



BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI INWESTYCJI

**PROSKOL**

ŁUKASZ SKOLIMOWSKI

08-110 Siedlce, ul. Topolowa 132, REG: 144410717, NIP:821-230-66-99

tel. 507-429-042, [www.proskol.pl](http://www.proskol.pl), [biuro@proskol.pl](mailto:biuro@proskol.pl)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH:**

**Przebudowa i rozbudowa stacji wodociągowej pośredniej o wydajności do 20l/s we  
wsi Nieciecz Włociańska  
CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

**INWESTOR: Gmina Sabnie, ul. Główna 73, 08-331 Sabnie**

**LOKALIZACJA: dz. nr: 451/1, 451/3, obręb Nieciecz Włociańska, gm. Sabnie**

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXX**

KODY CPV: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę  
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów  
45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane

Opracował:	Podpis
mgr inż. Łukasz Skolimowski MAZ/0535/PWOS/10 Instalacyjno-sanitarna	

**SIEDLCE, MARZEC 2016r.**

## SPIS TREŚCI:

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej .....	4
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	4
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	4
1.4.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót towarzyszących .....	4
1.5.	Informacje o terenie budowy.....	4
1.6.	Organizacja robót, przekazanie placu budowy .....	5
1.7.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
1.8.	Ochrona środowiska.....	5
1.9.	Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie .....	5
1.10.	Ogrodzenie placu budowy .....	6
1.11.	Zabezpieczenie jezdni .....	6
1.12.	Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót .....	6
1.13.	Określenia podstawowe .....	6
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....	7
2.1.	Ogólne wymagania .....	7
2.2.	Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie .....	7
2.3.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	7
2.4.	Wariantowe stosowanie materiałów .....	7
2.5.	Wytyczne materiałowe .....	7
2.5.1.	Rurociągi .....	7
2.5.2.	Rurociągi wewnątrz budynku .....	8
2.5.3.	Zbiorniki na wodę .....	8
2.5.4.	Hydroforowy zestaw pomp sieciowych.....	8
2.5.5.	Komora zaworów napełniających.....	10
2.5.6.	Kruszywo na podsypkę .....	10
2.5.7.	Bloki oporowe i podporowe .....	10
2.5.8.	Armatura odcinająca .....	10
2.5.9.	Elementy montażowe .....	10
2.5.10.	Hydrant .....	10
2.5.11.	Wentylacja .....	10
2.5.12.	Instalacja kanalizacyjna.....	10
2.6.	Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków .....	10
	dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów .....	10
2.6.1.	Rury przewodowe.....	10
2.6.2.	Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory).....	11
2.6.3.	Kruszywo.....	11
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	11
3.1.	Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych .....	11
3.2.	Sprzęt do robót montażowych .....	11
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	11
4.1.	Transport rur przewodowych i ochronnych.....	12
4.2.	Transport pozostałych materiałów .....	12
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	12
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	12
5.2.	Roboty przygotowawcze .....	12
5.2.1.	Prace rozbiórkowe .....	13
5.3.	Projekt zagospodarowania placu budowy .....	13
5.4.	Projekt organizacji budowy .....	13

5.5.	Projekt technologii i organizacji montażu .....	13
5.6.	Czynności geodezyjne na budowie .....	13
5.7.	Roboty ziemne .....	14
5.8.	Przygotowanie podłoża .....	14
5.9.	Roboty montażowe.....	14
5.9.1.	Warunki ogólne .....	14
5.9.2.	Wytyczne wykonania przewodów .....	14
5.9.3.	Wytyczne wykonania bloków oporowych i podporowych .....	16
5.9.4.	Armatura .....	16
5.9.5.	Rurociągi ze stali nierdzewnej.....	16
5.9.6.	Komora zaworów .....	16
5.10.	Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....	17
5.11.	Likwidacja istniejących obiektów .....	17
5.12.	Likwidacja placu budowy .....	17
6.	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH .....	17
6.1.	Zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2.	Pobieranie próbek. ....	17
6.3.	Próby ciśnieniowe.....	17
6.4.	Dezynfekcja.....	18
6.5.	Kontrola, pomiary i badania .....	18
6.5.1.	Program zapewnienia jakości.....	18
6.5.2.	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót .....	18
6.6.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania:.....	18
6.7.	Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.....	18
6.8.	Dokumenty budowy. ....	19
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAR ROBÓT .....	20
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów.....	20
7.2.	Zasady określające ilość robót i materiałów.....	20
7.3.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy. ....	20
7.4.	Czas przeprowadzenia pomiarów.....	20
8.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	20
8.1.	Rodzaje odbiorów.....	20
8.2.	Ogólne zasady odbioru robót .....	20
8.3.	Odbiory częściowe i etapowe.....	20
8.4.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	20
8.5.	Odbiór końcowy.....	21
8.6.	Odbiór po okresie rękojmi. ....	21
8.7.	Odbiór ostateczny - pogwarancyjny. ....	21
8.8.	Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń. ....	21
8.9.	Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego. ....	21
9.	ROZLICZENIE ROBÓT .....	22
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	22
10.1.	Dokumentacja projektowa.....	22
10.2.	Normy.....	22
10.3.	Inne dokumenty .....	23

## 1.CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1.Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy podziemnych sieci wodociągowych w ramach inwestycji: „Przebudowa i rozbudowa stacji wodociągowej pośredniej o wydajności do 20l/s we wsi Nieciecz Włosciańska” dla części technologicznej.

