

## Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania ogólnej specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych zakresem ogólnej specyfikacji technicznej.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.5.1. Zbiorczy opis robót podstawowych inwestycji.....	4
1.5.2. Roboty towarzyszące.....	4
2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY.....	4
2.0. Ogólne wymagania.....	4
2.1. Sieci, przyłącza i przewody między obiektowe wodociągowe.....	4
2.2. Przewody między obiektowe kanalizacyjne.....	4
2.3. Zbiorniki wyrównawcze z instalacjami.....	5
2.4. Urządzenia technologiczne w budynku.....	7
2.4.1. Zestaw hydroforowy.....	7
2.4.2. Kolektory i orurowanie pompowni.....	8
2.4.3. Technologia wykonania zestawu pompowego.....	9
2.4.4. Urządzenia pomiarowe.....	9
2.4.5. Przepustnice.....	9
2.4.6. Osuszacz powietrza.....	9
2.4.7. Rurociągi technologiczne.....	10
2.4.8. Sterowanie i automatyka.....	10
2.4.9. Dozownik podchlorynu sodu.....	13
2.5. Uwagi końcowe dotyczące urządzeń.....	14
2.6. Armatura odcinająca.....	14
2.7. Instalacje wod-kan i cwu w budynku.....	15
2.8. Elementy montażowe i armatura.....	16
2.9. Wentylacja.....	16
2.10. Instalacja grzewcza.....	17
2.11. Wpusty ściekowe.....	17
2.12. Rury ochronne.....	17
2.13. Zaprawa cementowa.....	17
2.14. Kruszywo na podsypkę.....	17
2.15. Elementy montażowe.....	17
2.16. Bloki oporowe i podporowe.....	17
2.17. Zagospodarowanie terenu oraz tereny utwardzone na terenie pompowni wody.....	18
2.18. Ogrodzenie obiektu pompowni wody.....	18
2.19. Składowanie materiałów.....	18
2.19.1. Rury przewodowe i ochronne.....	18
2.19.2. Armatura przemysłowa ( opaski, hydranty).....	18
2.19.3. Włazy i skrzynki uliczne.....	19
2.19.4. Bloki oporowe i prefabrykaty.....	19
2.19.5. Kruszywo.....	19
2.19.6. Cement.....	19
3. SPRZĘT.....	19
3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.....	19
3.2. Sprzęt do robót montażowych.....	19
4. TRANSPORT.....	20
4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych.....	20
4.2. Transport armatury przemysłowej.....	20
4.3. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych.....	20
4.4. Transport bloków oporowych.....	20
4.5. Transport kruszywa.....	20
5. WYKONANIE ROBÓT.....	21
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	21
5.2. Roboty przygotowawcze.....	21
5.3. Roboty ziemne.....	21
5.4. Przygotowanie podłoża.....	21
5.5. Roboty montażowe przewodów wodociągowych.....	22
5.5.1. Warunki ogólne.....	22
5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów.....	22
5.5.3. Wykonanie przewodów metodą przewiertu horyzontalnego.....	22
5.5.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych.....	22
5.5.5. Wytyczne wykonania bloków oporowych.....	22
5.5.6. Armatura odcinająca.....	23
5.5.7. Hydranty p.poż.....	23
5.5.8. Elementy montażowe.....	23

5.5.9. Izolacje.....	23
5.5.9.1. Zabezpieczenie przewodu.....	23
5.5.10. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	23
5.5.11. Roboty odtworzeniowe.....	24
5.5.12. Próba szczelności i dezynfekcja.....	24
5.6. Wykonanie przewodów kanalizacyjnych.....	24
5.6.1. Roboty przygotowawcze.....	24
5.6.2. Roboty ziemne.....	24
5.6.3. Odspojenie i transport urobku.....	25
5.6.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.....	25
5.6.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów kanalizacyjnych.....	25
5.6.6. Podłoże.....	25
5.6.6.1. Podłoże naturalne.....	25
5.6.6.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).....	26
5.6.7. Zасыпка i zagęszczenie gruntu.....	26
5.6.8. Roboty montażowe.....	27
5.6.8.1. Ogólne warunki układania kanałów.....	27
5.6.8.2. Kanały z rur PVC.....	27
5.6.8.3. Roboty odtworzeniowe.....	28
5.7. Wykonanie instalacji wod-kan w budynku pompowni.....	28
5.8. Zielen, zagospodarowanie terenu i ogrodzenie na terenie SUW i działki ujęcia.....	28
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	29
6.1. Kontrola, pomiary i badania.....	29
6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	29
6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	29
6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	30
7. OBMIAR ROBÓT.....	30
7.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	30
7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	30
7.3. Odbiór końcowy.....	31
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	31
8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	31
8.2. Cena jednostki obmiarowej.....	31
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	31

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy stacji wodociągowej w miejscowości Piekary, gm. Sulmierzyce.

### 1.2. Zakres stosowania ogólnej specyfikacji technicznej

Ogólna specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych zakresem ogólnej specyfikacji technicznej

Niniejsza ogólna specyfikacja techniczna dotyczy budowy stacji wodociągowej w miejscowości Piekary, gm. Sulmierzyce i obejmuje swoim zakresem: instalacje wewnętrzne technologiczne i sanitarne w budynku stacji wodociągowej, zbiorniki wody czystej z wyposażeniem, instalacje sanitarne, sieci międzyobiektowe, sieć wodociągową i obiekty towarzyszące oraz elementy zagospodarowania terenu w postaci utwardzenia terenu i ogrodzenia.

### 1.4. Określenia podstawowe

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060, PN-82/M-01600 i definicjami podanymi w przepisach i publikacjach obowiązujących.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezpieczające przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych.
- przewód kanalizacyjny grawitacyjny- rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych;
- studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;
- kineta - część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

### **1.5.1. Zbiorczy opis robót podstawowych inwestycji**

Roboty budowlane instalacyjno-technologiczne obejmują roboty związane z budową stacji wodociągowej w Piekarach w następującym zakresie:

- budowa pompowni wody ( przewodów kanalizacji sanitarnej, przewodów wodociągowych),
- budowa ogrodzenia terenu pompowni,
- utwardzenie terenu z kostki betonowej,
- budowa trzech zbiorników wyrównawczych o pojemności 200 m<sup>3</sup>.każdy

### **1.5.2. Roboty towarzyszące**

Wśród robót towarzyszących koniecznych do wykonania przed robotami podstawowymi należy uwzględnić:

- zorganizowanie zaplecza budowy,
- organizację robót i opracowanie harmonogramu robót,
- obsługą geodezyjną wraz z opracowaniem dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie rurociągów tymczasowych,
- odwodnienie wykopów.

## **2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY**

### **2.0. Ogólne wymagania.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę urządzenia i materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora lub Inspektora nadzoru.

### **2.1. Sieci międzyobiektywne wodociągowe.**

Sieć oraz rurociągi międzyobiektywne wodociągowe wykonać z rur PE 100 PN 10 SDR 17 o średnicy Ø 225 mm i Ø160mm, zgrzewanych elektrooporowo.

### **2.2. Przewody międzyobiektywne kanalizacyjne.**

Rurociągi kanalizacji zewnętrznej wykonać należy z rur PVC-U S8 Ø110 mm i Ø160 mm łączonych na uszczelki gumowe.

Studnię rewizyjną oraz zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych Ø1200mm i 1500 mm z betonu C35/45. Prefabrykowane elementy studni winny być łączone za pomocą gumowych uszczeltek. Przejście przewodów przez ściany należy wykonać za pomocą fabrycznie wklejonych króćców połączeniowych w nawierconych w ścianie studni otworach lub przy użyciu uszczeltek.

