniem przy układaniu rurociągu kanalizacji będzie występująca wietrzlina wapieni, z uwagi na jej utrudnioną urabialność ( kategoria IV ).

## II. Projekt odwodnienia wykopów .

### 1. Wstęp.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego i siedmiu przepompowni ścieków w miejscowościach Jakimowicz, Grodzisko i Wisy, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym.

Z uwagi na odległość do budynków i do istniejącego uzbrojenia, wykopy ziemne proponuje się wykonać jako wykopy wąskoprzestrzenne z możliwością wykorzystania sprzętu mechanicznego.

### 2. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P1 – S131.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego i przepompowni ścieków, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L = 650,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpłukiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „ wielkiej studni „

#### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L = 650,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B = 4,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S = 2,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H = 2,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 2,0 / 2 \times 2,0 - 2,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 40,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$



Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu kanału sanitarnego na rozpatrywanym odcinku wyniesie 585 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 15 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s=5,5\text{kW}$ . Wydajność maksymalna pomp  $70\text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H=20,0\text{m}$ . Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$  z rur stalowych kołnierzowych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L=200,0\text{ m}$ .

### 3. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku S9 - P2.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego i przepompowni ścieków, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L=690,0\text{ m}$ , należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpukliwaną rurą obsadową z obsypką zwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

#### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L=690,0\text{ m}$ , długość odcinka obliczeniowego  $L=40,0\text{ m}$
- Szerokość wykopu  $B=4,0\text{m}$
- Obniżenie /depresja/  $S=2,0\text{ m}$
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H=2,0\text{m}$
- Długość robocza filtra igłofiltru  $l_f=1,0\text{ m}$
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr}=0,001\text{ m/s}$ .
- Promień igłofiltru  $r=0,016\text{m}$ .

$$r_o = 11,88\text{ m}$$

$$R = 51,42\text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3\text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 2,0 / 2 \times 2,0 - 2,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074\text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0\text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118\text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625\text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L=40,0\text{ m}$

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu kanału sanitarnego na rozpatrywanym odcinku wyniesie 621 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 16 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s=5,5\text{kW}$ . Wydajność maksymalna pomp  $70\text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H=20,0\text{m}$ . Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza

obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierзовych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L=200,0$  m.

#### 4. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P2 – P3 – S60.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopów i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego i przepompowni ścieków, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L=440,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpłukiwaną rurą obsadową z obsypką zwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

#### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L=440,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L=40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B=4,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S=2,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H=2,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f=1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr}=0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r=0,016$  m:

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 2,0 / 2 \times 2,0 - 2,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L=40,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu kanału sanitarnego na rozpatrywanym odcinku wyniesie 396 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 12 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s=5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H=20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierзовych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L=150,0$  m.

## 5. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopu przepompowni S157 – S194...

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopu i powyżej rzędnej dna projektowanej kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L = 1140,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpułkiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L = 1140,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 20,0$  m
- Szerokość wykopu  $B = 5,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S = 4,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H = 4,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 4,0 / 2 \times 4,0 - 4,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 20,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopu kanału sanitarnego na rozpatrywanym odcinku wyniesie 1026 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 26 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s = 5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierzowych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L = 300,0$  m.

## 6. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku S194 – CX.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopu i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L = 1230,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpułkiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L = 1230,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B = 5,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S = 4,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H = 4,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 4,0 / 2 \times 4,0 - 4,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 40,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopów kanału sanitarnego wyniesie 1107 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 28 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s = 5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp 70  $\text{m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierzowych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L = 300,0$  m.

## 7. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku C157 – P7.

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopu i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające

odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L = 850,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpłukiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

### Dane obliczeniowe:

- Długość odcinka  $L = 850,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B = 5,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S = 4,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H = 4,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 4,0 / 2 \times 4,0 - 4,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 40,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopów kanału sanitarnego wyniesie 765 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 19 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s = 5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp 70  $\text{m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierzowych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L = 250,0$  m.