### 1.2.Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1.

### 1.3.Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy i rozbudowy stacji wodociągowej pośredniej o wydajności do 20l/s we wsi Nieciecz Włosciańska – część technologiczna.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- wymiana zbiorników stalowych ZB1 i ZB2 o pojemności użytkowej 50m<sup>3</sup> każdy wraz z wyposażeniem,
- komorę zaworów napełniających DN2500,
- połączenia międzybielkowe,
- rurociąg zasilający zbiorniki w wodę z sieci wodociągowej „SABNIE I”,
- rurociągi ssawne pomp,
- rurociągi spustowe oraz przelewowe ze zbiorników,
- rurki impulsowe sterowania zaworem napełniającym w rurze ochronnej,
- wymiana zestawu hydroforowego pomp sieciowych na zestaw pomp (3+1 rezerwowa), oraz armatury towarzyszącej,
- adaptacja pomieszczeń w zakresie wentylacji, kanalizacji, rurociągów wewnętrznych, instalacji wody.
- Urządzenia techniczne i ruracje oprócz istniejącego kanału odpływowego przeznaczone są do likwidacji,
- Hydrant p.poż na sieci przed ogrodzeniem terenu stacji wodociągowej pośredniej.

**Zakres robót przy budowie, rozbudowie i przebudowie sieci oraz przebudowie przyłączy wodociągowych obejmuje:**

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- urządzenie zaplecza budowy wraz z doprowadzeniem niezbędnych mediów dla potrzeb budowy;
- obsługę geodezyjną w trakcie budowy oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- wykonanie prac przygotowawczych, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu i ewentualne odwodnienie,
- przygotowanie podłoża pod przewody i obiekty – dla połączeń międzybielkowych.
- ułożenie przewodów międzybielkowych, montaż armatury,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- odtworzenie granic własności terenu (wbudowanie ograniczników w przypadku ich uszkodzenia)
- ubezpieczenie robót
- koszty z tytułu zniszczeń nie wynikające z zakresu robót

### 1.4.Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót towarzyszących

Przewiduje się poziom wód gruntowych poniżej posadowienia projektowanych urządzeń i rurociągów przy wykonywaniu inwestycji w okresie letnim. W przypadku realizacji inwestycji w innych okresach na trasie projektowanego wodociągu może wystąpić woda gruntowa. W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie wodę z wykopu należy odwadniać za pomocą zestawu igłofiltrów dla piasków lub pompowania powierzchniowego dla gruntów gliniastych.

### 1.5.Informacje o terenie budowy

Przebudowa i rozbudowa stacji wodociągowej pośredniej będzie wykonywana w miejscowości Nieciecz Włosciańska gm. Sabnie na działkach gminnych.

Na terenie zadania inwestycyjnego istnieją następujące obiekty budowlane:

- budynek stacji wodociągowej pośredniej,
- ogrodzenie,
- zbiorniki wyrównawcze stalowe,
- połączenia międzybielkowe,
- śmietnik,
- stacja trafo,

- przyłącze energetyczne,
- hydrant nadziemny,

### **1.6. Organizacja robót, przekazanie placu budowy**

Wykonawca opracuje harmonogram organizacji robót i uzyska akceptację Zamawiającego. Włączenie do eksploatacji urządzeń i obiektów objętych niniejszą specyfikacją może być wykonane po otrzymaniu pozytywnych wyników badań wody i dopuszczeniu do eksploatacji przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego. Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy, dokumentację projektową i ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę zlokalizowanych w obrębie inwestycji punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Uzbrojenie terenu wskazano w części graficznej projektu budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniami lub zniszczeniami własności publicznej i prywatnej. Jeśli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem koniecznych działań ze strony wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt odtworzy lub naprawi uszkodzenie. Stan naprawionej własności nie powinien być gorszy niż ten przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzeń uzbrojenia terenu, przewodów, rurociągów, kabli energetycznych itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli.

Wykonawca na podstawie informacji podanej przez zamawiającego, dotyczącej istniejących urządzeń uzbrojenia terenu, powinien przed rozpoczęciem robót zasięgnąć od ich właścicieli danych odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonywane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez Zamawiającego i powstanie bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

### **1.8. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: - utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Wykonawca stosując się do powyższych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych oraz na środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstania pożaru i zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami.

### **1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnia bezpieczeństwa publicznego. W odniesieniu do robót budowlanych stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na podstawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartej w dokumentacji projektowej. Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały

łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań warunków bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej na budowie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w umowie.

### 1.10.Ogrodzenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia inspektorowi nadzoru inwestorskiego lub Zamawiającemu:

- projekt zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji.

### 1.11.Zabezpieczenie jezdni

Wykonawca opracuje i uzgodni z inspektorem nadzoru projekt zabezpieczenie jezdni dla budowy usytuowanej przy ulicy wymagającej odpowiednich zabezpieczeń, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia.

### 1.12.Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót

Zakres robót objętych zamówieniem w podziale na grupy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień:

**45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę;**

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

**45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane.**

**45331210-1 – Instalowanie wentylacji**

**45332400-7 – Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego**

### 1.13.Określenia podstawowe

**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę - upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Laboratorium** - laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z realizacją kontraktu oraz oceną jakości materiałów i robót.

**MATERIAŁY** - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Wyceniony przedmiar robót** - przedmiar robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego Oferty.

**Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne.** Wykopy o szerokości 0,8-2,5 m o ścianach pionowych.

**Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne.** Wykopy o głębokości do 4 m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.