Włazy kanalizacyjne klasy D400 dn 600 mm (wg PN – EN – 124:2000) z żeliwa, zamykane na zatrask, z uszczelką gumową, posiadające aprobatę techniczną.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie dwukrotnie np. abizolem R i P.

Do zasypiania przewodów w strefie bezpiecznej - minimum 0,3 m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczenia tej partii zasypki należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20 cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

### 2.3. Zbiorniki wyrównawcze z instalacjami.

Zbiorniki wody czystej zastosowane powinny mieć odpowiednie atesty dopuszczające je do kontaktu z wodą pitną.

Zamontować trzy zbiorniki stalowe ze stali 0H18N9 , cylindryczne o pojemności 200m<sup>3</sup>, Dn 4600 mm z ociepleniem ścian i stropu i pokryciem blachą trapezową. Wysokość części walcowej – 12500 mm , wysokość całkowita – 13850 mm. Zbiornik ma być wykonany w konstrukcji ze stali kwasoodpornej 0H18N9 spawany w zakładzie produkcyjnym w warunkach stabilnej produkcji nadzorowanej przez kontrolę jakości oraz nadzór uprawnionego spawalnika zakładu.

Zbiorniki posadowione będą na fundamencie żelbetowym o średnicy Dn 4600mm wg projektu branży budowlano-konstrukcyjnej.

Dno zbiornika projektowanego wykonać na rzędnej 247,1 m n.p.m.

Projektuje się charakterystyczne poziomy w zbiornikach wody czystej , których osiągnięcie generuje odpowiednie sygnały i meldunki istotne dla współpracy SW w Piekarach z rurociągiem doprowadzającym wodę z miejscowości Kuźnica:

Poziom zablokowania napływu wody do zbiornika z sieci – 258,60 m n.p.m.

Poziom odblokowania napływu wody do zbiornika z sieci – 257,10 m n.p.m.

Poziom sygnalizacji przelewu – 258,8 m n.p.m.

Poziom zablokowania pomp zestawu hydroforowego – 247,50 m n.p.m.

W celu ochrony pompowni wody przez pracą na suchobiegiem oraz monitorowania poziomu wody w zbiornikach wody czystej projektuje się zainstalowanie w zbiorniku wody czystej hydrostatyczne sondy głębokości oraz wyłączniki pływakowe z kablem neoprenowym.

W każdym projektowanym zbiorniku należy zamontować rurę perforowaną wykonaną z PVC w celu montażu sondy hydrostatycznej. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. W zbiornikach projektuje się montaż hydrostatycznych sond głębokości (po jednej w każdym zbiorniku) do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, jako zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie przed pracą na sucho biegu. W każdym zbiorniku retencyjnym projektuje się również wyłącznik pływakowy który stanowi dodatkowe zabezpieczenie pomp sieciowych przed sucho biegiem.

W zbiornikach magazynowych wody uzdatnionej kontrolować należy dwa stany alarmowe tj.:

- graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu powinno spowodować awaryjne zamknięcie zaworu pływakowego na dopływie wody do zbiorników. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu winno spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,
- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaka. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu sucho biegu pomp sieciowych powinno spowodować wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp sieciowych możliwe będzie po napełnieniu zbiornik do poziomu powrotu po suchobiegu.

**Wyłącznik pływakowy** względu na swoją budowę ( owalny kształt, bez ostrych krawędzi ) oraz podwójne, szczelne zabezpieczenie przed przedostaniem się cieczy do wewnątrz, może być wszechstronnie stosowany do wody czystej.

Działanie wyłącznika opiera się na prostej zasadzie użycia mikroprzełącznika, który w zależności od poziomu badanej cieczy otwiera lub zamyka styk uruchamiający pompę.

Parametry techniczne wyłącznika pływakowego :

- Obudowa - Polipropylen
- Zasilanie - 8A -250 V
- Stopień ochrony - IP68
- Maksymalny poziom zanurzenia - 1 bar
- Maksymalna temperatura cieczy - 0 - +50 st.C
- Przewód - Neopren
- Certyfikat - ENEC/CE 10(4)A250V

- Standardowo dostępny w opcji z kablem o długości: 5m i 10 m
- Ciężarek balastowy jako opcja

**Hydrostatyczne sondy głębokości**, które należy zamontować w każdym z trzech zbiorników wody czystej powinny spełniać następujące parametry techniczne:

- Dedykowana do pomiaru wody.
- Materiał obudowy i membrany 00H17N14M2 (316Lss).
- Stopień ochrony IP68. o Wyjściem 4-20 mA zasilana z pętli prądowej
- Błąd pomiaru nie większy niż 1,5 %.
- Temperatura otoczenia: -25 °C ... +75 °C.
- Zasilanie 12-36 V DC.
- Zintegrowanym wewnętrznym układem antyprzebiegowym.

Zintegrowana z przewodem.

- Osłona kabla poliuretan.

Ilość zretencjonowanej wody stanowi zabezpieczenie przeciwpożarowe.

Woda retencjonowana w zbiornikach stanowić będzie zabezpieczenie p.poż. dla terenów, gdzie ciśnienie d.c. przeciwpożarowych nie było normatywne.

Ponadto w celu zablokowania napływu wody do zbiornika wyrównawczego w sytuacji awaryjnej projektuje się zainstalowanie na rurociągu doprowadzającym wodę do zbiornika zaworu pływakowego z żeliwa szarego o średnicy Dn150mm, PN 10, klasy szczelności - A wg EN - 12266 – 1), nie wymagający konserwacji, z kołnierzami owierconymi wg EN 1092-2, o długości zabudowy wg EN 558 szereg 1.

Zawór należy zamontować w każdym z trzech zbiorników wody czystej w pozycji poziomej, w górnej części zbiornika, tak, żeby w przypadku awaryjnego osiągnięcia poziomu alarmowego wody w zbiorniku ( rzędna 258,60 m n.p.m). napływ wody do zbiornika został zamknięty przez zamknięcie zaworu pływakowego.

Każdy zbiornik wyposażony w podstawę dla potrzeb montażu zaworu pływakowego.

Zastosowany zawór powinien posiadać odpowiednie atesty pozwalające zastosowanie do kontaktu z wodą pitną.

### **Konstrukcja i wyposażenie**

Zbiornik wyrównawcze wykonać w całości z elementów stalowych kwasoodpornych 0H18N9, atestowanych.

Korpus projektowanego stanowi stalowy walczek pionowy ze stali 0H18N9, usztywniony pierścieniami ze stali. Zbiornik winien posiadać właz rewizyjny górny usytuowany na dachu zbiornika oraz dolny DN600 ze stali 0H18N9 znajdujący się w dolnej części płaszcza zbiornika oraz drabinkę zewnętrzną i wewnętrzną wykonaną ze stali 0H18N9 umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika.

Wyposażony winien być w instalację wewnętrzną – dopływ, spust, przelew i odpływ (kołnierze ze stali aluminiowej, orurowanie ze stali 0H18N9) - zlokalizowaną w dnie zbiornika.

Izolacja termiczna zbiornika winna być wykonana j na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego, z wełny mineralnej o grubości 100mm. Wełną izolowany winien być także dach zbiornika.

Izolację zbiornika wykonuje się na miejscu budowy po posadowieniu go na fundamencie.

Zbiornik dostarczany jest na miejsce budowy w całości transportem ponadgabarytowym.

Zbiornik uziemić zgodnie z zaleceniami producenta.