### 8. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P7 – S214..

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopu i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L = 370,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpłukiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

**Dane obliczeniowe:**

- Długość odcinka  $L = 370,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 40,0$  m
- Szerokość wykopu  $B = 5,0$  m
- Obniżenie /depresja/  $S = 4,0$  m
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H = 4,0$  m
- Długość robocza filtra igłofiltra  $lf = 1,0$  m
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr} = 0,001$  m/s.
- Promień igłofiltra  $r = 0,016$  m.

$$r_o = 11,88 \text{ m}$$

$$R = 51,42 \text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3 \text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 4,0 / 2 \times 4,0 - 4,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L = 40,0$  m

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopów kanału sanitarnego wyniesie 333 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 8 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s = 5,5$  kW. Wydajność maksymalna pomp  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 20,0$  m. Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur stalowych kołnierzowych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L = 150,0$  m.

**9. Obliczenia hydrogeologiczne i rozwiązania techniczne dla odwodnienia wykopów kanału sanitarnego na odcinku P6 – S219.**

W związku z występowaniem wody gruntowej w obrębie wykopu i powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, należy zaprojektować roboty i urządzenia umożliwiające odwodnienie wykopów i obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do takiej rzędnej, aby roboty ziemne i instalacyjne będzie można przeprowadzić w wykopie suchym

W celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej w obrębie wykopu o długości  $L = 280,0$  m, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawu igłofiltrów typu IGE-81 z wpłukiwaną rurą obsadową z obsypką żwirową.

Do obliczeń hydrogeologicznych zastosowano metodę „wielkiej studni „

**Dane obliczeniowe:**

- Długość odcinka  $L = 280,0$  m, długość odcinka obliczeniowego  $L = 40,0$  m



- Szerokość wykopu  $B=5,0\text{m}$
- Obniżenie /depresja/  $S= 4,0\text{ m}$
- Miąższość warstwy wodonośnej  $H=4,0\text{m}$
- Długość robocza filtra igłofiltra  $l_f= 1,0\text{ m}$
- Współczynnik filtracji dla piasków średnich  $k_{sr}=0,001\text{ m/s}$ .
- Promień igłofiltra  $r=0,016\text{m}$ .

$$r_o = 11,88\text{ m}$$

$$R = 51,42\text{ m}$$

$$R_o = r_o + R = 63,3\text{ m}$$

$$Q_c = \frac{1,36 \times 0,001 \times 4,0 / 2 \times 4,0 - 4,0 /}{\lg 51,42 - \lg 11,88} = 0,0074\text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 27,0\text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{dop.} = 2 \times 3,14 \times 0,016 \times \frac{\sqrt{0,001}}{15} = 0,0002118\text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,7625\text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie potrzebnej ilości igłofiltrów do odwodnienia wykopu na długości  $L=40,0\text{ m}$

$$n = \frac{Q_c}{Q_{dop.}} = 35,5 \text{ przyjęto } 36 \text{ sztuk igieł dla jednego zestawu}$$

Potrzebna ilość igłofiltrów do odwodnienia wykopów kanału sanitarnego wyniesie 252 sztuk igieł po jednej stronie wykopu w 6 zestawach do głębokości 4,0 m ppt w rurze obsadowej z obsypką w rozstawie około 1,1 m.

Dla zestawów igłofiltrów proponuje się zastosować agregaty pompowe AJ-81 z pompą 100 PJM 250 z silnikiem Sk 132/S4 o mocy  $M_s=5,5\text{kW}$ . Wydajność maksymalna pomp  $70\text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H=20,0\text{m}$ . Wodę z odwodnienia depresyjnego należy odprowadzić poza obręb wykopu poprzez tymczasowy rurociąg zbiorczy o średnicy  $\varnothing 200\text{ mm}$  z rur stalowych kołnierzowych do wyznaczonych punktów zrzutu rurociągiem o całkowitej długości  $L= 100,0\text{ m}$ .