**Głębokość wykopu.** Różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu

**Ukop.** Miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów położone w obrębie pasa robót.

**Dokop.** Miejsce pozyskania gruntu do zasypania położone poza pasem robót.

**Odkład.** Miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy.

**Umocnienie ścian wykopów.** Umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów BHP gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu.** Wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:  $I_s = \frac{p_d}{p_{ds}}$

gdzie:

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $\text{Mg/m}^3$ ],

$p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], [ $\text{Mg/m}^3$ ].

**Zasypanie wykopu.** Zasypanie wykopu po ułożeniu w nim sieci i urządzeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

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



**wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę, sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

## **2.WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1.Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do przebudowy i rozbudowy stacji wodociągowej 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. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

### **2.2.Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie**

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy prawo budowlane oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatów zgodności.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę inspektorowi nadzoru.

Dokument przedłożony inżynierowi powinien zawierać informację określającą:

- nazwę i adres zakładu produkującego
- identyfikację wyrobu (nazwa, nazwa handlowa, typ, odmiana, gatunek, klasa)
- nr i data edycji PN wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu
- nr i data wystawienia deklaracji zgodności

Poświadczeniem o dopuszczeniu przez inspektora nadzoru danego wyrobu do wbudowania jest umieszczenie na danym dokumencie klauzuli „akceptuję” (data, pieczęć i podpis inspektora nadzoru). Na dokumencie tym obok inspektora nadzoru, kierownik budowy dokonuje zapisu o dokonaniu wbudowania danego wyrobu na budowanym obiekcie (data, pieczęć i podpis). Dokumenty w/w gromadzone będą w zbiorze- WYROBY BUDOWLANE- dokumenty potwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. zbiór ten załączony zostanie w przedłożonym operacie powykonawczym na odbiór końcowy. Jakiegokolwiek wyroby, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **2.3.Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inwestora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

### **2.4.Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej przewiduje się wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmują odpowiednie decyzje. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmienione bez jego zgody.

### **2.5.Wytyczne materiałowe**

#### **2.5.1.Rurociągi**

Do wykonania przebudowy i rozbudowy zewnętrznej części stacji wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z PE100 SDR17 PN10 wg PN-EN 12201-2+A1:2013-12 – łączone poprzez zgrzewanie z użyciem kształtek elektrooporowych.
- rury PVC-U SDR26 PN10 wg PN-ENV 1452-7:2007 – łączone na kielichy z uszczelkami gumowymi.
- rurki impulsowe DN10 PN10 do wody.

Rury ochronne:

- rura ochronna DN63 PE wg PN-EN 12201-2+A1:2013-12.

### 2.5.2. Rurociągi wewnątrz budynku

Do wykonania przebudowy i rozbudowy wewnętrznej części stacji wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ze stali nierdzewnej DN150, DN100, DN80 wg PN-EN 10088-1:2014-12 – łączone poprzez spawanie.
- rury stalowe DN20 wg PN-EN 10224- łączone zaciskowo w systemie STEEL.

### 2.5.3. Zbiorniki na wodę

Przebudowa obejmuje demontaż istniejących zbiorników i zastąpienie ich nowymi zbiornikami ze stali, o pojemności użytkowej 50 m<sup>3</sup> wg normy PN-EN 1993-4-2:2009. Zbiorniki wyposażać w przelew ze stali nierdzewnej DN100 z syfonem na odpływie.

Montowane zbiorniki na wodę muszą posiadać:

- Pojemność użytkową 50m<sup>3</sup>.
- średnicę 2,9 m, długość 12,0 m
- wspawane króćce przyłączeniowe
- wąż technologiczny DN720
- zabezpieczenie antykorozyjne dwustronne: Wewnątrz wykonane z powłoką antykorozyjną w postaci z 2 warstw farby bezrozpuszczalnikowej, epoksydowej, dwuskładnikowej z atestem PZH. Z zewnątrz powłoka poliuretanowa oraz warstwa Juty.
- drabinkę umożliwiającą zejście do wnętrza
- kominki wentylacyjne wyprowadzone poprzez króćce DN100 z nadstawki węża technologicznego oraz w rzucie poziomym po przeciwnej stronie zbiornika z wierzchu zbiornika. Wentylację zbiornika zakończyć wywietrzakiem dachowym wyposażonym w filtr wykonany z siatki ze stali nierdzewnej o gęstości oczek 0,5 mm.
- prefabrykowane uchwyty do montażu podwieszów, wsporników, zaworu napełniającego oraz rury ochronnej sondy głębokości.

### 2.5.4. Hydroforowy zestaw pomp sieciowych

Przewidziano demontaż istniejącego układu podnoszenia ciśnienia i zastąpienie go zestawem pomp wraz ze zbiornikami wyrównującymi ciśnienie określonym w Projekcie Budowlanym. Zestaw do podnoszenia zgodny ze standardem DIN 1988/T5. Kolektory zestawu DN100 wykonane ze stali nierdzewnej 1.4571 wg DIN 2463/17457, DIN17455, EN 10217-7.

