

NAZWA OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

*CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków*

*CPV 45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane*

*CPV 45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń*

*CPV 45314300-4 Kładzenie kabli energetycznych*

OBIEKT:

**STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA  
W SIECI WODOCIĄGOWEJ**

LOKALIZACJA:

**Dz. nr 91 obr. SĄCHOCIN, gm. DOBRE**

INWESTOR:



**GMINA DOBRE**  
**05-307 DOBRE**  
**ul. T. KOŚCIUSZKI 1**

Opracowali:

**mgr inż. Michał Koźluk**  
**upr. MAZ/0083/PWOS/13**

**inż. Włodzimierz Kamiński**  
**Upr 13/Wa/72**

– SIEDLCE, maj 2016 r. –

## Zawartość

<b>1. WSTĘP</b>	4
1.1 Przedmiot ST	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3 Zakres robót objętych ST	4
<b>2. MATERIAŁY</b>	5
2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów użytych do wykonania robót	5
2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.3. Zestaw modułów ciśnieniowych	5
<b>2.4 Układ serowania pracą modułów</b>	6
<b>2.5 Opis systemu monitoringu i sterowania</b>	6
2.6. Przewody rurowe	6
2.6.1. Rury stalowe w stacji podnoszenia ciśnienia	6
2.6.2 Rury przewodowe	6
<b>2.7 Studnia żelbetowa do zamontowania modułów</b>	6
2.10. Elementy montażowe	6
2.11. Zaprawa cementowa	7
2.12. Armatura odcinająca sieci wodociągowej	7
2.14.2. Urządzenia i wyposażenie pompowni wodociągowej	7
2.14.2. Armatura przemysłowa (zasuwy)	7
2.14.3. Kruszywo	7
2.14.4. Cement	7
<b>3. SPRZĘT</b>	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	7
3.2. Sprzęt do montażu	8
3.3. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych	8
3.4. Sprzęt do robót montażowych	8
<b>4. TRANSPORT</b>	8
4.1. Transport rur	8
4.2. Transport urządzeń	8
4.3. Transport armatury przemysłowej	8
4.4. Transport skrzynek ulicznych	9
4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw	9
4.6. Transport kruszywa	9
4.7. Transport cementu	9
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b>	9
5.1. Wykopy pod fundamenty	9
5.1.1. Sprawdzenie zgodności poziomów z projektem	9
5.1.2. Tolerancje wykonywania wykopów	9
5.2. Roboty przygotowawcze	9
5.2.1. Prace rozbiórkowe	10
5.3. Roboty ziemne	10
5.4. Roboty montażowe rurociągów	11

5.4.1.	Wytyczne wykonania przewodów wodociągowych.....	11
5.4.6.	Wytyczne wykonania bloków oporowych .....	11
5.4.8.	Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....	12
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
6.1.1.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	12
6.1.2.	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót .....	12
•	sprawdzenie instalacji obwodu zerującego 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania. ....	13
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
7.1.	Jednostki obmiarowe .....	14
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót. ....	14
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	14
8.3.	Odbiór końcowy .....	14
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>15</b>
9.1.	Cena jednostki obmiarowej .....	15
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>15</b>
10.1.	Rozporządzenia.....	15
10.2.	Normy. ....	15

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową stacji podnoszenia ciśnienia w sieci wodociągowej wraz z niezbędną armaturą, przyłączem wodociagowym DN160mm, zasileniem energetycznym i szafką sterowniczą w miejscowości Sączocin, gmina Dobrze, woj. mazowieckie.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia w/w.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem technologii sanitarnych, robót budowlanych przy posadowieniu studni żelbetowej oraz elektrycznych zasilających stację podnoszenia ciśnienia.

Zakres stosowania dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu budowę pompowni wody wg Wspólnego Słownika Zamówień:

45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45232430-5 Rurociągi wody ściekowej. Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