## **10. Wnioski**

10.1. W celu odwodnienia wykopów na poszczególnych odcinkach wykopów kanału sanitarnego i wykopów przepompowni ścieków, należy zastosować odwodnienie depresyjne za pomocą zestawów igłofiltrów. Należy wpłukać łączną ilość 5085 sztuk igieł do głębokości 4,0 m ppt, w rurze obsadowej z obsypką zwirową.

10.2. W trakcie robót ziemnych należy liczyć się z możliwością zmian w głębokości występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej, co może wynikać ze zmiennych warunków atmosferycznych występujących na tym terenie. Badania geologiczne były wykonywane w okresie niewielkiego zasilania wód gruntowych, a więc poziom wód gruntowych jaki został przyjęty do zaprojektowania odwodnienia był poziomem niskim w stosunku do roku hydrologicznego.

10.3. Do robót ziemnych i instalacyjnych oraz fundamentowych można przystąpić z chwilą stwierdzenia przez nadzór zakładanego w projekcie obniżenia poziomu wody gruntowej.

10.4. Odwodnienie depresyjne igłofiltrami winno być prowadzone przy pełnej sprawności systemu odwadniającego, tj. na rurociągach tłocznych winna być zamontowana armatura i do dyspozycji muszą być dwa niezależne źródła prądu oraz 30% pomp awaryjnych.

10.5. Po zakończeniu prac ziemnych, instalacyjnych i zasypaniu wykopów, należy zlikwidować całą instalację odwodnieniową poprzez zdemontowanie rurociągów tłocznych i wyciągnięciu igłofiltrów. Powstałe otwory należy zasypać urobkiem z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego.

10.6. Grunty sypkie czyli piaski drobne i średnie występujące w podłożu kanalizacji charakteryzują się dobrymi parametrami geotechnicznymi, czyli mogą być zastosowane jako zasypka kanalizacji w obrębie dróg i ulic. Pozostałe grunty należy usunąć z wykopu i zastąpić gruntami sypkimi.

Opracował;

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozłup  
upr. geol. nr XII-141  
071084

---



---

 KOSZTORYS / przedmiar robót i nakłady rzeczowe /.

NAZWA : Kanalizacja sanitarna w Jakimowicach, Grodzisku i Wisach.  
 ADRES : Jakimowice, Grodzisko i Wisy, gmina Radoszyce.  
 INWESTOR : Gmina Radoszyce, woj. świętokrzyskie.  
 ADRES INWESTORA : Gmina Radoszyce.  
 WYKONAWCA ROBÓT :  
 ADRES WYKONAWCY :  
 BRANŻA : Odwodnienie wykopów.

SPORZĄDZIŁ : mgr Leszek Kozołup.  
 SPRAWDZIŁ :

DATA OPRACOWANIA :

---

Stawka roboczogodziny : 0 zł

NARZUTY :  
 koszty pośrednie..... 65.0 % (R,S)  
 zysk..... 5.0 % (R,M,S)  
 podatek Vat..... 7.0 % (R,M,S)

Poziom cen :

wartość kosztorysowa robót : 0 zł

Słownie zł :

WYKONAWCA :

INWESTOR :