### **Izolacja termiczna zbiornika**

Konstrukcje płaszcza zbiornika i dachu należy ocieplić wełną mineralną o grubości 100 mm i obudować blachą cynkową trapezową. Izolację dachu przykryć deskowaniem i blachą ocynkowaną trapezową. Izolacja na zewnątrz winna być wykonana z blachy trapezowej ocynkowanej lub blachy trapezowej powlekanej. Pokrywą zewnętrzną górnego wjazdu należy zabezpieczyć warstwą styropianu o grubości 100mm. Izolacja termiczna płaszcza winno się wykonać na samym końcu na miejscu jego eksploatacji (po dostarczeniu, ustawieniu i zmontowaniu zbiornika jak również po próbie szczelności).

### **Wyposażenie technologiczne zbiornika**

W zbiorniku należy zainstalować następujące orurowanie:

- rurociąg doprowadzający wodę do zbiornika – stal 0H18N9 fi 150 mm
- rurociąg odpływowy do pompowni – stal 0H18N9 fi 150 mm
- rurociąg przelewowy – stal 0H18N9 fi 150 mm
- rurociąg spustowy – stal 0H18N9 fi 150 mm

Rurociągi w zbiorniku zaprojektowano z rur ze stali kwasoodpornej (stal 0H18N9) z zastosowaniem kształtek przejściowych na połączeniu z armaturą i przewodami żeliwnymi. Przejściach rurociągów przez ścianę zbiornika wykonać przewodami ze stali kwasoodpornej stal 0H18N9 wg technologii opisanej w branży konstrukcyjno – budowlanej.

Wraz ze zbiornikiem dostawca załączyć winien Dokumentację Techniczno-Ruchową oraz atest PZH na zbiornik retencyjny.

### **Regulacja dopływu wody do zbiorników wody czystej na obiekcie stacji wodociągowej**

Poprzez pomiar następujących poziomów charakterystycznych w zbiornikach wody czystej

- C1- 258,60 m npm– zamknięcie zaworów regulacyjnych w Kuźnicy
- C2- 257,1 m npm – otwarcie zaworów regulacyjnych w Kuźnicy
- C3- 258.8 m npm – poziom sygnalizacji przelewu
- C4 – 247,50 m npm– poziom zablokowania pomp II-go stopnia

i wyszczególnione powyżej polecenia i meldunki zrealizowane będzie sterowanie obiektem stacji wodociągowej oraz dopływem wody na zbiorniki wody czystej.

Rozdzielnia w budynku technologicznym powiązana będzie funkcjonalnie i sygnałowo z układem zaworów regulujących przepływ wody ze studni odwodnieniowych na terenie kopalni w m. Kuźnica.

Przepływ informacji pomiędzy sterownikiem nadrzędnym w obiekcie stacji wodociągowej w Piekarach a sterownikiem sterującym pracą zaworów w rejonie źródła wody w m. Kuźnica odbywać się będzie bezprzewodowo drogą GPRS.

O stanach awaryjnych będzie informowany użytkownik obiektu- gmina Sulmierzyce poprzez SMSy na wybrane numery telefonu.

## **2.4. Urządzenia technologiczne w budynku**

### **2.4.1. Zestaw hydroforowy.**

Zamontować należy zestaw hydroforowo- pompowy o następujących parametrach hydraulicznych:

Wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego: 25 m sł. w

Wydajność maksymalna:  $Q = 46 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wydajność minimalna:  $Q_{\min} = 2 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

Wydajność minimalna energooszczędna:  $Q = 10.8 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

Zestaw hydroforowy zbudowany z pomp pionowych, wielostopniowych, wysokosprawnych przystosowanych do pompowania wody czystej, bez zanieczyszczeń, bez cząstek stałych, długowłóknistych, nieagresywna chemicznie. Części pomp, takie jak: podstawa, płaszcz, wirniki, wał wykonane są ze stali kwasoodpornej. W skład zestawu wchodzić mają pompy główne w liczbie 3+1 (w tym jedna pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego). Pompy wyposażone w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny 3 kW; 2900 obr/min. Całkowita moc zainstalowana zestawu 12 kW.

W zestawie hydroforowym nie dopuszcza się stosowania pomp elektronicznych ani pomp ze zintegrowanymi przetwornicami częstotliwości.

Pompy wraz z silnikiem winny być zamontowane na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 o zawartości 18% chromu i 9% niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu). Masa całego układu za pomocą wibroizolatorów winna przenosić się na posadzkę .

Układ mechaniczny zestawu hydroforowego wyposażony będzie następująco:

- armatura na ssaniu pomp – przepustnice odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – przepustnice odcinające, zawory zwrotne,
- kolektor ssawny i tłoczny DN125, PN10 z rur stalowych kwasoodpornych,
- membranowy zbiornik ciśnieniowy tłumiący uderzenia hydrauliczne w sieci – 2 szt.,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,

## WYMAGANIA OGÓLNE

- Wszystkie opisy na urządzeniu powinny być wykonane w języku polskim,
- Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik powinny być w języku polskim,
- Do urządzenia powinna być dołączona dokumentacja DTR w języku polskim, zawierająca:
  - instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
  - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
  - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
  - rysunek złożeniowy,
  - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
  - kartę identyfikacyjną zestawu,
  - kartę gwarancyjną,
  - protokół z badania zestawu hydroforowego,
  - deklarację zgodności,
  - dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- Urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- Urządzenie powinno być produktem polskim,
- Urządzenie powinno posiadać zgodność z dyrektywą maszynową 2006/42/WE,
- Rozdzielnia sterująca powinna być zgodna z dyrektywami:
  - 2014/35/UE – dyrektywa niskonapięciowa LVD,
  - 2014/30/UE – dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC,

***Zestaw pompowy winien być w pełni wyposażony i przystosowany do autonomicznej pracy zestawem pompowym, składającym się z pomp, armatury i sterowania. Włączenie zestawu do ruchu obejmuje następujące czynności:***

- posadowienie w pomieszczeniu pompowni,
- podłączenie hydrauliczne urządzenia,
- doprowadzenie zasilania elektrycznego do rozdzielni zestawu hydroforowego,
- montaż pływaków w zbiornikach wody czystej i doprowadzenie przewodu sygnałowego 3-żyłowego o minimalnym przekroju 1,5mm<sup>2</sup> do rozdzielni zestawu hydroforowego,
- rozruch zestawu przez serwis Wykonawcy.
- przyłączenie stanowiska operatorskiego z zainstalowaną przeglądarką do sieci internetowej,

### 2.4.2. Kolektory i orurowanie pompowni.

#### ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE:

- wszystkie spoiny winny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny winny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów winny być wykonane metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca – zawory lub przepustnice,



- na kolektorach winny być zamontowane aluminiowe kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowane są zbiorniki przeponowe,
- kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany jest powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym wynosi nie więcej niż 1,5 m/s
- konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1,
- zestaw hydroforowy montować na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przeniesienia drgań na posadzkę.