#### a) Rodzaj pomp i silnika

- a) pompy pionowe wirowe wielostopniowe o sprawności nie mniejszej niż 89 %, ze zintegrowanymi przetwornicami częstotliwości, jedna z pomp ma stanowić rezerwę czynną. Klasa ochrony pompy IP = 55,
- b) materiał korpusu pompy: stal nierdzewna DIN 1.4408, ASTM A 351 CF 8M
- c) materiał wirników: stal nierdzewna, DIN 1.4301, AISI 304
- d) zabezpieczenie antykorozyjne: wszystkie elementy z żeliwa powinny być zabezpieczone powłoką kataforetyczną.
- e) uszczelnienie pompy: kasetowe (SiC/SiC/EPDM), umożliwiające demontaż i montaż uszczelnienia bez demontażu głowicy i silnika.
- f) Klasa sprawności silnika: IE3

Zestaw powinien posiadać atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do **spożycia przez ludzi**

#### b) Konstrukcja zestawu

Kolektory i rama (konstrukcja wsporcza) powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję, tj. z kształtowników i rur stalowych nierdzewnych 1.4301 wg PE-EN 10088-1. Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane ze stali nierdzewnej, kołnierze powinny być luźne w celu umożliwienia łatwego montażu instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

#### c) Armatura:

- a) zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną,
- b) przepustnice między kołnierzowe PN16,
- c) manometry kontrolne z czujnikiem ciśnienia i przetwornikiem ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA), po stronie tłocznej
- d) zabezpieczenie przed suchobiegiem oraz manometr po stronie ssawnej,



e) zbiornik membranowy jako osprzęt min. **80l**

**d) Szafa sterowniczo-zasilająca:**

a) wykonanie materiałowe **szafy** – metalowa, malowana proszkowo,

b) system zawarty w szafie sterującej powinien być wykonany w stopniu ochrony IP54 wg PN-92/E-08106; w wersji standardowej, wyposażony w sterownik mikroprocesorowy przeznaczony do obsługi, **wielojęzyczny**, wyłącznik główny, styczniki, okablowanie;

c) na drzwiach obudowy powinny być zamontowane następujące elementy:

- sterownik mikroprocesorowy,
- kontrolki sygnalizacyjne
- zielona dioda sygnalizacji pracy
- czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia,
- wyłącznik główny,

d) wymagana wizualizacja stanów pracy na wyświetlaczu umieszczonym na drzwiach szafy sterowniczej.

e) przełączniki stanu pracy pomp:

- pompy zasilane poprzez przetwornice częstotliwości,
- awaria pompy.

f) szafa sterująca powinna mieć:

- 3 wejścia cyfrowe z możliwością rozszerzenia do 12 wejść,
- 2 wyjścia cyfrowe z możliwością rozszerzenia do 9 wyjść,
- 3 wejścia analogowe z możliwością rozszerzenia do 5 wejść. 0/4 - 20mA, 10V
- 1 interfejs szeregowy RS-485,
- wyświetlacz kolorowy graficzny z podświetleniem (panel dotykowy),
- możliwość zapisu zadanych parametrów zestawu na zewnętrznym nośniku danych,

g) kompletna szafa sterownicza musi posiadać znak CE

h) pompy, orurowanie, kable i szafa sterownicza zamontowane na ramie podstawy.

i) algorytm pracy: Sterownik powinien sterować pompownią według wpisanej charakterystyki sieci czyli w funkcji  $Q=f(H)$ .

j) dodatkowy algorytm pracy to sterowanie: ze stałym ciśnieniem  $H=const.$ , ciśnieniem proporcjonalnym. W przypadku awarii przetwornicy układ automatycznie przechodzi do sterowania kaskadowego.

j) sterownik powinien posiadać możliwości: pracy z przetwornicą, utrzymania stałego ciśnienia, różnicy ciśnień, poziomu ciśnienia w funkcji przepływu, kontroli ciśnienia w sieci zapobiegając przekroczeniu jego maksymalnej wielkości, tzw. przekroczenie ograniczenia 1 i 2, kontroli wystąpienia suchobiegu na kolektorze ssącym i tłocznym, kontroli zabezpieczenia silników elektrycznych, przekazu informuje o wystąpieniu awarii i o jej przyczynach i czasie wystąpienia, ręcznej regulacji obrotów każdej z pomp, sterowania pracą przetwornic, zabudowanych na silnikach, wykonania testu w zaprogramowanym czasie podczas postoju pomp, w czterech przedziałach czasowych zmiany wartości zadanej, po wyłączeniu zasilania zachować swoje ustawienia, zdalnego resetu zestawu (listwa zdalnego sterowania), zdalnego załączenia i wyłączenia zestawu (listwa zdalnego sterowania), podawania komunikatów: awaria, praca, suchobiegu, posiadać złącza RS-485 oraz Ethernet do podłączenia modemu, nadajnika radiowego, przyłączenia komputera w celu monitoring zestawu hydroforowego do nadrzędnego systemu sterującego pracą.

**e) Armatura towarzysząca**

Układ podnoszenia ciśnienia wyposażać w 3 zbiorniki ciśnieniowe do stabilizacji ciśnienia DE-33dm<sup>3</sup> z przyłączami ¾". Przyłącze zbiorników wyposażać w zawory odcinające oraz zawory spustowe. Do pomiaru ilości wody zamontować wodomierz MWN DN80 z nadajnikiem impulsów. Zachować średnicę rurociągu DN80 0,5m przed wodomierzem oraz 0,32m za wodomierzem zgodnie z rysunkami.

W celu zabezpieczenia instalacji oraz sieci wodociągowej przed nadmiernym ciśnieniem, w budynku stacji wodociągowej zamontować zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy, sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowny,

kołnierzowy, Si6301M DN65xDN100 o swobodnym przelocie minimum 50mm, nastawa sprężyny 0,6MPa, z współczynnikiem wypływu 0,5[-].

#### **2.5.5. Komora zaworów napełniających**

Należy zastosować komorę betonową DN 2500 z betonu C35/45 W8 (wg normy PN-EN 1917), z dwoma włączami DN 600 klasy D400. Pokrywy zabezpieczyć przed przemarzaniem styrodurem.