---

KOMA		Opis	jm	Nakłady	Cena jed.	R	M	S
Lp.	Podst.							
1	KNR 2-01 0607 - 04	Igłofiltry o śr.do 50 mm wplukiwane w grunt z obsypką na głębok.do 4 m obm = 5085.0 szt. -R- robocizna 5.14*0.955=4.9087r-g/szt. -M- igłofiltry (igły) 0.1szt/szt. waż gumowy śr. 50 mm 0.2 m/szt. kolektor ssący z rur stalowych kołnierzowych śr. 200 mm 0.05 m/szt. żwirtek filtracyjny 0.052 m3/szt. piasek filtracyjny 0.028 m3/szt. uszczelki gumowe do rur śr. 200 mm 0.2szt/szt. śruby M16 z nakrętkami 0.4 kg/szt. -S- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m3/h 0.3m-g/szt. wciągnik przejezdny 3 t 1.2m-g/szt. samochód skrzyniowy do 5 t 0.21m-g/szt. samochód samowyladowczy do 5 t 0.08m-g/szt.	r-g	24960.74				
			szt	508.5				
			m	1017.0				
			m	254.25				
			m3	264.42				
			m3	142.38				
			szt	1017.0				
			kg	2034.0				
			m-g	1525.5				
			m-g	6102.0				
			m-g	1067.85				
			m-g	406.8				
Suma w pozycji :			0 zł		0	0	0	0
2	KNR 2-01 0616 - 02	Rurociągi stalowe kołnierzowe tymczasowe- śr. 150-200 mm obm = 1650.0 m -R- robocizna 1.208*0.955=1.15364r-g/m -M- rury stalowe 0.06 m/m kołnierze przyspawane z otworami 0.04szt/m kształtki stalowe kołnierzowe ocynkowane 0.004szt/m uszczelki gumowe 0.31szt/m śruby stalowe z nakrętkami 0.831 kg/m -S- samochód skrzyniowy do 5 t 0.1m-g/m	r-g	1903.506				
			m	99.0				
			szt	66.0				
			szt	6.6				
			szt	511.5				
			kg	1371.15				
			m-g	165.0				
Suma w pozycji :			0 zł		0	0	0	0
3	KNR 2-01 0620 - 02	Zasawy kołnierzowe śr. 150-200 mm obm = 130.0 szt. -R- robocizna 5.21*0.955=4.97555r-g/szt. -M- zasawy klinowe kołnierzowe z kołkiem 0.05szt/szt. uszczelki gumowe 2.0szt/szt. śruby stalowe z nakrętkami 10.5 kg/szt. -S- samochód skrzyniowy do 5 t 0.56m-g/szt.	r-g	646.8215				
			szt	6.5				
			szt	260.0				
			kg	1365.0				
			m-g	72.8				
Suma w pozycji :			0 zł		0	0	0	0

## ZESTAWIENIE ROBOCIZNY

Lp.	Nazwa	jm	Ilość	Cena	wartość
1	robocizna	r-g	27511.067000		
				RAZEM	0

Ilośnie zł :

## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW (znak "-" oznacza ilość mat.inwestora do zwrotu)

Lp.	Nazwa	jm	Il.koszt.	mat.inw.	mat.wyk.	Cena	wartość
1	piasek filtracyjny	m3	142.380000		142.380000		
2	żwirek filtracyjny	m3	264.420000		264.420000		
3	rury stalowe	m	99.000000		99.000000		
4	kształtki stalowe kołnierzone ocynkowane	szt	6.600000		6.600000		
5	kołnierze przyspawane z otworami	szt	66.000000		66.000000		
6	wąż gumowy śr. 50 mm	m	1017.000000		1017.000000		
7	zასуwy klinowe kołnierzone z kołkiem	szt	6.500000		6.500000		
8	igłofiltry (igły)	szt	508.500000		508.500000		
9	kołektor ssący z rur stalowych kołnierzowych śr. 200 mm	m	254.250000		254.250000		
10	śruby M16 z nakrętkami	kg	2034.000000		2034.000000		
11	śruby stalowe z nakrętkami	kg	2736.150000		2736.150000		
12	uszczelki gumowe do rur śr. 200 mm	szt	1017.000000		1017.000000		
13	uszczelki gumowe	szt	771.500000		771.500000		
				RAZEM			0

Ilośnie zł :

## ZESTAWIENIE SPRZĘTU

Lp.	Nazwa	jm	Ilość	Cena	wartość
1	pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m3/h	m-g	1525.500000		
2	wciągnik przejezdny 3 t	m-g	6102.000000		
3	samochód skrzyniowy do 5 t	m-g	1305.650000		
4	samochód samowyładowczy do 5 t	m-g	406.800000		
				RAZEM	0

Ilośnie zł :

WŁAŚCICIEL  
mgr Leszek Kozłup  
upr. geol. nr XII-141  
071084