### 2.4.3. Technologia wykonania zestawu pompowego.

Prefabrykacja zestawu pompowego realizowana jest w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur zastosowano technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur w zestawie pompowym realizowane są za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

### 2.4.4. Urządzenia pomiarowe.

Do pomiaru natężenia przepływu wody ze stacji wodociągowej na sieć zastosować przepływomierz elektromagnetyczny do wody zimnej o następujących parametrach:

- przepływomierz elektromagnetyczny do zastosowań wodnych (sieć wodociągowa) w układzie z rozdzielonym czujnikiem przepływu i przetwornikiem.
- przepływomierz w wykonaniu do rozliczeń wody zimnej – wymagany europejski certyfikat potwierdzający możliwość stosowania w układach rozliczeniowych zgodnie z dyrektywą MID.
- przyłącze procesowe kołnierze wg EN1092-1, o ciśnienie nominalne co najmniej PN10,
- funkcja detekcji pustej rury,
- stopień ochrony: Czujnik - IP 68 (NEMA 6P), Przetwornik - IP 67 (NEMA 4X),
- długość przewodów pomiędzy czujnikiem pomiarowym, a przetwornikiem dobrany indywidualnie dla każdej komory (wymagany jeden odcinek przewodu),
- interfejs komunikacyjny: Modbus RTU, port RS 485

### 2.4.5. Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z napędem ręcznym.

### 2.4.6. Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosować osuszacz powietrza o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność wentylatora  $Q = 800 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalny pobór mocy  $P = 0,85 \text{ kW}$
- Wydajność osuszania – 50l/dobę
- Zasilanie -230 V

Zastosować osuszacz przeznaczony są do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100 %. Ze względu na specyfikę konstrukcji (koła transportowe o średnicy 250mm) mogą być łatwo przemieszczane po nierównym terenie, stąd też mają szerokie zastosowanie w pracach remontowo-budowlanych i usługach osuszania. W osuszaczu winien być zastosowany układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami w związku z tym mogą pracować

wać w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale 3°C...35°C. Standardowo wyposażone są w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

Wyposażenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji
- przewód zasilający długości 3,5m
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo
- uchwyt transportowy
- mikroprocesorowy układ sterowania

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy:
  - START – osuszacz pracuje w trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności
  - AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym
- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
- sygnalizacja wystąpienia awarii
- sygnalizacja włączenia osuszacza
- układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

#### **2.4.7. Rurociągi technologiczne.**

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

#### **2.4.8. Sterowanie i automatyka.**

Sterowanie realizowane jest za pomocą kompaktowego sterownika swobodnie programowalnego typu AI-1-in-one z wbudowanym dotykowym, kolorowym ekranem operatorskim o przekątnej 3,5", zintegrowaną obsługą sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz bogatymi możliwościami sieciowymi. Sterownik współpracuje za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego MODBUS z wieloma przetwornicami częstotliwości. Sterowanie tego rodzaju ma pozwolić na utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym przez ciągłą regulację prędkości każdej pompy.

Zestaw pompy winien posiadać komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

#### **SZAFKA STEROWNICZA**

Obudowa wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiadająca stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

- swobodnie programowalny sterownik PLC integrujący w sobie funkcję sterownika, dotykowego panelu operatorskiego, rozbudowanych opcji komunikacyjnych oraz wbudowaną obsługę sygnałów wejściowych i wyjściowych,
- przetwornice częstotliwości (każda pompa zasilana i sterowana jest z własnej przetwornicy)
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
- kontrolę suchobiegu: pływakowy sygnalizator poziomu,

## STEROWNIK PLC

Sterownik wyposażony jest w:

- dotykowy panel operatorski 3,5" LCD TFT, 65 000 kolorów, podświetlenie LED, rozdzielczość 320 x 240 piksele,
- 5 klawiszy,
- 12 wejść cyfrowych DI,
- 6 wyjść cyfrowych DO,
- 4 wejścia analogowe AI,
- port szeregowy RS232,
- port szeregowy RS485,
- port Ethernet 10/100 Mbps,
- dwa porty USB 2.0,
- port MicroSD do 32GB
- port CAN (CsCAN, CANopen),

### PODSTAWOWE FUNKCJE STEROWNIKA

- menu i komunikaty wyświetlane w języku polskim,
- możliwość stworzenia 1023 ekranów,
- pamięć graficzna 27MB,
- pamięć programu 1 MB, , programowanie na ruchu(on-line),
- czas skanu 0.013 ms/KB,
- sterownik umożliwia rozbudowę o dodatkowe sygnały wejść-wyjść:
  - maksymalna ilość DI/DO 2048/2048,
  - maksymalna ilość AI/AO 512/512,
- obsługa do 4 szybkich liczników zliczających impulsy o częstotliwości do 500kHz,
- sterowanie falą o częstotliwości do 10kHz,
- ilość zmiennych rejestrowanych 50000,
- ilość zmiennych bitowych 16384,
- IEC61131-3 - możliwość tworzenia oprogramowania w 5 różnych językach,
- programowanie realizowane za pośrednictwem portów szeregowych, USB, portu Ethernet, portu sieci CsCAN lub z wykorzystaniem komunikacji GSM,
- Web Serwer, FTP Serwer, e-mail,
- Audio, Video
- Port USB Host - obsługa zewnętrznych nośników danych o pojemności do 2TB,
- obsługa wielu protokołów szeregowych, ethernet
- porty szeregowy z obsługą Modbus RTU Master/Slave, ASCII
- Ethernet 10/100Mbps Modbus TCP Client/Server, EGD, SRTP, Ethernet/IP
- archiwizacja danych i raportowanie – port MicroSD umożliwia:
  - zbieranie i logowanie danych procesowych i alarmów,
  - przechowywanie programu sterującego,
  - przechowywanie i modyfikowanie receptur wykorzystywanych w programie,
  - przechowywanie raportów generowanych przez sterownik,
  - przechowywanie zrzutów ekranów operatorskich,
- sterownik ma posiadać możliwość pracy z przetwornicami częstotliwości,
- sterownik ma posiadać możliwość komunikacji z systemami nadrzędnymi przy wykorzystaniu portu komunikacji szeregowy RS232/485 i protokołu modbus RTU (slave).
- sterownik ma sterować pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączenia pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik ma uniemożliwić jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik ma blokować możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu /

włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,

- sterownik ma pozwalać na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik ma zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik ma niezwłocznie wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik ma umożliwiać przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik ma umożliwiać współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze szeregowe w standardzie RS232 lub Ethernet,
- sterownik ma umożliwiać automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik ma posiada możliwość odczytu podstawowych parametrów (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/częstotliwość silnika z przetwornicą. Graficzne odwzorowanie stanu pomp, urządzeń poprzez wyświetlenie odpowiednich grafik, zmianę kolorów,
- sterownik ma umożliwiać współpracę z zaworem pierwszeństwa RST, co pozwala na zapewnienie max ilości dostarczanej wody z wodociągu do akcji gaśniczej poprzez odcięcie dopływu wody na instalację socjalno-bytową,
- sterownik ma umożliwiać współpracę z obejściem testującym OT, co pozwala na odczyt parametrów ciśnienia i przepływu testowanej pompy,
- montaż sterownika zapewnia stopień ochrony IP 65 od strony zewnętrznej rozdzielni,
- sterownik jest oznakowany znakiem CE.

### **OPCJONALNE FUNKCJE STEROWNIKA**

- umożliwia wyświetlanie komunikatów w innych językach,
- umożliwia podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem radiowym (pracującym w trybie przezroczystym), co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem GSM, co pozwala na przesyłanie sygnałów przez sieć komórkową - wysyłanie wiadomości poprzez modem GSM,
- sterownik umożliwia rejestrację zużycia energii elektrycznej po przyłączeniu odpowiednich modułów pomiarowych,
- możliwość rozbudowy o opcjonalne moduły komunikacyjne: Profibus DP Slave, Ethernet, GSM/GPRS,
- umożliwia monitorowanie i kontrolę procesów produkcji z poziomu przeglądarki internetowej, tabletu lub innego urządzenia mobilnego. Możliwość wyeksportowania wszystkich przygotowanych ekranów operatorskich lub wykonania dedykowanych ekranów,
- umożliwia wymianę danych z różnymi urządzeniami spotykanymi w automatyce przemysłowej dzięki obsługi ponad 20 dostępnych protokołów.

### **WIZUALIZACJA SCADA SYDIANET 2.0**

Zestaw hydroforowy należy wpiąć do systemu wizualizacji Sydianet 2.0 typu SCADA, który pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzenia, rejestrację danych archiwalnych oraz zmianę nastaw. Sydianet 2.0 zapewnia pełną funkcjonalność przez stronę www.

Elementy systemu:

- modem GSM/GPRS
- karta SIM w prywatnym APN
- systemem publikacji danych przez przeglądarkę www

Opis systemu:

- ciągły podgląd parametrów pracy urządzeń w trybie GPRS z możliwością sterowania
- przeglądanie raportów z pracy urządzeń
- możliwość wpinania innych obiektów do systemu
- możliwość drukowania i eksportowania danych do MS Excel, pdf, csv i txt.

Funkcje systemu:

- możliwość zmiany nastaw sterownika (w tym ciśnienia zadanego, progów alarmowych, wprowadzenie nocnej korekty ciśnienia)
- możliwość przestawienia trybu pracy zestawu (START/STOP) i możliwość zdalnego wykluczenia pompy
- graficzne odwzorowanie pracy pomp zestawu hydroforowego (postój, praca, awaria, pompa wykluczona), pomiar ciśnienia tłoczenia, częstotliwość przetwornic, kontrola suchobiegu i zasilania
- wykresy pracy zestawu (praca pomp, korelacje ciśnienia tłoczenia do częstotliwości przetwornic i przepływu)
- opcjonalnie (zgodnie z indywidualną konfiguracją urządzenia) ciśnienie ssania, poziom wody w zbiornikach, prąd pobierany przez pompy, przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny, temperatura w pomieszczeniu itp.
- pomiar czasu pracy i liczby załączeń pomp
- archiwizacja parametrów pracy zestawu hydroforowego
- generowanie komunikatów w systemie i wysyłanie komunikatów SMS w przypadku wystąpienia stanów awaryjnych

#### 2.4.9.. Dozownik podchlorynu sodu:

Zaprojektowano zestaw chloratora zlokalizowany w pomieszczeniu chlorowni, w skład którego wchodzić powinny:

- pompka membranowa dozująca
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6 z sondami poziomu
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący PE - 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l
- wanna wychwytyjąca z PE 80l katalogowo przypisana dla zbiornika dozowniczego 60l

Charakterystyczne parametry membranowej pompy dozującej DDC, napędzanej silnikiem:

- **Głowica dozująca:** konstrukcja z minimalną wolną przestrzenią optymalnie dostosowaną do cieczy odgazowujących. Ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6 mm lub 0,17" x 1/4".
- **Zawory:** Zawory po stronie ssawnej i tłocznej z podwójnymi kulkami dla zmniejszenia wolnej przestrzeni - optymalizacja dla cieczy odgazowujących.
- **Przyląca:** Wytrzymałe i proste w obsłudze zestawy przyłączy dla różnych przewodów i rur.
- **Membrana:** Wykonana całkowicie z PTFE membrana przeznaczona do bezawaryjnej pracy, charakteryzująca się wszechstronną odpornością chemiczną.
- **Kolnierz:** Z komorą oddzielającą, membraną zabezpieczającą i otworem spustowym.
- **Jednostka napędowa:** Dwustronny wał korbowy z opatentowanym napędem przekładniowym, silnik krokowy, wszystko zamontowane w wytrzymałej obudowie.
- **Kostka sterowania:** Składająca się z elektroniki z wyświetlaczem, przycisków, pokrętła i pokrywy ochronnej.

- **Obudowa:** Z jednostką napędową i elektroniką zasilającą oraz wytrzymałymi gniazdami sygnałowymi. Obudowę można zamocować wtykowo na płycie montażowej.

## 2.5. Uwagi końcowe dotyczące urządzeń.

Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w tej dokumentacji.

W takiej sytuacji Zamawiający wymaga od Wykonawcy złożenia w ofercie stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały i urządzenia. (Zgodnie z art. 30 ust. 5 ustawy PZP)

W celu oceny technicznej zaproponowanych urządzeń technologii **wszyscy oferenci są zobowiązani załączyć do oferty :**

- karty katalogowe zestawów technologicznych z dokładnymi wymiarami i opisem technicznym;
- atest PZH na kompletny zestaw hydroforowy. *Nie dopuszcza się stosowania atestów PZH na poszczególne podzespoły zestawów technologicznych w zamian atestu na kompletne urządzenie.*
- Certyfikat jakości ISO 9001 -2008
- wykaz maszyn i sprzętu do obróbki stali nierdzewnej. Oferent w wykazie sprzętu powinien udokumentować posiadanie maszyn i zaplecza technicznego pozwalającego na wykonanie zestawów technologicznych pompowni zgodnie z przyjętym reżimem wykonania tj. maszyny do obróbki rurociągów ze stali nierdzewnej o średnicach od DN32 do DN200 w szczególności:  
głowica automatyczna do spawania orbitalnego, maszyna do wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej. W przypadku braku takich maszyn i zaplecza oferent powinien wskazać firmę (podwykonawcę / dostawcę) zdolną spełnić powyższe wymagania i udokumentować dysponowanie wymaganym sprzętem
- Certyfikat DIN EN ISO 3834-2 dotyczący jakości spawania materiałów metalowych
- oświadczenie o posiadaniu własnej sieci serwisowej lub wykazanie dysponowaniem sieci serwisowej producenta technologii uzdatniania wody. Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający wymaga aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne i objęte całościową gwarancją producenta zestawu / urządzenia

Zamawiający nie wyraża zgody, by proponowane w ofercie urządzenia równoważne były prototypami. Wymogiem bezwzględny jest, by były to urządzenia sprawdzone. Wykonawca winien udokumentować, iż zaproponowane urządzenia pracują na innych zrealizowanych obiektach przez okres nie krótszy niż 1 rok (na dowód pracy urządzeń należy załączyć np.: referencje, protokoły odbioru, faktury, itp. potwierdzone za zgodność z oryginałem, potwierdzające datę uruchomienia)

Zamawiający zastrzega sobie prawo oględzin i dokonania sprawdzenia poprawności działania urządzenia równoważnego.

Dla zapewnienia wysokiej jakości wykonania inwestycji zestaw hydroforowy należy wykonać w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej producenta. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż zestawu hydroforowego i wykonanie rurociągów międzyobiektowych.

## 2.6. Armatura odcinająca.

### Rurociągi zewnętrzne.

Na rurociągach zewnętrznych projektuje się zasowy, np. firmy Hawle lub równoważne:

- na rurociągach wody czystej z żeliwa sferoidalnego, kołnierzowe, miękkouszczelniające typ E
- na rurociągach grawitacyjnych (zasowy spustowe) z żeliwa sferoidalnego, kielichowe, miękkouszczelniające typ E z uszczelką z elastomelu.

Obudowy zasuw typu E z płytą podkładową pod skrzynki uliczne „sztywne”.

### Kształtki

#### Zwężki dwukołnierzowe powinny spełniać następujące parametry:

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, z powłoką ochronną (zewnątrz wewnątrz) z farb epoksydowych o grubości min. 250 µm, zgodnie z wytycznymi GSK,
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, zakres uszczelnień, ciśnienie nominalne i materiał korpusu,

- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501.

**Króciec dwukołnierzowy, trójnik powinny spełniać następujące parametry :**

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, z powłoką ochronną (zewnątrz wewnątrz) z farb epoksydowych o grubości min. 250 µm, zgodnie z wytycznymi GSK,
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, zakres uszczelnień, ciśnienie nominalne i materiał korpusu,
- owiercenie kołnierzy: wg normy DIN 2501.

**Hydranty nadziemne, żeliwne H – sztywne Dn 80mm.**

Uzbrojenie projektowanych przewodów międzyobiektowych i sieci wodociągowej zasilającej stanowią zasuwę żeliwne oraz hydrant przeciwpożarowy żeliwne nadziemny.

Zamontować należy armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1,6 Mpa (16 bar) spełniającą wymagania PN-EN 1074:2002. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – cz.1-6 oraz PN-EN 1074:2002/A1:2005.

Należy stosować zasuwę spełniające następujące wymagania minimalne:

- korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego nie mniej niż EN-GJS 400,
- klin całkowicie pokryty gumą EPDM, włącznie z kieszenią nakrętki i otworem trzpienia,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- nie wymienna nakrętka trzpienia z wykonane z metali niekorodujących,
- powinna być zaznaczona, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu,
- uszczelnienie trzpienia umożliwiające wymiany pod ciśnieniem bez demontażu pokrywy,
- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem,
- wnętrze korpusu zasuwę o prostym przepływie, bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia,
- połączenie pokrywy z korpusem metodą bez śrubową lub śrubowania, przy czym łby śrub muszą być wpuszczone w odlew i zabezpieczone masa zalewowa,
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zewnętrzne i wewnętrzne muszą być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką farby proszkowej o grubości minimum 250 mikronów,
- zabudowa krótka (F4/111),
- połączenie kołnierzowe i owiercenie zgodnie z PN-EN 1092-2:1999, na PN 16,
- zasuwę muszą posiadać aktualny Atest PZH i kartę katalogową w języku polskim.

**Połączenia kołnierzowe.**

Owiercenie kołnierzy (średnice podziałowe) winny być dostosowane do ciśnienia sieci wodociągowej. Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych z elementem dociskowym żeliwnym, powlekane polipropylenem lub ze stali nierdzewnej. Śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70. Nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

Bloki oporowe z betonu C12/15 należy wykonać przy hydrantach, węzłach i załamaniach trasy wodociągu. Między blokami a rurą należy wykonać dylatację z dwóch warstw folii polietylenowej. Bloki oporowe należy wykonać co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby szczelności wodociągu.

**Oznakowanie uzbrojenia**

Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700. Należy stosować metalowe tabliczki z wybitymi domiarami, średnicą lub innym parametrem opisującym uzbrojenie. Opisy wykonane w sposób trwały, czytelny odporny na warunki atmosferyczne. Tabliczki lokalizować na trwałych elementach ogrodzeń lub na słupkach betonowych szerokości tabliczki z pomalowanym na niebiesko pasem 5 cm od góry

**2.7. Instalacje wod-kan i cwu w budynku**

Przewody podposadzkowe i piony kanalizacyjne należy wykonać z rur i kształtek PCV łączonych na uszczelki gumowe.

Pion kanalizacyjny wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką dachową kanalizacyjną: F110mm na pionie w WC.

Rozprowadzenie wody zimnej – przewodami z rur PE. Na przewodzie instalacji wewnętrznej wody zimnej zamontować zawór antyskażeniowy EA251, 1/2” zgodnie z rysunkiem instalacji.

Ciepła woda użytkowa poprzez zainstalowane przepływowe podgrzewacza wody 3,5kW, 230V nad umywalką w chlorowni i WC.

W pomieszczeniu WC projektuje się umywalkę ceramiczną z przepływowym podgrzewaczem wody z baterią oraz muszlę ustępową ze spłuczką.

W budynku technologicznym projektuje się montaż:

- 2 umywalki wraz z przepływowymi podgrzewaczami wody,
- miskę ustępową z płuczką,
- 2 zaworów czerpalnych ze złączką do węża (w chlorowni i hali technologicznej),
- 2 krutek podposadzkowych z PCV,
- oczomyjki w pomieszczeniu chlorowni.

#### **Podstawowe wymagania materiałowe dla rur z PE:**

Gęstość > 930 kg/m<sup>3</sup>

Stabilność termiczna (200°C) > 20 min

Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: 0,4-1,3 g/10min

Zmiana długości przy ogrzewaniu (110°C) < 3%

Wydłużenie względne przy zerwaniu > 350%

Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:

- 20°C, PE80.  $d \geq 9,0$  MPa, PE100,  $d \geq 12,4$  MPa > 100 godzin

- 80°C, PE80.  $d \geq 4,6$  MPa, PE100,  $d \geq 5,5$  MPa > 165 godzin

- 80°C, PE80.  $d \geq 4,0$  MPa, PE100,  $d \geq 5,0$  MPa > 1000 godzin

Minimalny promień gięcia:

- 0°C < 50xD

- 20°C < 20xD

- 10°C < 35xD

#### **Podstawowe wymagania materiałowe dla rur z PVC:**

Wytrzymałość na rozciąganie:

-Próba krótka do 3 minut: 55 MPa

-Wartość obliczeniowa: 10-16 MPa

Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%

Współczynniki rozszerzalności linowej:  $80 \times 10^{-6}$  1/°C

Moduł sprężystości Younga:

-Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa

-Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa

Temperatura mięknięcia metodą Vicata B:  $\geq 75$ °C.

Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji chemicznych ułożonych wewnątrz obiektów.

Materiał rur i kształtek: PVC. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar. Oznakowanie rurociągów

Wymiarowane zgodnie z normą PN-EN 1452-2. Kształtki powinny pochodzić z tego samego źródła co rurociągi .

## **2.8. Elementy montażowe i armatura**

Jako elementy montażowe należy stosować: kształtki, nasuwki oraz inne przewidziane przez producenta elementy dla danej technologii.

## **2.9. Wentylacja.**

Wentylację grawitacyjną przez wywietrzak dachowy Dn150mm projektuje się w hali technologicznej (2 szt.). Rozmieszczenie wywietrzaków wg projektu branży budowlano-konstrukcyjnej.

W pomieszczeniu chlorowni zgodnie z zarządzeniem MGPIBZ z dnia 27.01.1994r. projektuje się wentylację wywiewną, mechaniczną zapewniającą 8 wymian/h. Odpływ powietrza na zewnątrz przez wentylator osiowy Dn150 mm, zlokalizowany w ścianie zewnętrznej budynku 0,5m nad posadzką. Wentylator należy zabezpieczyć kratkami wentylacyjnymi, umieszczonymi po obu stronach ściany. Załączanie wentylatora na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do chlorowni. Uruchomienie wentylatora przy otwarciu drzwi.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się kanał wentylacyjny grawitacyjny wspomagany mechaniczną wentylacją wywiewną w postaci wentylatora osiowego Dn150mm, zlokalizowanego w pionie wentylacyjnym, na wy-



sokości 2,2m nad poziomem posadzki. Wentylator zabezpieczyć kratką wentylacyjną.  
W pomieszczeniu WC projektuje się kanał wentylacyjny grawitacyjny wspomagany mechaniczną wentylację wywiewną w postaci wentylatora osiowego Dn150mm, zlokalizowanego w pionie wentylacyjnym, na wysokości 2,2m nad poziomem posadzki. Wentylator zabezpieczyć kratką wentylacyjną.

#### **2.10. Instalacja grzewcza.**

W budynku przewiduje się ogrzewanie elektryczne pomieszczeń poprzez grzejniki elektryczne. Lokalizacja grzejników w części graficznej opracowania branży elektroenergetycznej.