#### **2.5.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi oraz obiekty może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620+A1:2010, PN-EN 13043:2004

#### **2.5.7. Bloki oporowe i podporowe**

Bloki oporowe powinny być wykonane zgodnie z BN-81/9192-05.

#### **2.5.8. Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować: zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe krótkie z miękkim doszczelnieniem z obudowy wg PN-83/M-74024.

#### **2.5.9. Elementy montażowe**

Jako elementy montażowe należy stosować: złącza kołnierzowe żeliwne, kształtki żeliwne, złącza kołnierzowe stalowe, kształtki dla rur PVC-U, PE oraz kształtki elektrooporowe dla rur PE.

#### **2.5.10. Hydrant**

Należy zastosować hydrant nadziemny typu H-4 o średnicy nominalnej 100 mm odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1074-6:2009.

#### **2.5.11. Wentylacja**

Prawidłową wentylację w budynku stacji zapewnią:

- 2 osuszacze powietrza w metalowej obudowie z możliwością pracy ciągłej, odpowiadające wytycznym z Projektu Budowlanego oraz normie PN-EN 810:2001,
- czerpnie i wyrzutnie powietrza,
- rura spalinowa agregatu- ze stali nierdzewnej,
- kanał wentylacyjny  $\varnothing 125\text{mm}$  obudowany w klasie EI120 rozwiązaniem systemowym.

#### **2.5.12. Instalacja kanalizacyjna**

Przebudowa istniejącej instalacji kanalizacyjnej z użyciem:

- syfonu DN110 PP,
- Odwodnienia liniowego ze stali nierdzewnej 0,15x2,0m, Klasy A15 lub C250,
- rur DN50 PP,
- rewizji DN110 PP,
- zaworu napowietrzającego DN10 PP,
- rur DN110 PP,
- wpustu podłogowego DN100 ze stali nierdzewnej z wewnętrznym syfonem, Klasy A15 lub C250,

### **2.6. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów**

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

#### **2.6.1. Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury z tworzyw sztucznych 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 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 10°C.

### **2.6.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory)**

Armatura zgodnie z normą PN-EN 12570:2002 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.6.3. 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.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych: koparka podsiębierna 0.25 m<sup>3</sup> do 0.60 m<sup>3</sup>, ładowarka kołowa 1,25 m<sup>3</sup>, spycharka kołowa lub gąsienicowa do 100 KM, sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarka wibracyjna, ubijak spalinowy, walec wibracyjny, równiarka samojezdna 88 kW (120KM), walec statyczny samojezdny 10 t, wyciąg do urobku ziemi z napędem elektrycznym 0.18 t, samochód samowyładowczy 5-10 t, ciągnik kołowy 37 kW/50 KM, zagęszczarka wibracyjna, ubijak spalinowy 200 kg.

### **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 samowyładowczy 5 t, przyczepa dźwigowa do 10 t, Ciągnik siodł. z nacz. 16tm, spawarka, zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA, prościarka do rur PE, wciągnik przejezdny 1.5-5, zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego kształtek PE, PEHDmm, zestaw spawalniczy tlenowo-acetylenowy

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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod

warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów, elementów (szczególnie wielkogabarytowych) oraz urządzeń.

#### **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 wyładowywaniu 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. Pierwsza 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 pozostałych materiałów**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Materiały transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5.WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1.Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji oraz programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

##### **Dokumentacja projektowa**

W skład dokumentacji projektowej (projektu budowlano- wykonawczego) wchodzi:

1. część opisowa wraz z kompleksowymi uzgodnieniami,
2. część rysunkowa ( kompletna ),
3. przedmiar robót,
4. Specyfikacja Techniczna.

Wykonawca powinien opracować we własnym zakresie, w ramach ceny umownej, dokumentację uzupełniającą zawierającą projekt organizacji robót.

##### **Zgodność robót z dokumentacją projektową**

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz 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 repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi Nadzoru. 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 ewentualnym zalaniem woda pompowana 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.

### **5.2.1.Prace rozbiórkowe**

Wykonawca będzie realizował prace demontażowe według zasady:

- materiały z robót demontażowych (żłom, silniki elektryczne, pompy, zbiorniki stalowe, grzejniki, rury, osprzęt elektryczny) należy przekazać Użytkownikowi,
- materiały pozostałe należy wywieźć i zutylizować.

Nie przewiduje się wykonywania robót rozbiórkowych na których prowadzenie wymagana jest decyzja administracyjna.

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 Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione w miejsce wskazane przez zamawiającego. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem montażowym 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, wjazdy) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

## **5.3.Projekt zagospodarowania placu budowy**

Nie przewiduje się odrębnego projektu zagospodarowania placu budowy.

## **5.4.Projekt organizacji budowy**

Nie przewiduje się odrębnego projektu organizacji placu budowy.

## **5.5.Projekt technologii i organizacji montażu**

Nie przewiduje się odrębnego projektu technologii i organizacji montażu.

## **5.6.Czynności geodezyjne na budowie**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizacje i współrzędne punktów głównych i reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych tras i (lub) reperów roboczych. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędną terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe wynikające z różnic rzędnych terenu będą wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów, przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż tras powinna wynosić 300 m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kanalizacji i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż tras projektowanej infrastruktury o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rzędne reperów roboczych należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.



## 5.7. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykopy pod rurociągi należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-B-10736. 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 wydobycia urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Zleceniodawcę. 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 0,6 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 (0,10 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 5.8. Przygotowanie podłoża

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 spadu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,1-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

## 5.9. Roboty montażowe

### 5.9.1. Warunki ogólne

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

Głębokość przykrycia przewodów wodociągowych mierząc od powierzchni terenu do wierzchu rury, wynosi min. 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.

