

**PROJEKTOWANIE:**

- wodociągi
- kanalizacja
- ogrzewanie
- gaz
- wentylacja
- uzdatnianie wody

**NADZORY:**

- autorskie
- inwestorskie

**KONSULTACJE**

# INSTALAND

## Andrzej Białecki

02-784 WARSZAWA, ul. Jana Cybisa 6/46, tel./fax: (0-22) 644 64 75, tel. kom. 0 602 790 965, NIP 951-004-58-97, REGON 010572295

### PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

#### BUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY PRZY UL. GRUNTOWEJ W MIEJSCOWOŚCI MARYSIN, GMINA LESZNOWOLA

#### RUROCIĄGI ZEWNĘTRZNE WOD-KAN (DZ. NR 1/16)

Inwestor: Gmina Lesznowola  
ul. Gminnej Rady Narodowej 60  
05-506 Lesznowola

Projektant: mgr inż. Janina Zimmer  
nr upr. St-867/83 i Wa-1050/94

.....

Andrzej Białecki  
nr upr. St-523/85 i Wa-357/92

.....

Opracował: mgr inż. Agnieszka Białecka

.....

Izabela Stryjek

.....

Sprawdził: mgr inż. Marek Wojtowicz  
nr upr. Wa-41/98

.....

---

WARSZAWA - WRZESIEŃ 2009 r.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## A. Część opisowa

1. Karta tytułowa	str. 1
2. Zawartość opracowania	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3-13
4. Załączniki	
- oświadczenie projektantów	str. 14
- uprawnienia i zaświadczenia z właściwych izb	str. 15 - 20
- decyzja nr 223/2009 o środowiskowych uwarunkowaniach	str. 21 - 24
- karta informacyjna przedsięwzięcia	str. 25 - 32
- opinia ZUD nr 1178/2009	str. 33 - 35
- uzgodnienie z Wojewódzkim Zarządem Melioracji	str. 36 - 38
- warunki techniczne	str. 39 - 40
- karty katalogowe	str. 41 - 51

## B. Część graficzna

1. Plan sytuacyjny	rys. nr 1
2. Zbiornik retencyjny wód popłucznych $V = 30 \text{ m}^3$ - rzut	rys. nr 2
3. Zbiornik retencyjny wód popłucznych. Przekrój A-A, B-B	rys. nr 3
4. Pompownia ścieków	rys. nr 4
5. Schemat podłączenia zbiornika wody surowej $V = 100 \text{ m}^3$	rys. nr 5
6. Schemat podłączenia zbiornika wody uzdatnionej $V = 2 \times 250 = 500 \text{ m}^3$	rys. nr 6
7. Profil rurociągu tłocznego D160 PE ze studni głębinowych nr 1 i 2	rys. nr 7
8. Profil rurociągu ssawnego D225 PE ze zbiornika wody surowej	rys. nr 8
9. Profil rurociągu tłocznego D160 PE do zbiornika wody uzdatnionej	rys. nr 9
10. Profil rurociągu ssawnego D280 PE ze zbiornika wody uzdatnionej	rys. nr 10
11. Profil rurociągu tłocznego D225 PE do sieci wodociągowej	rys. nr 11
12. Profil kanalizacji wód popłucznych, spustów i przelewów ze zbiorników	rys. nr 12
13. Profil kanalizacji sanitarnej D 160 PVC	rys. nr 13
14. Schematy węzłowe	rys. nr 14
15. Schemat montażowy obudowy studni nr 1 i 2	rys. nr 15

## **1. OPIS TECHNICZNY**

---

do projektu rurociągów zewnętrznych budowy stacji uzdatniania wody (dz. nr 1/16), przy ul. Gruntowej w miejscowości Marysin, gmina Lesznowola.