45314300-4 Kładzenie kabli energetycznych

45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- Technologia pompowni wody w zabudowie studni żelbetowej dn2500 (moduły do podnoszenia ciśnienia 2 pompy o mocy 1,1kW,  $Q=5,5\text{dm}^3/\text{s}$   $H=20,0\text{m}$ , rurociągi, konstrukcja wsporna ze stali nierdzewnej, z drabinką ze stali nierdzewnej i włazem 80x80, przepustnice, czujniki ciśnienia, suchobiegu, manometry, odpowietrzniki, szafa sterownicza, program do wizualizacji, instalacja elektryczna - 1 kpl,
- Przyłącze wodociągowe z rur  $\varnothing 160$  PE 100 (SDR 17) PN-10 L=5,0m
- Trójniki z żeliwa sferoidalnego, kołnierzone DN150/150/150 – kpl. 3
- Zasuwy z żeliwa sferoidalnego z klinem miękkim  $\varnothing 150$  – kpl. 1
- Rozruch i regulacja parametrów pracy stacji wodociągowej
- Ogrodzenie działki z siatki na słupkach stalowych z betonowym cokołem – 21,40m
- Furtka szer. 1,0m – kpl.1
- Utwardzenie nawierzchni stacji kostką betonową gr. 6cm –  $F=28,846\text{m}^2$
- Zasilenie zewnętrzne obiektu, rozdzielnia technologiczna – kpl.1
- Ułożenie w ziemi kabla zasilającego YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> - L=3m

Zakres robót obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych ,

- przygotowanie podłoża pod rurociągi
- montaż studni dn2500 żelbetowej
- montaż orurowania, modułów do podnoszenia ciśnienia
- ułożenie przewodów, kabli zasilających, montaż szafy sterowniczej
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- wykonanie ogrodzenia stacji
- utwardzenie placu wokół pompowni

## 2. MATERIAŁY

Integralną częścią specyfikacji jest projekt techniczny, który określa parametry techniczne i jakościowe [z odwołaniem do atestów i aprobat], standard oraz sposób wykonania urządzeń technologicznych. Układ technologiczny stacji podnoszenia ciśnienia w sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych w stosunku do urządzeń zaprojektowanych.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej w wykonawstwie technologii muszą być udokumentowane załączonymi do oferty obliczeniami, szczegółowymi rysunkami technicznymi, atestami PZH, aprobatami, kartami katalogowymi urządzeń zamiennych. Niniejsze dokumenty muszą w sposób jednoznaczny stwierdzać równoważność proponowanych urządzeń w stosunku do przyjętych w projekcie. Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii ekspertów w celu dokonania oceny równoważności proponowanych rozwiązań.

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów użytych do wykonania robót

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 10 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

**Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw**

### 2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy stacji podnoszenia ciśnienia powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 2.3. Zestaw modułów ciśnieniowych

Dobrano 2 kpl. zestawu modułów BM 9-5 przeznaczonych do podnoszenia ciśnienia, tłoczenia i cyrkulacji pod wysokim ciśnieniem statycznym. Pompa głębinowa SP z silnikiem podwodnym, zamontowana w płaszczu ze stali chromoniklowej. Moduł stanowi zamkniętą jednostkę. Moduły połączone równolegle. Parametry pracy modułów:

- ✓ Wydajność nominalna  $Q=5,5\text{m}^3/\text{s}$
- ✓ Nominalna wysokość podnoszenia  $H=20\text{m}$
- ✓ Materiały (pompa, wirnik, płaszcz) stal nierdzewna AISI 304 DI W.-NR 1.4301
- ✓ Materiał (silniki) stal nierdzewna AISI 904 L DIN W.-Nr 1.4539
- ✓ Przyłącze rurowe dn42mm

- ✓ Dane elektryczne
- ✓ Nominalna moc silnika P-1,10kW
- ✓ Rozruch bezpośredni
- ✓ Prąd znamionowy 2,8-2,75A

Zestaw jest wyposażony w pompy ze zintegrowaną przetwornicę częstotliwości utrzymującą stałe ciśnienie przez regulację prędkości pomp.

#### **2.4 Układ sterowania pracą modułów**

Praca modułów będzie sterowana i kontrolowana poprzez sterownik pompowy podłączonych do zewnętrznej przetwornicy częstotliwości.

Sterownik MPC-F zapewnia optymalne dopasowanie osiągniętych do zapotrzebowania poprzez regulację w pętli zamkniętej ciśnienia, różnicy ciśnienia przepływu

Sterownik MPC-F może również sterować pompami poprzez regulację w pętli otwartej.

Sterownik MPC-F składa się z szafy sterowniczej o wym. 0,76x0,76x0,30m wyposażonej w jednostkę sterującą CU 352, wyłącznika głównego i wszystkich koniecznych komponentów i przewodów. Funkcje sterownika MPC-F opisano w dokumentacji technicznej.

#### **2.5 Opis systemu monitoringu i sterowania**

Technologia komunikacji i sterowania - system oparty powinien być na dwukierunkowej transmisji danych poprzez sieć GSM/GPRS/EDGE. Komunikacja powinna pracować w trybie zdarzeniowo czasowym, co oznacza, że zmiana stanu któregoś z monitorowanych sygnałów powodować powinna uaktualnienie informacji w aplikacji wizualizacyjnej. Stacja Bazowa powinna mieć możliwość automatycznego odpytania obiektu w określonych odstępach czasu. Dodatkowo w każdej chwili operator może sam wysłać zapytanie do obiektu o jego stanie. Jednostką realizującą proces sterowania obiektem (pompami głębinowymi - modułami) będzie sterownik PLC z modułem komunikacyjnym GSM/GPRS/EDGE. Po drugiej stronie znajdować się będzie Stacja Bazowa wyposażona w modem GSM/GPRS/EDGE. Każdy z modemów komunikacyjnych wyposażony powinien być w karty SIM pracujące w tej samej wydzielonej i zabezpieczonej sieci APN. Komunikacja pomiędzy obiektami a Stacją Bazową powinna odbywać się bez udziału zewnętrznych serwerów gromadzących i udostępniających dane.

Prezentacja stanu obiektu - oprogramowaniem odpowiedzialnym za wizualizację pracy obiektów wodociągowych oraz za ich zdalne sterowanie będzie aplikacja typu SCADA.

Do sterownika PLC zamontowanego w szafie sterowniczej doprowadzone będą sygnały niezbędne do poprawnej pracy urządzeń zasilanych z szafy sterowniczej.

### **2.6. Przewody rurowe**

#### **2.6.1. Rury stalowe w stacji podnoszenia ciśnienia**

Wszystkie elementy instalacji należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej DIN W-Nr 1.4301 dn150, 80mm.

#### **2.6.2 Rury przewodowe**

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały: rury PE100 (SDR17) PN10 Ø160mm łączone metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą muf elektrooporowych.

#### **2.7 Studnia żelbetowa do zamontowania modułów**

Studnia z kręgów żelbetowych DN2500mm. Kręgi z felcem na uszczelki z betonu kl. min C35/45, wodoszczelności „W-8”, mrozoodporności F=150, nasiąkliwości do 5%. Żelbetowe elementy studni produkowane według normy PN-EN 1917:2004. Pokrywę studni projektuje się z gotowego elementu żelbetowego Ø2500/600mm grubości 150mm z włazem z blachy ze stali nierdzewnej 800x800mm z zamknięciem, ocieplony. Element dna studni projektuje się z gotowego żelbetowego elementu Ø2500 z dnem wraz z zamontowaniem przejść szczelnych – tuleja ochronna z uszczelką do rur PE dla średnic Ø160mm. Element denny posadowiony na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 10cm.

Stopnie włazowe żeliwne należy obsadzić w ścianach kręgów żelbetowych od wewnątrz w odległości co 30cm zgodnie z normą DIN 121E. Odpowietrzenie stanowi rura Ø100mm ze stali nierdzewnej wyprowadzona 0,5m nad poziom płyty.

#### **2.8. Beton**

Beton C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-03.

#### **2.9. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

### **2.10. Elementy montażowe**

Jako elementy montażowe należy stosować:

- złącza przejściowe z kołnierzem ruchomym PE PN 10 oraz łączniki systemu producenta rur.

### **2.11. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.12. Armatura odcinająca sieci wodociągowej**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwę z żeliwa sferoidalnego z klinowe owalne kołnierze z miękkim doszczelnieniem z obudową teleskopową wg PN-83/M-74024.

### **2.14. Składowanie materiałów**

#### **2.14.1. Rury**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **2.14.2. Urządzenia i wyposażenie pompowni wodociągowej**

Urządzenia należy montować bezpośrednio po dostarczeniu na miejsce budowy tak aby nie było konieczności ich składowania.

Dla zapewnienia wysokiej jakości wykonania inwestycji wszystkie zestawy technologiczne należy wykonać w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej producenta. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż zestawów technologicznych i wykonanie rurociągów między obiektowych.

#### **2.14.2. Armatura przemysłowa (zasuwę)**

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

#### **2.14.3. Kruszywo**

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

#### **2.14.4. 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. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określają zasady bezpiecznego użytkowania sprzętu mechanicznego przy uwzględnieniu przepisów BHP.

### **3.2. Sprzęt do montażu**

Wykonawca przystępujący do montażu urządzeń powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- samochód do przewożenia materiałów,
- inne urządzenia wg uznania wykonawcy

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

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

- 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,
- inny sprzęt użyty przez wykonawcę w celu prawidłowego wykonania zamówienia

### **3.4. 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 samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,

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**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, tak by nie mogły się przesuwać i przetaczać pod wpływem sił bezwładności występujących w trakcie ruchu pojazdu.