### 5.9.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód 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. 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 (PVC-U) poprzez kielichy i uszczelki gumowe.
- rury z tworzyw sztucznych (PEHD) poprzez zgrzewanie za pomocą kształtek do zgrzewania elektrooporowego.
- rury z tworzyw sztucznych (PEHD DN63) poprzez kształtki zaciskowe dla rur PE.
- kształtki żeliwne z rurami z tworzyw sztucznych o połączeniach zgrzewano-kołnierzowych (tuleje kołnierzowe na luźny kołnierz)
- 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, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podana w warunkach technicznych wytwórni.

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



W zakresie montażu rur należy wyróżnić następujące elementy:

- oczyszczenie rur oraz kontrola ich jakości,
- przygotowanie szczeliwa,
- przycięcie rur na potrzeby ustalonej długości,
- wykonanie połączeń,
- przebijanie rozpór w zakresie niezbędnym dla opuszczania i montażu rur,
- dokładne podbicie ułożonych rurociągów i przysypanie.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- przecinanie rur,
- wykonanie połączeń.

Przed przystąpieniem do prac montażowych, należy po zrobieniu odkrywki w miejscu włączeń, sprawdzić rzeczywistą rzędną przewodu. Głębokość posadowienia projektowanego odcinka przewodu wody nie może być mniejsza niż minimalna głębokość przewodu wodociągowego przewidziana dla strefy klimatycznej, w której znajduje się projektowana instalacja, czyli nie powinna być mniejsza niż 1,60m od projektowanej powierzchni terenu.

Wykonane nowe rurociągi na całej długości należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego, o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy umieścić 0,40m od wierzchu rury. Instalację układać należy na podsypce piaskowej grubości 0,10m i obsypce 0,30m.

#### **Rury łączone na kielichy:**

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń. Rury łączy się przez wciśnięcie do oporu bosego końca w kielich rury uprzednio położonej. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha sprawdzając:

- czystość wgłębienia kielicha,
- ścisłość przylegania uszczelki do wgłębienia.

Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym. Obecnie w praktyce ma zastosowanie pasta posiadająca atest PZH do kontaktu z wodą pitną, lub inny środek zalecany przez producenta rur. Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne.

#### **Rury łączone poprzez zgrzewanie:**

##### **WYBÓR RURY/KSZTAŁTKI**

Sprawdź, czy obydwie łączone rury i kształtki są kompatybilne. Mogą być łączone tylko kompatybilne materiały. Sprawdź współczynniki PN i SDR oznaczone na kształtkach i porównaj je z tymi zaznaczonymi na rurach. Jeśli nie ma pewności, poradź się producenta rur i kształtek.

##### **USTAWIENIE SPRZĘTU**

Aby zminimalizować ryzyko zanieczyszczenia łączonych powierzchni, sprzęt do zgrzewania elektrooporowego powinien być umieszczony na czystej, suchej podstawie lub arkuszu, na ziemi wewnątrz namiotu/osłony.

##### **CZYNNOŚCI KONTROLNE PRZED ŁĄCZENIEM**

Używaj tylko sprzętu, który jest regularnie serwisowany i jest w dobrym stanie technicznym.

Sprawdź, czy zaciski unieruchamiające są prawidłowe i czyste. Producenci kształtek udzielają porad dotyczących doboru odpowiednich zacisków. Sprawdź, czy skrobaki są czyste i czy ostrza nie są uszkodzone.

##### **WYKONANIE POŁĄCZENIA MUFOWEGO**

###### **Przygotowanie zestawu do zgrzewania**

Utnij lub sprawdź, czy końce rury są prostopadłe w stosunku do osi środkowej.

Wytrzyj zanieczyszczenia na końcach rury przy pomocy suchej, czystej, nie pozostawiającej włókien tkaniny lub ręcznika papierowego.

Oskrob jeden koniec rury przy pomocy zalecanego narzędzia, na długości trochę większej, niż połowa długości łącznika. Upewnij się, czy cała ta powierzchnia została oskrobana.

**Przed wykonaniem dalszych czynności, nie dotykaj końców rury i nie dopuść do ich zawilgocenia lub zanieczyszczenia.**

Umieść przygotowaną rurę w zaciskach unieruchamiających.

Otwórz opakowanie kształtki, sprawdź, czy kształtka jest czysta i niezwłocznie umieść ją na rurze, popchnij w kierunku ogranicznika środkowego. Zaznacz głębokość penetracji na rurze, pozostawiając opakowanie na kształtce w celu czasowej ochrony.

**Nie dotykaj wnętrza kształtki. Wszystkie kształtki do zgrzewania elektrooporowego powinny być trzymane w swoich opakowaniach, aż do rozpoczęcia zgrzewania. Jeśli pojawi się zanieczyszczenie na powierzchni rury lub kształtki, można**

**je wytrzeć na mokro zgodnie z procedurą opisaną na końcu tej książki. Odrzuć kształtkę, z której nie można usunąć brudu lub zanieczyszczenia.**

Przygotuj drugą rurę w sposób opisany wcześniej.

**Uwaga.** Ważne jest, aby oskrobane powierzchnie rur utrzymane były w stanie czystym i suchym. Jeśli rura jest oskrobana i pozostawiona przez jakiś czas na działanie czynników atmosferycznych, końce rury należy uciąć i przeprowadzić ponowne skrobanie.

Z kształtek zdejmij opakowanie i wsuń drugą rurę do oporu. Zaznacz głębokość penetracji na rurze i dociśnij zaciski unieruchamiające.