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

---

- Umowa z Inwestorem
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- Dokumentacja geotechniczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych (plejstocénskich) składającego się z dwóch otworów wiertniczych nr 1 i nr 2 na terenie działki nr ew. 1/16 przy ul. Gruntowej w miejscowości Marysin wykonana przez B&B Geo w październiku 2008 r.
- Zawiadomienie od Marszałka Województwa Mazowieckiego o przyjęciu dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych otworów nr 1 i nr 2 w miejscowości Marysin
- Decyzja nr 223/2009 ustalająca środowiskowe uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia
- Warunki techniczne wydane przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Lesznowoli
- Mapa sytuacyjna do celów projektowych terenu inwestycji (1: 500)
- Opinia ZUD nr 1178/2009
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

### **1.2. ZAKRES OPRACOWANIA**

---

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt rurociągów zewnętrznych budowy stacji uzdatniania wody przy ul. Gruntowej w miejscowości Marysin, gmina Lesznowola na terenie dz. nr 1/16.

### **1.3. WPROWADZENIE OGÓLNE**

---

Tematem niniejszego opracowania jest wykonanie technologii uzdatniania wody dla projektowanej stacji przy ul. Gruntowej w miejscowości Marysin, gmina Lesznowola. Stacja ta ma zasilać w wodę

miejscowość Marysin, Kolonię Warszawską, Wygodę, Wólkę Kosowską i Stefanowo. Źródłem wody dla obiektu są dwie nowoodwiercone studnie głębinowe Nr 1,  $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ , Nr 2,  $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Woda surowa ze wszystkich nowych studni głębinowych z pokładów czwartorzędowych, charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością związków żelaza Fe 1,18 mg/l, związków manganu Mn 0,28 mg/l oraz amoniaku  $\text{NH}_3$  1,03 mg/l.**

Teren SUW poza nowymi odwiertami jest działką nieuzbrojoną. Strefy ochronne nowych studni zamykają się w granicach działki, na której są zlokalizowane. Ochronę przed wstępem osób niepowołanych stanowiło będzie ogrodzenie terenu działki.

Według planu zagospodarowania przestrzennego rejon należy do terenów zabudowy mieszkaniowej ekstensywnej na działkach zadrzewionych i zalesianych.

Przewiduje się zastosowanie technologii uzdatniania wody firmy CULLIGAN w oparciu o klasyczny dwustopniowy proces filtracji na trzech filtrach I<sup>o</sup> typ UF84 Hi Flo9 Specjal oraz na trzech filtrach II<sup>o</sup> typ Super Iron UFP 84 Hi Flo 9 ze złożem katalitycznym.

Projektowany układ technologiczny uzdatniania wody składa się z:

- nowoodwierconych studni głębinowych (2 szt.) – projektowane nowe pompy,
- żelbetowego zbiornika wody surowej  $V = 100 \text{ m}^3$ ,
- układu napowietrzania – dwie turbiny napowietrzające AQUAJET AF 40 T3 zamontowane wewnątrz zbiornika wody surowej dla natlenienia i usunięcia gazów zawartych w wodzie
- układu pomp pośrednich podających wodę na filtry -  $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- układu filtracji I<sup>o</sup> – trzech filtrów ciśnieniowych  $\varnothing 2100 \text{ mm}$  pospiesznych ze złożem mineralnym do usuwania żelaza i redukcji amoniaku typ UF 84 Specjal,
- układu dozowania pożywki przed filtrami I<sup>o</sup> – aktywacja procesu redukcji amoniaku do czasu wpracowania się złoża,
- układu filtracji II<sup>o</sup> – trzech filtrów ciśnieniowych  $\varnothing 2100 \text{ mm}$  pośpiesznych ze złożem katalitycznym do usuwania manganu typ UFP 84,
- układu dozowania roztworu  $\text{KMnO}_4$  lub  $\text{NaOCl}$  przed filtrami II<sup>o</sup> – aktywacja złoża w czasie pracy serwisowej filtrów,
- pompy płucznej, podającej wodę do płukania wstecznego filtrów –  $Q = 129,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- żelbetowego, dwukomorowego zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej  $V = 2 \times 250 \text{ m}^3$ ,
- układu awaryjnej dezynfekcji wody ( $\text{NaOCl}$ ), dozowanie przed zbiornikami wody uzdatnionej,
- zestawu pomp sieciowych III<sup>o</sup> podających wodę do sieci wodociągowej  $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H = 45 \text{ m}$ ,

- lampy UV do dezynfekcji ciągłej
- zbiornika retencyjnego wód popłucznych  $V = 30 \text{ m}^3$
- pompowni ścieków

Wydajność docelową urządzeń uzdatniania wody określa się następująco:

-  $Q_{\text{max godz.}} = 3 \times 25 = 75 \text{ m}^3/\text{h}$

-  $Q_{\text{max.dob.}} = 22 \times 75 = 1650 \text{ m}^3/\text{d}$

Stację projektuje się w układzie III<sup>o</sup> o wydajności szczytowej do sieci  $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H = 45 \text{ m H}_2\text{O}$ , przy zastosowaniu zestawu pomp sieciowych (każda pompa sterowana falownikiem).

Jakość wody uzdatnionej po procesie filtracji winna spełniać wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. (Dz. U. Nr 61, poz. 417).

Parametry wody pitnej będą odpowiadały aktualnie obowiązującym normom tj.:

- $\text{Fe} < 0,20 \text{ mg/l}$
- $\text{Mn} < 0,05 \text{ mg/l}$
- $\text{NH}_3 < 0,50 \text{ mg/l}$
- Mętność 1 NTU
- Barwa (Pt) 15 mg/l

Powyższe wyniki gwarantują otrzymanie wody pitnej o parametrach określonych w aktualnie obowiązujących przepisach.

## 1.4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

---

Opiniowany teren znajduje się w obszarze zdenudowanej wysoczyzny morenowej Równiny Warszawskiej, którą budują gliny i piaski gliniaste morenowe zlodowacenia środkowopolskiego z przewarstwieniami piasków wodnolodowcowych i zastoiskowych.

Na trasie projektowanego wodociągu i kanalizacji ciśnieniowej występuje nieregularnie uwarstwione podłoże zbudowane ze średnio zagęszczonych piasków wodnolodowcowych i rezuidalnych, piasków pylastych zastoiskowych oraz morenowych piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie plastycznym. Na terenie projektowanej SUW woda gruntowa występuje w nieciągłych przewarstwieniach piaszczystych. Zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości ok. 1,0 m poniżej terenu.

Opinię geotechniczną opracował geolog mgr Gabriel Grzebalski - czerwiec 2009 r.

## **1.5. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE WODOCIĄGOWE ZEWNĘTRZNE**

---

Przewody wodociągowe technologiczne układane w ziemi obejmują:

- projektowany zbiorczy rurociąg tłoczny D160 PE wody surowej z nowoodwierconych studni Nr 1 i Nr 2 do projektowanego zbiornika wody surowej  $V = 100 \text{ m}^3$ ,
- projektowany rurociąg D 225 PE podający wodę surową ze zbiornika kontaktowego na zestaw pomp płuczających i pośrednich (ssanie)
- projektowany rurociąg D160 PE wody uzdatnionej doprowadzający wodę uzdatnioną po procesie filtracji do zbiorników wody czystej  $V = 2 \times 250 \text{ m}^3$
- projektowany rurociąg D280 PE podający wodę uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych  $V = 2 \times 250 \text{ m}^3$  na zestaw pomp sieciowych (ssanie)
- projektowany rurociąg D225 PE podający wodę uzdatnioną do oddalonej o 1220 m istniejącej sieci wodociągowej D225 PVC.

Przewody wodociągowe należy wykonać z rur ciśnieniowych do wody pitnej z PE SDR 17 PE 100 PN10 o połączeniach zgrzewanych doczołowo, producent WAVIN, KWH PIPE, PIPE LIFE lub równorzędny. W węzłach przewidziano kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego. Połączenia kołnierzowe skręcać śrubami ze stali nierdzewnej. Armaturę należy posadowić na blokach oporowych.