#### **2.11. Wpusty ściekowe.**

Stosować wpusty żeliwne z zasyfonowaniem oraz odwodnienie liniowe na hali technologicznej.

#### **2.12. Rury ochronne.**

Przy przejściach rurociągów z tworzyw pod i przez elementy konstrukcyjne obiektów stosować rury ochronne stalowe.

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

#### **Korpus rury ochronnej.**

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),

#### **Uszczelnienia rur ochronnych.**

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- półpierścienie wykonane z blachy stalowej grubo walcowanej na gorąco StO grubości od 5 do 19 mm,
- pierścienie samuszczalnijące.

#### **2.13. Zaprawa cementowa.**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501 .

#### **2.14. Kruszywo na podsypkę.**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 15 cm.

Podsypka pod prefabrykaty betonowe, studzienki, komory może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

#### **2.15. Elementy montażowe.**

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki żeliwne i trójniki żeliwne kołnierzowe odpowiadające wymaganiom normy PN-84/H-74101,
- kompensatory dławnicowe kołnierzowe żeliwne wg PN-89/M-74301.

#### **2.16. Bloki oporowe i podporowe.**

Należy stosować:

- Mieszanka betonowa z betonu C12/15 dla bloków oporowych i podporowych oraz C8/10 dla ogrodzeń.

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy C12/15 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa,
- bloki oporowe żelbetowe do przewodów o średnicach powyżej 400 mm wykonane z betonu klasy C20/25 z zastosowaniem stali zbrojeniowej St3S i 18G2 wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

## 2.17. Zagospodarowanie terenu oraz tereny utwardzone na terenie stacji wodociągowej

Należy wykonać utwardzony zjazd z drogi wewnętrznej gminnej.

Na terenie pompowni wody należy wykonać warstwy konstrukcyjne z krawężnikami, a następnie ułożyć nawierzchnię.

Warstwy konstrukcyjne dla nawierzchni utwardzonej przedstawiają się następująco:

1. grunt stabilizowany cementem  $R_m=2,5$  MPa – 15 cm
2. kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu KŁSM – 25 cm
3. podsypka cementowo-piaskowa – 4 cm
4. kostka betonowa – 8 cm

Tereny zielone naruszone podczas prac budowlano-montażowych należy odtworzyć poprzez nawiezenie ziemi urodzajnej i obsianie trawą.

## 2.18. Ogrodzenie obiektu

Należy wykonać nowe ogrodzenie o wysokości 1,75m wraz z bramą stalową uchylną o szerokości 5 m. Ogrodzenie ma posiadać następujące parametry:

- całkowita długość ogrodzenia: 208.5 mb,
- rozstaw słupków co 2,5 ( $\pm 0,1$ ) [m],
- panele ogrodzeniowe wysokości 150 [cm], szerokości 250( $\pm 10$ ) [cm] o wymiarach - oczka 5x20 [cm] mocowane do słupków stalowych,
- panele ogrodzeniowe wykonane z profili stalowych oraz prętów  $\varnothing 5$  [mm],
- ogrodzenie panelowe cynkowane ogniowo i malowane proszkowe (kolor zielony)
- panele ogrodzeniowe mocowane są do słupka za pomocą obejm montażowych lub zgodnie z technologią zalecaną przez producenta ogrodzenia,
- słupki ogrodzeniowe wykonane z profilu zamkniętego 60x40x2 [mm],
- słupki ogrodzeniowe cynkowane ogniowo i malowane proszkowe (kolor zielony). zakończone zaślepka,
- fundament pod słupki betonowy 40x40x80 [cm],
- podmurówka lub płyta betonowa długości 250 [cm], wysokości 25-30 [cm]
- ogrodzenie wyposażone w bramę o szerokości 3,5 m dwuczęściowa rozwierana
- wysokość bramy w nawiązaniu do ogrodzenia,
- fundament pod słupki 50x50x120 [cm] betonowy,
- brama zamykana na zamek.

Ogrodzenie montować zgodnie z instrukcją producenta systemu.

## 2.19. Składowanie materiałów.

### 2.19.1. Rury przewodowe i ochronne.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna

przekraczać 30°C,

#### **2.19.2. Armatura przemysłowa ( opaski, hydranty).**

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **2.19.3. Włazy i skrzynki uliczne.**

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

#### **2.19.4. Bloki oporowe i prefabrykaty.**

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

#### **2.19.5. Kruszywo.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **2.19.6. Cement.**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- sprzęt do zgrzewania elektrooporowego.

#### **3.2. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm<sup>3</sup>,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,

- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm<sup>3</sup>,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
- giętarkę do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- aparat do nawiercania,
- sprzęt niezbędny do wykonania przewiertu horyzontalnego.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **4.2. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

### **4.3. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych.**

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### **4.4. Transport bloków oporowych.**

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

### **4.5. Transport kruszywa.**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane sieci międzyobiektywne.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### **5.3. Roboty ziemne.**

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykop prowadzić ręcznie z umocnieniem ścian wykopu.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami, także przepisami BHP. Powyższe prace prowadzić należy zgodnie z PN-83/8836-02.

### **5.4. Przygotowanie podłoża.**

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub

tlucznią z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do  $I_s$  nie mniej niż 0,95.

## **5.5. Roboty montażowe przewodów wodociągowych.**

### **5.5.1. Warunki ogólne.**

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie ( $h_n$ ) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$ , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o  $h_z = 0,8$  m,  $h_n = 1,2$  m i 1,0 m
- w strefie o  $h_z = 1,0$  m,  $h_n = 1,4$  m i 1,2 m
- w strefie o  $h_z = 1,2$  m,  $h_n = 1,6$  m i 1,4 m
- w strefie o  $h_z = 1,4$  m,  $h_n = 1,8$  m i 1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

### **5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów.**

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony- zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczelki gumowych, w przypadku przyłączy za pomocą kształtek zaciskowych.
- rury stalowe na przyłączach z nowoukładanymi rurami z PE

Do wykonywania zmian kierunków przewodu z tworzyw sztucznych należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.

Rury ciśnieniowe z PEHD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego.

### **5.5.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych.**

Przejścia przewodu pod drogami o ciężkim ruchu pojazdów, tj. o obciążeniu jezdni ruchem powyżej 10 000 ton na dobę, liczbę pojazdów powyżej 2300 na dobę oraz przez obiekt powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Rura ochronna pod autostradami i drogami ekspresowymi powinna się kończyć w studzienkach lub komorach (w których przewód powinien być przystosowany do demontażu). Zasuwy odcinające powinny znajdować się na zewnątrz studzienek.

Pod pozostałymi drogami rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami uszczelniającymi. Pierścienie uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

### **5.5.5. Wytyczne wykonania bloków oporowych.**

Bloki oporowe prefabrykowane z bet C12/15 należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach i przyłączach wodociągowych), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów-z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony.

W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C8/10 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C8/10 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04 , Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### **5.5.6. Armatura odcinająca.**

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

### **5.5.7. Hydrant p.poż.**

Hydrant przeciwpożarowy nadziemny należy umieszczać w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania.

### **5.5.8. Elementy montażowe.**

Elementy te należy stosować:

- nasuwki dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.

### **5.5.9. Izolacje.**

#### **5.5.9.1. Zabezpieczenie przewodu.**

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-57/B-24625, asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-76/C-96178, welon z włókna szklanego wg BN-87/6755-06.

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-70/M-97051 oraz BN-76/0648-76.

#### **5.5.10. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż:

- 1,00 – dla jezdni o nawierzchni bitumicznej
- 0,97 – dla chodników i jezdni ziemnych
- 0,95 – dla zieleńców

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

#### **5.5.11. Roboty odtworzeniowe.**

Należy wierzchnią warstwę gleby doprowadzić do stanu poprzedniego poprzez nawiezienie gleby urodzajnej.

#### **5.5.12. Próba szczelności i dezynfekcja.**

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę tę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności przewodu ujęte są w :

PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu”

BN –82/9192 –06 „Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCV. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Dezynfekcję przeprowadza się wodą chlorowaną powstałą po rozpuszczeniu podchlorynu wapnia lub sodu, zawierająca co najmniej 50 mg Cl/l przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy dowolnym napełnianiu przewodu.

Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl/l. Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio.

### **5.6. Wykonanie przewodów kanalizacyjnych**

#### **5.6.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocy drewnianych palików, tzn. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 pkt. Kołki świadki wbija się co najmniej po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

#### **5.6.2. Roboty ziemne.**

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy



kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i oznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed położeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 metr od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

W zasięgu koron drzew usytuowanych na terenie posesji prywatnych oraz w pasach drogowych roboty ziemne należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością bez usuwania korzeni pod nadzorem ogrodniczym.

### **5.6.3. Odspojenie i transport urobku**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.6.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.6.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów kanalizacyjnych**

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- drenaż poziomy

Wodę z drenażu zbierać do studzienek zbiorczych Dn1,0m do których podłączone będą końcówki ciągów drenarskich.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną o grubości 20 cm w miejsce podłoża.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

### **5.6.6. Podłoże.**

#### **5.6.6.1. Podłoże naturalne.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem

posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

#### **5.6.6.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).**

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp. ) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego , który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10 cm,
- dla pozostałych 5 cm,

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

#### **5.6.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu warstwami gruntem nośnym z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozporem ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim i z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U. 43 z 1999 r poz. 430.

Wymagany wskaźnik zagęszczania pod jezdniami – 1,0. W terenach zielonych, zasyp wykopu powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia 0,95. Wskaźniki mają być potwierdzone odpowiednimi badaniami.

### **5.6.8. Roboty montażowe.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystępować do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **5.6.8.1. Ogólne warunki układania kanałów.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Roboty montażowe należy przeprowadzać w warunkach gruntu suchego. Do odwodnienia wykopów stosować odwodnienie za pomocą drenażu i igłofiltrów.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość położenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$ mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$ cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### **5.6.8.2. Kanały z rur PVC**

Parametry materiałowe kanałów: rura kanalizacyjna PVC „S” Dn 160mm ze ścianką litą zgodnie z PN-EN 1401/1999.

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy Zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy Zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 20 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### 5.6.8.3. Roboty odtworzeniowe.

Na terenach zielonych i wykorzystywanych rolniczo należy wierzchnią warstwę gleby doprowadzić do stanu poprzedniego poprzez nawiezenie gleby urodzajnej.

## 5.7. Wykonanie instalacji wod - kan w budynku

Projektuje się kanalizację odprowadzającą ścieki:

- technologiczne z chlorowni z instalacją kratki podposadzkowej z PCV i umywalki, z odprowadzeniem do zbiornika bezodpływowego na ścieki z chlorowni;
- socjalno-bytowe z instalacją: odwodnienia liniowego w hali technologicznej oraz kratki podposadzkowej, miski ustępowej i umywalki w pom. WC. Odprowadzenie ścieków do zbiornika bezodpływowego.

Przewody podposadzkowe i piony kanalizacyjne należy wykonać z rur i kształtek PCV łączonych na uszczelki gumowe.

Pion kanalizacyjny wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką dachową kanalizacyjną:  $\Phi 110\text{mm}$  na pionie w WC.

Rozprowadzenie wody zimnej – przewodami z rur PE. Na przewodzie instalacji wewnętrznej wody zimnej zamontować zawór antyskażeniowy EA251, 1/2” zgodnie z rysunkiem instalacji.

Ciepła woda użytkowa poprzez zainstalowane przepływowe podgrzewacza wody 3,5kW, 230V nad umywalką w chlorowni i WC.

W pomieszczeniu WC projektuje się umywalkę ceramiczną z przepływowym podgrzewaczem wody z baterią oraz muszlę ustępową ze spłuczką.

W budynku technologicznym projektuje się montaż:

- 2 umywalek wraz z przepływowymi podgrzewaczami wody,
- miskę ustępową z płuczką,
- 2 zaworów czerpalnych ze złączką do węża (w chlorowni i hali technologicznej),
- 2 krutek podposadzkowych z PCV,
- oczomyjki w pomieszczeniu chlorowni.

## 5.8. Zieleń, zagospodarowanie terenu i ogrodenie na terenie stacji wodociągowej.

Na terenie stacji wodociągowej należy wykonać warstwy konstrukcyjne z krawężnikami, a następnie ułożyć nową nawierzchnię.

Warstwy konstrukcyjne dla nawierzchni utwardzonej przedstawiają się następująco:

1. grunt stabilizowany cementem  $R_m=2,5\text{ MPa}$ – 15 cm
2. kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu KŁSM – 25 cm
3. podsypka cementowo-piaskowa – 4 cm
4. kostka betonowa – 8 cm

Tereny zielone naruszone podczas prac budowlano-montażowych należy odtworzyć poprzez nawiezenie ziemi urodzajnej i obsianie trawą.

Należy wykonać nowe ogrodzenie o wysokości 1,75m wraz z bramą stalową uchylną o szerokości 5 m. Ogrodzenie ma posiadać następujące parametry:

- całkowita długość ogrodzenia: 208,5 mb,
- rozstaw słupków co 2,5 ( $\pm 0,1$ ) [m],
- panele ogrodzeniowe wysokości 150 [cm], szerokości 250( $\pm 10$ ) [cm] o wymiarach - oczka 5x20 [cm] mocowane do słupków stalowych,
- panele ogrodzeniowe wykonane z profili stalowych oraz prętów  $\varnothing 5$  [mm],
- ogrodzenie panelowe cynkowane ogniowo i malowane proszkowe (kolor zielony)
- panele ogrodzeniowe mocowane są do słupka za pomocą obejm montażowych lub zgodnie z technologią zalecaną przez producenta ogrodzenia,
- słupki ogrodzeniowe wykonane z profilu zamkniętego 60x40x2 [mm],
- słupki ogrodzeniowe cynkowane ogniowo i malowane proszkowe (kolor zielony). zakończone zaślepką,
- fundament pod słupki betonowy 40x40x80 [cm],
- podmurówka lub płyta betonowa długości 250 [cm], wysokości 25-30 [cm]
- ogrodzenie wyposażone w bramę o szerokości 3,5 m dwuczęściowa rozwierana
- wysokość bramy w nawiązaniu do ogrodzenia,
- fundament pod słupki 50x50x120 [cm] betonowy,
- brama zamykana na zamek.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02 , PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach

przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,

- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włączów oraz sprawdzenie stopni włączowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### 6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na lawach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$ cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na lawach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$ cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- studzienki wodomierzowe w kompletach,
- wykopy i zasypki -  $m^3$  (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton -  $m^3$  (metr sześcienny), izolacja -  $m^2$  (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i umową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową stacji uzdatniania wody, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,

- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

### **7.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studzienki,
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wynikają z umowy oraz wykonanego fragmentu lub całości robót.

### **8.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonanej i odebranej jednostki obmiarowej (m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, kg) obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Obowiązujące normy, instrukcje wykonania i literatura branżowa.