Sprawdź penetrację kształtki - nie możesz być w stanie przemieścić go wzdłuż rury.

Sprawdź wizualnie ustawienie rury z każdej strony. Obróć łącznik, aby upewnić się, czy nie występują nadmierne siły.

**Uwaga.** Bose końce kształtek w odejściach siodłowych, odejściach trójników siodłowych, króćcach kołnierzowych powinny być oskrobane i zamocowane tak samo jak w przypadku rur.

#### **WYKONANIE POŁĄCZENIA**

Sprawdź, czy generator posiada wystarczającą ilość paliwa. Uruchom generator, a następnie włóż przewód wejściowy zgrzewarki do gniazda wyjściowego generatora. Połącz przewody wyjściowe zgrzewarki z końcówkami kształtki. Jeśli używane są: kształtki FUSAMATIC i elektrozgrzewarka produkcji Fusion, podłącz czerwony przewód do czerwonego wtyku kształtki. Sprawdź, czy czas zgrzewania zaznaczony na kształtce jest wyświetlany na wyświetlaczu zgrzewarki. W przypadku kształtki innego producenta, sprawdź czas zgrzewania zaznaczony na kształtce i wprowadź go do zgrzewarki.

Odpowiedz na podpowiedź programową ze zgrzewarki. Wciśnij i przytrzymaj przycisk "START" do momentu, aż wyświetlacz rozpocznie odliczanie. Cykl zgrzewania jest zakończony, gdy licznik osiągnie wartość zero i wyświetlacz zgrzewarki wyświetli napis "CYCLE FINISH" (KONIEC CYKLU). Sprawdź czy wzrosły wskaźniki zgrzewania. Przed zdjęciem obejm i wyjęciem zestawu pozwól, aby zgrzew stygł przez okres wskazany na kształtce.

#### **5.9.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych i podporowych**

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, trójnikami, czwórnikami a także na zmianach kierunku.

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 folii PE. 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.

Bloki oporowe i podporowe wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.9.4. Armatura**

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na odgałęzieniu do hydrantu zgodnie z schematem wskazanym w Dokumentacji Projektowej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Miejsce ustawienia armatury powinno być oznakowane za pomocą tabliczek orientacyjnych, umieszczonych trwale.

Armaturę żeliwną łączyć przewodami wodociągowymi za pomocą połączeń rurowo-kołnierzowych. Hydrant nadziemny należy ustawić na odgałęzieniu z dodatkową zasuwą odcinającą. Montaż hydrantu na przewodzie PE wykonać poprzez wstawienie trójnika żeliwnego kołnierzowego, do którego dołącza się całe urządzenie hydrantu.

#### **5.9.5. Rurociągi ze stali nierdzewnej**

Rurociągi technologiczne wskazane w dokumentacji projektowej wykonać ze stali nierdzewnej klasy 1.4301. Łączone poprzez spawanie o sprawdzonej szczelności wg PN-EN 10224:2006. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonego w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10% powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

#### **5.9.6. Komora zaworów**

Komorę zaworów napełniających zamontować na trasie pomiędzy wpięciem w istniejący wodociąg na działce inwestycji a projektowanymi zbiornikami wyrównawczymi. Zaprojektowano komorę DN2500 betonową C35/45 W8. W

komorze należy zamontować trójnik żeliwny kołnierzowy, redukcje żeliwne kołnierzowe DN150/DN100, kolano żeliwne kołnierzowe DN100 90° oraz dwa równoległe zestawy: zawór napełniający FV300-DN100, filtr siatkowy FY-69P-DN100 ze spustem, zasuwa odcinająca DN100 krótka.

Pokrywę komory wyposażać w 2 włazy żeliwne DN600 D400. Z zewnątrz pokrywę oraz od wewnątrz włazy zabezpieczyć przeciwzamrożeniowo styrodurem gr. 10cm. Komorę należy wyposażać w dwa pionowy wentylacyjne DN110- wyprowadzone z górnej oraz z dolnej części. Należy zamontować stopnie złazowe  $\varnothing 32\text{mm}$  w otulinie tworzywowej w układzie drabinowym. Komora powinna być wyposażona w studzienkę odwadniającą  $\varnothing 300$ , H=0,25m. W studzience osadzić rurę PEHD i zaślepkę. Wysokość komory min. 2,0 m. Przejścia przez ściany komory wykonać w technologii szczelnej. Od zewnątrz zabezpieczyć podwójną warstwą ABIZOLU. Dno komory ze spadkiem w stronę studzienki odwadniającej. Armaturę wewnątrz komory podeprzeć na bloczkach betonowych 12x24x60cm. Studnię posadowić na 25cm warstwie betonu C7,5-10, ułożonej na 25cm zagęszczonej podsypce piaskowej.

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

Przed zasypaniem wykopów (rurociągów) należy wykonać: **inwentaryzację geodezyjną**

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić 0,3 m dla przewodów z rur PVC, PE. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998 - wersja polska

Jeżeli grunt rodzimy nie odpowiada powyższym warunkom jako zasypkę wykopów zastosować grunt obcym (dowiezionym) spełniającym wymagania. 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.

### **5.11.Likwidacja istniejących obiektów**

Istniejące obiekty przeznaczone do likwidacji po wykonaniu projektowanych należy odłączyć, zamulić poprzez wprowadzenie masy bentonitowej lub płynnego betonu pod ciśnieniem, a następnie zaślepić

### **5.12.Likwidacja placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątniecie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

## **6.KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1.Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakość wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

### **6.2.Pobieranie próbek.**

Próbki należy pobierać losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, Nie wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie miał możliwość udziału w pobieraniu próbek.