## **1.6. PRZEWODY KANALIZACYJNE ZEWNĘTRZNE**

---

Przewody kanalizacji technologicznej i sanitarnej wykonać z rur dla kanalizacji zewnętrznej PVC, klasy ciężkiej SN8, łączonych na kielichy.

### **1.6.1 KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA ZEWNĘTRZNA WÓD POPLUCZNYCH**

---

Przewody kanalizacyjne układane w ziemi obejmują:

- projektowany przewód kanalizacyjny, grawitacyjny D315 PVC (SN8), odprowadzający wody popłuczne z kanałów popłuczyn z hali filtrów do projektowanego podziemnego zbiornika retencyjnego wód popłucznych o pojemności użytkowej  $V=30 \text{ m}^3$ , pełniącego rolę bufora

Następnie ścieki grawitacyjnie przewodem D160 PE spływają do projektowanej pompowni ścieków, skąd pompami zatapialnymi są tłoczone projektowanym przyłączem D110 PE SDR 17 do projektowanej kanalizacji ciśnieniowej (ZUD1373/08) w ul. Ludowej.

- projektowane przewody kanalizacyjne, grawitacyjne D 200 PVC, stanowiące zrzut oraz przelew ze zbiorników wody surowej i czystej. Wody z tych przelewów kierowane są następnie do projektowanego przewodu D315 PVC
- projektowany przewód kanalizacyjny D110 PVC, grawitacyjny odprowadzający ścieki z pomieszczenia chlorowni do projektowanej studni neutralizacyjnej znajdującej się na zewnątrz budynku

## **1.6.2 KANALIZACJA SANITARNA ZEWNĘTRZNA**

---

Przewody kanalizacyjne układane w ziemi obejmują:

- projektowany przewód kanalizacji sanitarnej, grawitacyjny D 160 PVC SN8 odprowadzający ścieki sanitarne z pomieszczenia WC oraz kratek w pompowni do projektowanej pompowni na terenie SUW. Z uwagi na znaczną różnicę wysokości pomiędzy rzędną rury wchodzącej a poziomem alarmowym w pompowni należy wykonać przepad.

## **1.7 STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

---

Na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej należy wykonać niezbędne studzienki rewizyjne i inspekcyjne. Projektuje się studzienki betonowe i z tworzywa sztucznego.

- Studzienki z kręgów betonowych Ø 1000 mm z włazami żeliwnymi typu ciężkiego stosować do głębokości ok. 1,5 m, natomiast dla głębokości powyżej 1,5 m stosować studzienki z kręgów betonowych Ø 1200 mm. Izolację przeciwwilgociową studzienek wykonać poprzez dwukrotne pomalowanie kręgów na zewnątrz BITIZOLEM R + Pg. Przejścia rur przez kręgi wykonać jako tuleje murowe PU z wewnętrzną uszczelką gumową.

Przy zbiornikach wody surowej i czystej projektuje się studzienki szczelne włazowe Ø 600 mm TEGRA np. Wavin z włazem żeliwnym typu ciężkiego D400.

Trasy przewodów kanalizacyjnych oraz rzędne i spadki pokazano w części graficznej opracowania.

- Studzienki z tworzyw sztucznych projektuje się jako:

a) rewizyjne o średnicy D1000 mm, np. typu Tegra 1000 firmy Wavin z kinetami przepływowymi i połączeniowymi z PE, pierścieniami dystansowymi i włączami typu ciężkiego klasy D400. Całość zgodnie z rys. katalogowym.

b) inspekcyjne o średnicy D600 mm, np. typu Tegra 600 firmy Wavin z kinetami przepływowymi, rurami karbowanymi, zwieńczone betonowym pierścieniem odciążającym, teleskopowym adapterem i włączem żeliwnym typu ciężkiego klasy D400. Całość zgodnie z rysunkiem katalogowym.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych do studni rewizyjnych (z tworzyw sztucznych) wykonać w kinetach i za pomocą wkładki „in situ” zgodnie z technologią firmy WAVIN.

## 1.8. POMPOWNIA ŚCIEKÓW

---

Projektowania pompownia ścieków będzie odbierać ścieki sanitarne i popłuczne ze stacji uzdatniania wody. Ścieki będą dopływać do pompowni przewodami grawitacyjnymi:

- rurociąg D160 PE – spust ze zbiornika retencyjnego wód popłucznych
- rurociąg D200 PVC – przelew ze zbiornika retencyjnego wód popłucznych
- rurociąg D160 PVC - dopływ kanalizacji sanitarnej z budynku SUW

Ze względu na dużą różnicę wysokości pomiędzy dopływami D 160 PVC i D200 PVC a ustalonym poziomem w pompowni należy wykonać przepady zewnętrzne przed zbiornikiem. Osie wszystkich wlotów ustalono na tej samej rzędnej 113,70 m n.p.m.

Przyjęto zbiornik prefabrykowany z polimerobetonu o średnicy wewnętrznej 1500 mm i głębokości 4 m. Zbiornik jest przystosowany do zabudowy w terenie nieutwardzonym i będzie wystawał ponad teren ok. 30 cm. Wentylację grawitacyjną zapewnić poprzez kominiek wentylacyjny wyprowadzony poza pompownię. Dno pompowni wyprofilować ze spadkiem w kierunku pomp. Pompownia została wyposażona we włącz, pomost roboczy i drabinkę ze stali nierdzewnej.

Pompy zainstalowane będą na prowadnicach stalowych 2” i połączone z rurociągiem tłocznym za pomocą stopy sprzęgającej (tzw. szybkozłącza). Przewidziano opuszczanie pomp przy pomocy łańcucha. Przewody pionowe wewnątrz pompowni o średnicy 80 mm wykonać ze stali nierdzewnej. Armatura odcinająca i zwrotna będzie zainstalowana na rurociągach tłocznych pomp nad zwierciadłem ścieków.

Sterowanie automatyczne będzie realizowane w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku czerpalnym pompowni.

Poziomy pracy pompy:

- włączenie pompy na rzędnej -113,23 m n.p.m
- wyłączenie pompy na przędnej – 113,03 m n.p.m
- minimalny poziom ścieków - 112,88 m n.p.m

#### Obliczenia hydrauliczne

- Wydajność obliczeniową pompowni  $Q = 9 \text{ l/s}$
- przewód tłoczny D110 PE SDR17 ( $i=0,015$ ,  $v = 1,2 \text{ m/s}$ ).
- długość przewodu tłoczego D110 PE od pompowni do studni rozprężnej  $L= 746 \text{ m}$
- Straty liniowe  $H_L = L \times i = 746 \times 0,015 = 11,2 \text{ m}$
- Straty miejscowe ( $H_m$ ) założona na poziomie 20% strat liniowych
- Straty hydrauliczne wewnątrz pompowni (przewody pionowe, zawory zwrotne i odcinające, kolana, stopa sprzęgająca), szacuje się na około 1,0 m,
- Geometryczna wysokość podnoszenia ( $H_g$ ) wynikająca z różnicy rzędnych:
  - dolnego poziomu napełniania zbiornika (wyłączenie pompy): 113,03 m n.p.m
  - wylotu rurociągu w studzience rozprężnej SR 116,22 m n.p.mwynosi około  $H_g = 116,22 - 113,03 \approx 3,20 \text{ m}$ .

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H = H_g + 1,2 H_L + H_m = 3,2 + 1,2 \times 11,2 + 1,0 = 17,64 \text{ m}$$

Przepompownia będzie wyposażona w 2 pompy typu N 3102 SH-80 firmy Flygt pracujące naprzemiennie. Pompy dostarczane są w ramach dostawy kompletnej pompowni - łącznie z automatyką. Karta katalogowa z charakterystyką pompy w załączeniu.

Charakterystyka techniczna zamontowanych pomp:

PARAMETRY PRACY POMPY N 3102 SH-80	
Wydajność	9,0 l/s
Wysokość podnoszenia	22,0 m
Moc	4,2 kW

## 1.9. TECHNOLOGIA UKŁADANIA RUR Z PE

---

Rury z PE należy układać w gruncie wg zasady: 15 ÷ 20 cm podsypka i 10 cm nadsypka. Przed wykonaniem podsypki z piasku należy dokładnie oczyścić spód wykopu z kamieni, korzeni i innych elementów stałych. Po ułożeniu rurociągu i wykonaniu nadsypki, wykop należy zasypać gruntem rodzimym do wysokości 30 cm nad rurociągiem i ułożyć taśmę ostrzegawczą szerokości 20 cm z folii PE w kolorze niebieskim z paskiem metalowym. Następnie wykop należy zasypać zagęszczając grunt warstwami.

Technologię łączenia odcinków rur i kształtek z PE projektuje się przez zgrzewanie doczołowe przy użyciu zgrzewarek. Przy zgrzewaniu należy szczególną uwagę zwrócić na staranne przygotowanie końcówek rur, które powinny być przycięte prostopadłe oraz odpowiednio oczyszczone, zgodnie z zaleceniami producenta kształtek i aparatury zgrzewającej.

Zakres stosowanych średnic – D160 mm, D225 mm, D280 mm. Średnia głębokość ułożenia rur wynosi 1,8 m pod terenem.

Technologię łączenia odcinków rur i kształtek z PE dla kanalizacji ciśnieniowej projektuje się na odcinkach prostych przez zgrzewanie doczołowe przy użyciu zgrzewarek. Na załamaniach, łukach rurociągu zaleca się stosować kształtki elektrooporowe. Przy zgrzewaniu należy szczególną uwagę zwrócić na staranne przygotowanie końcówek rur, które powinny być przycięte prostopadłe oraz odpowiednio oczyszczone, zgodnie z zaleceniami producenta kształtek i aparatury zgrzewającej.

Z powodu występowania w rurociągach technologicznych uderzeń wodnych, zaleca się stosować kształtki żeliwne kołnierzowe (z żeliwa sferoidalnego) zwracając uwagę na prawidłowe wykonanie bloków oporowych.

Na przewodach wodociągowych montować zasuwy klinowe owalne kołnierzowe z uszczelnieniem miękkim (np. firmy AVK, JAFAR lub HAWLE).

Wszystkie rurociągi technologiczne ciśnieniowe należy poddać próbie szczelności. Ciśnienie próby 1,0 MPa, czas próby 30 min. Po pozytywnej próbie szczelności, należy przewody wypłukać z prędkością ok. 1 m/s. W przypadku negatywnych wyników badań bakteriologicznych, należy przewody wodociągowe poddać dezynfekcji za pomocą roztworu wodnego wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego (250 mg/l). Czas trwania dezynfekcji wynosi 24 godziny. Po usunięciu roztworu dezynfekującego, należy przeprowadzić ponowne płukanie rurociągu.

## **1.10. TECHNOLOGIA UKŁADANIA RUR Z PVC**

---

Przewody kanalizacyjne należy wykonać z rur dla kanalizacji zewnętrznej PVC-U klasy S (SN 8) o połączeniach kielichowych z uszczelką. Zakres stosowanych średnic – D160 mm, D200 mm, D315 mm. Średnia głębokość ułożenia rur wynosi 1,3 m pod terenem.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 5° do + 30°C. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bose końce rur przy pomocy ścinaka pod kątem 15°. Do wciskania bosego końca rury używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Rury z PVC układać na podsypce piaskowej o grubości 15÷20 cm. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika 0,95 - 0,98. Dopuszcza się układanie podsypki na gruncie rodzimym pod warunkiem potwierdzenia przez geologa, że istniejące podłoże stanowią piaski średnioziarniste pozwalające na ich zagęszczenie do wskaźnika 0,95 - 0,98. Przed wykonaniem podsypki z piasku należy dokładnie oczyścić spód wykopu z kamieni, korzeni i innych elementów stałych. Uzbrojenie podziemne krzyżujące się z projektowym przewodem należy dokładnie zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a roboty ziemne w rejonie skrzyżowań wykonywać ręcznie. Po wykonaniu kanalizacji należy przeprowadzić pomiary geodezyjne.

Wszystkie rurociągi technologiczne kanalizacji grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

## **1.11. ROBOTY ZIEMNE**

---

W miejscach gdzie występuje ziemia roślinna należy ją zdjąć i zhałdować obok pasa roboczego. Po zasypaniu wykopu należy rozłożyć zhałdowaną ziemię roślinną.

Ziemię z wykopów odwieźć na czasowy odkład w miejscu wskazanym przez Inwestora. Zасыпkę wykopów wykonywać ręczne gruntem sytkim do wysokości 50 cm powyżej rury, zagęszczając grunt

ręcznie i dalej zasypywać warstwami grubości  $20 \div 30$  cm, zagęszczając mechanicznie aż do uzyskania max. zagęszczenia.

Umocnienie ścian wykopów wypraskami układanymi poziomo lub systemowymi szalunkami prefabrykowanymi oraz bez umocnień przy wykopach szerokoprzestrzennych. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

Ze względu na występowanie wody gruntowej 1,0 m poniżej terenu należy odwodnić teren. Odwodnienie wykonać jako wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno lub dwustronnie wg potrzeb.

Teren inwestycji jest nieuzbrojony. Po wykonaniu rurociągów należy przeprowadzić pomiary geodezyjne.

## **1.12. KOLIZJE Z URZĄDZENIAMI MELIORACYJNYMI**

---

Teren objęty inwestycją jest zmeliorowany. Z uwagi na brak geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej sieci drenarskiej, w załączniku do Decyzji Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Warszawie wniesiono orientacyjne trasy rurociągów drenarskich. W trakcie realizacji inwestycji należy wykonać niezbędne okrywki sprawdzające. W przypadku stwierdzenia kolizji z obiektami kubaturowymi, urządzenia melioracyjne należy przebudować zachowując kierunek odpływu. Kolizje projektowanych rurociągów z przewodami drenarskimi rozwiązać tak aby nie uszkodzić urządzeń melioracyjnych. Prace ziemne w pobliżu kolizji prowadzić ręcznie. Po zakończeniu prac na stwierdzony stan faktyczny oraz wszelkie zmiany wykonać inwentaryzację powykonawczą.

## **1.13. UWAGI KOŃCOWE**

---

- 1) Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe" oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wyd. SGGiK 1994 r.”.
- 2) Wykonanie wykopów wraz z ich ewentualnym odwodnieniem, należy przeprowadzić zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom I Budownictwo ogólne cz. 1".
- 3) Miejsce wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami poprzez odpowiednie oznakowanie ustawienia barier i oświetlenia na okres nocy.

- 4) Wytyczenie trasy i inwentaryzację powykonawczą należy zlecić uprawnionemu geodecie.
- 5) Budowę prowadzić pod nadzorem Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej
- 6) Ściśle stosować się do uwag zawartych w opinii ZUD
- 7) Prace wykonywać zgodnie z:
  - Warunkami Technicznymi Odbioru Sieci Wodociągowych - COBRTI INSTAL ZESZYT 3
  - Warunkami Technicznymi Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL ZESZYT 9
- 8) Integralną część dokumentacji stanowią projekty: budynku stacji uzdatniania i budynku pompowni sieciowej: branży elektrycznej i budowlanej.