### **4.2. Transport urządzeń**

Urządzenia wyposażenia pompowni wody mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczeniem lub zniszczeniem - według zaleceń producenta.

### **4.3. 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.

#### **4.4. Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.6. 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.

#### **4.7. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykopy pod fundamenty**

##### **5.1.1. Sprawdzenie zgodności poziomów z projektem**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie.

W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

##### **5.1.2. Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repere tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

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

### **5.2.1. Prace rozbiórkowe**

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wywłaszczenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wywłaszczenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

### **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 wskazanym przez Inwestora.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

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.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu.

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 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.

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

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m. 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 0,10 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,10m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed

wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 10 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 10 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

**Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.**

## 5.4. Roboty montażowe rurociągów

### 5.4.1. Wytyczne wykonania przewodów wodociągowych

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z PE za pomocą zgrzewania doczołowego,
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur.
- kształtki żeliwne kołnierzowe przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączu kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

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

**Po zakończeniu prac montażowych i podłączeniu do projektowanego wodociągu należy odłączyć instalacje wewnętrzne od lokalnych ujęć wody.**

### 5.4.6. Wytyczne wykonania bloków oporowych

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,

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 B15.

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 B15 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.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

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

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla rur z tworzyw sztucznych - 0,3 m.

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

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **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 składu betonu i zapraw,
- 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 Kontraktu.

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,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- 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,
- 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 przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
- wykonanie prób zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego
- sprawdzenie instalacji obwodu zerującego

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,01 m,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach 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 i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani mniejszenia 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

### 7.1. Jednostki obmiarowe

- jednostką obmiarową przewodu jest 1 metr [m] rury, dla każdego typu średnicy
- jednostką obmiarową zasilania nn jest 1 metr [m] przewodu
- jednostką obmiarową zbiornika jest 1 sztuka [kpl] wykonanego zbiornika
- jednostką obmiarową urządzenia jest 1 komplet [kpl] zamontowanego urządzenia wraz z niezbędną armaturą i orurowaniem
- rozbiórka nawierzchni w [m<sup>2</sup>]
- sprawdzenie kanału kamerą [m]

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i odbiorem przez UDT jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wynik pozytywny.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- 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.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

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. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu na ciśnienie 10 atm. (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725).

**Próbie należy uznać za pozytywną jeżeli spadek ciśnienia w ciągu 60min nie przekracza 0,1kg/cm<sup>2</sup>/ 100m przewodu.**

- 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.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonanego i odebranego elementu obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- montaż przewodów i armatury,
- montaż urządzeń do uzdatniania wody - areatora, odżelaziaczy
- przeprowadzenie próby szczelności,
- pomiary i badania.
- Podłączenie do zasilania elektrycznego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzaju tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

### **10.2. Normy.**

- PN-EN10088-1:1998 Stale odporne na korozję
- PN-EN 10224:2003 [U] Rury ze stali niestopowej i osprzęt do transportu cieczy do celów konsumpcyjnych.
- PN-EN 10312:2003[U] Rury ze szwem ze stali nierdzewnej do transportu cieczy do celów konsumpcyjnych.
- PN-EN 1852-2:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej Polipropylen (PP) Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 1115-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Kształtki.

- PN-EN 1636-5:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Przydatność do stosowania w połączeniach.
- PN-B-10736; 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 598:2000 Rury, kształtki I wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków.
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 1091:2002 Systemy zewnętrznej kanalizacji podciśnieniowej. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-B-10736; 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-98/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-H-74051:1994 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe. Klasa B125 i C250.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-87/B-01060     |  |
| 2. PN-81/B-03020     | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.   |
| 3. PN-B-10736        | Terminologia   |
| 4. PN-88/B-06250     | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 5. PN-86/B-06712     |  |
| 6. PN-B-11111        | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania  |
| 7. PN-B-10725        | Beton zwykły<br>Kruszywa mineralne do betonu   |
| 8. PN-90/B-14501     | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni  |
| 9. PN-86/H-74374     | drogowych, świr i mieszanka  |
| 10. PN-92/M-74001    | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze  |
| 11. PN-83/M-74024/00 | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 12. PN-85/M-74081    | Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne  |
| 13. PN-89/M-74091    | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania<br>Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania   |
| 14. PN-EN 12201      | Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych   |
| 15. Z AT/97-01-001   | Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa<br>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)<br>Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. |

**UWAGA - wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem i aktualnymi normami i przepisami.**

**Prace montażowe należy prowadzić bez przerw w dostawie wody do odbiorców.**