### **6.3.Próby ciśnieniowe**

Próbie na ciśnienie należy wykonać zgodnie z PN-EN 805, PN-B-10725:1997.

Próbie należy przeprowadzić minimum po 48 godzinach od przysypania prostych odcinków rur między złączami warstwa zagęszczonego gruntu grub. 30 cm (łuki, trójniki, zwężki, zawory, zaślepki i zamontowana armatura pozostają odkryte podczas próby). Przygotowaną do próby szczelności sieć należy napełnić wodą, odpowietrzyć i pozostawić na kilka godzin dla ustabilizowania. Próbie należy przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa i w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości. Próbie należy uznać za pozytywną jeżeli po dalszych 30 minutach nie stwierdzi się spadku ciśnienia przekraczającego 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

Próbie szczelności wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

## 6.4. Dezynfekcja

Po uzyskaniu pozytywnych prób szczelności przewody oraz zbiorniki poddać płukaniu czystą wodą wodociągową. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku negatywnych wyników przeprowadzić dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godz. (1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

## 6.5. Kontrola, pomiary i badania

### 6.5.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty inspektorowi nadzoru **programu zapewnienia jakości- PZJ**, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót

### 6.5.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiazaniu 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.

## 6.6. 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 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 zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 6.7. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

## 6.8. Dokumenty budowy.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Dołączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

**Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:**

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót. (2) Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów. (3) Dokumenty laboratoryjne Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. (4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) – (3) następujące dokumenty:

- k) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- l) protokoły przekazania terenu budowy,
- m) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- n) protokoły odbioru robót,
- o) protokoły z porad i ustaleń,
- p) korespondencję na budowie.
- q) Protokoły odbioru elementów robót

### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.



## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów.

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych.

**Obmiar wykonywanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.**

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione przez Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

### 7.2. Zasady określające ilość robót i materiałów.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu. Długości pomiędzy poszczególnymi punktami będą mierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w metrach. Objętości będą wyliczane w  $[m^3]$ , powierzchnie w  $[m^2]$  a sprzęt i urządzenia w [szt.]. Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określone w kilogramach lub tonach.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego ważne świadectwa.

### 7.4. Czas przeprowadzenia pomiarów.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiarowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

### 8.1. Rodzaje odbiorów.

Występują następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór częściowy (etapowy)
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu
- odbiór końcowy
- odbiór po okresie rękojmi
- odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

### 8.2. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.3. Odbiory częściowe i etapowe.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się na podstawie: **protokołu odbioru elementów robót** oraz załączonego obmiaru, zestawienia wykonanych węzłów sieci wodociągowej i wpisu z inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej – poświadczonego przez geodetę, że odbierany element został zainwentaryzowany. Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.

### 8.4. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci wodociągowej z przyłączami, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.



Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PVC, 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.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót; które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu: Odbiór-robót zanikających i ulegających-zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

**Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.**

**Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru.**

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

### **8.5.Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności przewodu (zgodnie z punktem 6.3 normy PN-EN 805 PN-B-10725:1997),
- 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.

### **8.6.Odbiór po okresie rękojmi.**

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

### **8.7.Odbiór ostateczny - pogwarancyjny.**

Odbiór ostateczny - pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

### **8.8.Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

### **8.9.Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru sporządzony wg wzoru ustalonego przez stronę zamawiającą. Do odbioru ostatecznego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty **dokumentację projektową powykonawczą z naniesionymi zmianami,**

#### **OPERAT POWYKONAWCZY ZAWIERAJĄCY:**

- dziennik budowy
- oświadczenie kierownika budowy
- sprawozdanie techniczne,
- wyroby budowlane- dokumenty potwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- protokoły badań i sprawdzeń

- opinię technologiczną sporządzony na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonywanych zgodnie z PZT i specyfikacją techniczną;
- zestawienie rzeczowo-finansowe wykonanych robót
- zestawienie protokołów odbioru elementów robót
- kosztorys powykonawczy
- zestawienie długości sieci
- zestawienie przebudowanych przyłączy
- kopię mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w 2 egz.,
- szkice lokalizacji armatury odcinającej
- protokoły montażu urządzeń pomiarowych
- protokoły odbioru robót wymagane w specyfikacji od zarządców innych, niż Zamawiająca
- inne dokumenty wymagane przez-stronę zamawiającą.

**Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:**

- lokalizację i zakres wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzanych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez stronę zamawiającą,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- uwagi i zalecenia inspektora nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku gdy, wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru robót. (skutkować to może przekroczeniem terminu odbioru robót z winy wykonawcy, co w efekcie skutkuje karą umowną).

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja.

## **9.ROZLICZENIE ROBÓT**

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej i budowy przyłącza wodociągowego obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypywanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.
- inwentaryzację geodezyjną

## **10.DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1.Dokumentacja projektowa**

### **10.2.Normy**

1. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
2. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
3. PN-ENV 1452-7:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- nieplastifikowany polichlorek winylu) (PVC-U) -- Część 7: Zalecenia do oceny zgodności
4. PN-EN 12620+A1:2010 - Kruszywa do betonu,
5. 11. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
6. PN-EN 12570:2002 -Armatura przemysłowa -- Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
7. PN-B-10736 - Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania

8. PN-EN 10224:2006 - Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
9. PN-EN 805- Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
10. PN-B-10725:1997- Wodociągi -- Przewody zewnętrzne -- Wymagania i badania
11. PN-EN 1074-6:2009 - Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 6: Hydranty
12. PN-EN 12201-2+A1:2013-12 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne