

Nazwa elementu	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>BUDOWA KONTENEROWEJ HYDROForni WODY NA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z ZASILANIEM ENERGETYCZNYM I ROZBUDOWĄ SIECI WODOCIĄGOWEJ</b>
Adres obiektu budowlanego:	<b>GŁOWIENKA</b>
Kategoria obiektu budowlanego:	<b>XXVI</b>
Identyfikator działek	<b>180707_2.0001.2198/3</b>
imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres	<b>Gmina Miejsce Piastowe Miejsce Piastowe ul. Dukielska 14, 38 – 430 Miejsce Piastowe</b>

<b>Branża</b>	<b>Zespół projektowy</b>	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Data opracowania</b>	<b>Podpis</b>
Sanitarna	Projektant	<b>mgr inż. Dorota WOLAK</b>	03.2023	
	<i>spec. uprawnień</i>	<i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>		
	<i>nr uprawnień</i>	PDK/0067/POOS/06		

1	.Wstęp.....	2
1.1	Przedmiot SST .....	2
1.2	Zakres stosowania SST.....	2
1.3	Zakres robót objętych SST.....	2
1.4	Określenia podstawowe.....	2
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	2
2	Materiały.....	3
2.1	Kruszywa. ....	3
2.2	Składowanie materiałów. ....	3
3	Transport.....	3
	Transport kruszyw. ....	3
4	Wykonanie robót. ....	3
4.1	Trasowania sieci. ....	3
4.2	Wykopy liniowe i obiektowe.....	3
4.3	Zabezpieczenie wykopów. ....	4
4.4	Podbudowa pod przewody i kanały.....	4
4.5	Obsypka przewodów i kanałów.....	4
4.6	Wypełnienia wykopów. ....	5
4.7	Ruch budowlany. ....	5
5	Kontrola jakości robót.....	5
5.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	5
5.2	Kontrola wykonania wykopów i nasypów. ....	5
6	Obmiar robót.....	5
6.1	Jednostka obmiarowa.....	5
7	Podstawa płatności.....	5
7.1	Cena jednostki obmiarowej. ....	5
8	Normy. ....	6

# 1 .Wstęp

## 1.1 Przedmiot SST

Niniejsza specyfikacja jest zestawieniem wymagań technicznych jakie winien spełnić Wykonawca przy realizacji kontraktu wykonania robót ziemnych i montażowych budowy kontenerowej hydroforni, odcinka sieci wodociągowej, przyłącza kanalizacji sanitarnej i punktów redukcyjnych dla zadania p.n.: **BUDOWA KONTENEROWEJ HYDROFORNI WODY NA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z ZASILANIEM ENERGETYCZNYM I ROZBUDOWĄ SIECI WODOCIĄGOWEJ**

## 1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu elementów sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej i obejmują:

- roboty pomiarowe;
- wykopy mechaniczne liniowe;
- wykopy mechaniczne obiektowe (jamiste);
- wykopy ręczne liniowe;
- umocnienia wykopów;
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem mechanicznym;
- transport nadmiaru ziemi z urobku.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a w szczególności PN-B-01070, PN-B-10735, PN-B-10729 i punkt 1.5 niniejszej ST „Ogólne wymagania dotyczące robót”.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

### **Roboty ziemne – wykopy odwodnienie i zasypka**

Roboty ziemne związane z budową kolektora sanitarnego i wodociągowego powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami.

### **Rodzaj wykopu**

Wykop ciągły – wąsko przestrzenny o ścianach pionowych umocnionych typowymi obudowami stalowymi. Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań BHP jest aby przy głębokościach większych niż 1,0 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko przestrzenne posiadały pionowe ściany umocnione i rozparte .

### **Rozkładanie wykopów**

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś rurociągu, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

### **Szerokość wykopu**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosowanymi normami oraz przepisami BHP. Szerokość dna wykopu dostosowano do średnicy rurociągu, wielkości urządzeń, warunków geologicznych i wodnych.

### **Zabezpieczenie wykopu**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odnośnymi władzami lokalnymi.

### **Odspajanie i transport urobku**

Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odspojenie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Mechaniczne odspajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparki mechanicznej nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Transport urobku samochodami wyładowczymi do 18 ton.

## 2 Materiały.

### 2.1 Kruszywa.

Materiał występujący w obrębie wykopu jest gruntem rodzimym. Do podbudowy i obsypki przewodów i kanałów należy stosować piasek. Obsypkę filtracyjną drenażu opaskowego należy wykonać żwirem o granulacji 8-10 mm. Przewidywaną wymianę gruntu należy wykonać gruntem piaszczystym, który ma spełniać warunek zagęszczenia.

### 2.2 Składowanie materiałów.

Grunty rodzime przeznaczone do wypełnienia wykopów należy składować na odkład. Grunty rodzime przeznaczone do wymiany wywieźć z budowy w miejsce wcześniej uzgodnione z odbiorcą ziemi. Piasek, żwir należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw oraz przed zawilgoceniem.

## 3 Transport.

### Transport kruszyw.

Piasek i żwir na budowę mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## 4 Wykonanie robót.

### 4.1 Trasowania sieci.

Wytyczenia trasy zaprojektowanych sieci winien dokonać uprawniony geodeta, któremu zlecono obsługę inwestycji pod względem geodezyjnym. Trasy poszczególnych sieci należy przenieść w teren z projektu Zagospodarowania Terenu i zastabilizować „świadkami” (kołkami) w odległości co 4,0 m w terenie. Repery robocze geodeta wyznaczy i zastabilizuje w terenie w porozumieniu z wykonawcą. Trasy przewodów tyczyć przez wbicie kołków osiowych na każdym załamaniu trasy, na prostych odcinkach sieci co 30-50 m, oraz wbicie świadków jednostronnych lub dwustronnych tak, aby nie zostały naruszone w trakcie robót.

### 4.2 Wykopy liniowe i obiektowe.

#### Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu.

Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych – 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zawartych – 2,0 m,
- w pozostałych gruntach – 1,0 m.

#### Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonywać zgodnie z projektem. Jeśli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

#### Wykopy otwarte obudowane (obudowa rozparta)

Rodzaj obudowy powinien być zgodny z określonym w projekcie. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren. W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem.

#### Wymiary wykopów i dokładność ich wykonania

Minimalna szerokość dna wykopu w zależności od średnicy nominalnej przewodu DN wg PN-EN 1610:2002

DN	Minimalna szerokość wykopu (OD + x) m
----	--

	Wykop oszalowany	Wykop nieoszalowany	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
DN $\leq$ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
225 < DN $\leq$ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
350 < DN $\leq$ 750	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
700 < DN $\leq$ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
DN > 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

W podanych wielkościach OD + x, x/2 jest równe minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub jego oszalowaniem. Gdzie:  
OD – jest zewnętrzną średnicą przewodu, w metrach  
 $\beta$  – jest kątem nachylenia ściany wykopu nieoszalowanego mierzonym od poziomu

Minimalna szerokość dna wykopu w zależności od jego głębokości wg PN-EN 1610:2002

Głębokość wykopu m	Minimalna szerokość wykopu m
< 1,00	nie jest wymagana minimalna szerokość
$\geq 1,00$ i $\leq 1,75$	0,80
$> 1,75$ i $\leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu pozostawia się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowej, bez względu na rodzaj gruntu. Pogłębienia wykopu do rzędnej projektowanej należy dokonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych rurociągów.

#### 4.3 Zabezpieczenie wykopów.

Wykopy powyżej 1,0 m muszą być zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi. W tym celu ściany wykopu należy obudować deskami drewnianymi gr. 50 mm lub wypraskami stalowymi układanymi poziomo wzmocnionymi nakładkami pionowymi i rozporami. Jako rozpory można stosować okrągłaki przycinane każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu, względnie rozpory stalowe, rozkręcane.

#### 4.4 Podbudowa pod przewody i kanały.

wykonać z piasku grub. 15÷20 cm. Podbudowa winna być zagęszczona mechanicznie. W przypadku silnego napływu wody do wykopu podbudowę wykonać żwirową o granulacji 5-10 mm.

Przy odsypianiu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do zaleceń:

- Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
- Spód wykopu wykonanego ręcznie pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o około 20 cm wyższym.
- Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu o grubości co najmniej 20 cm niezależnie od rodzaju gruntu.
- Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża zgodnie z dokumentacją techniczną.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia, zamarznięcia) rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
- Grunty naruszone należy z dna wykopu zastępować je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 15 cm.
- Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków przewodów.
- Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 swego obwodu.
- Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni, gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównania kierunku ułożenia przewodów.
- Do budowy przyłączy należy stosować elementy nie wykazujące uszkodzeń na ich powierzchniach (np. wgnieceń, pęknięć, rys).

#### 4.5 Obsypka przewodów i kanałów.

Obsypkę wykonać z gruntu mineralnego, syckiego np. piasku lub żwiru, którego wielkość ziaren w bezpośredniej bliskości rury nie może przekraczać 10% nominalnej średnicy rury. Materiał obsypki nie może być zmrożony i zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. W celu zapewnienia całkowitej stabilności rurociągu materiał obsypki musi szczelnie wypełniać przestrzeń nad rurą. Do ubijania warstw obsypki nad rurą można używać ubijaków drewnianych.

Obsypkę wykonać warstwami równoległe po obu bokach rury zagęszczając dokładnie każdą warstwę. Grubość obsypki nie powinna być większa niż 30 cm.

Przy wykonywaniu poszczególnych warstw obsypki należy usuwać odeskowanie wykopu zwracając uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu co najmniej 30 cm ponad weirzch rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas piasku na rurociąg z samochodów wywrotek.

#### **4.6 Wypełnienia wykopów.**

Do wypełnienia wykopu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równoległe z zasypką przy zachowaniu szczególnej ostrożności z uwagi na możliwość obunięcia się ścian wykopu.

Do wypełnienia wykopu należy użyć gruntu rodzimego lub nawiezonego gruntu piaszczystego, przestrzegając jego zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić -  $I_s = 0,95$ . Podczas wykonywania zagęszczenia należy przestrzegać następujących zasad:

- Przy ręcznym zagęszczaniu (udeptywanie, ubijanie) maksymalna grubość warstw obsypki nie może być większa jak 10-15 cm, przy zagęszczaniu mechanicznym grubość ta nie powinna przekraczać 20 cm.
- Zaleca się stosowanie sprzętu do zagęszczania który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu. Należy pamiętać o dokładnym zagęszczeniu – podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu.
- Podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości większej jak 10 cm od rurociągu.
- Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczane bardzo ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Mechaniczne zagęszczenia nad rurą można rozpocząć w momencie gdy warstwa ochronna ma grubość min. 50 cm licząc od góry rurociągu.

#### **4.7 Ruch budowlany.**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego wzdłuż wykopów w odległości 1 m od krawędzi. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### **5 Kontrola jakości robót.**

#### **5.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 00.00 pkt 6.

#### **5.2 Kontrola wykonania wykopów i nasypów.**

Kontrola wykonania wykopów, podsypki i obsypki polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości, sposób wbudowania gruntu, zapewnienie stateczności skarp, odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu, dokładność wykonania wykopów i nasypów (usytuowanie i wykończenie), zagęszczenie warstw posypki i wypełnienia.

### **6 Obmiar robót.**

#### **6.1 Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego wykopu,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) obsypki

### **7 Podstawa płatności.**

#### **7.1 Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów lub nasypów w gruntach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład lub w miejsce wbudowania, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek oraz opłaty za składowanie gruntu na odkładzie.
- wykonanie nasypu z transportem gruntu do miejsca wbudowania (załadunek, przewiezienie i wyładunek),
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

- obudowanie ścian wykopów powyżej 1,0m głębokości
- profilowanie dna wykopu, nasypu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu i objętości nasypu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dróg tymczasowych, celem wprowadzenia sprzętu i dowozu materiałów,
- rekultywację terenu.

## 8 Normy.

PN-B-10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06714-02:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości w kolbie Le Chateliera.
PN-EN 1097:2001	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości w piknometrze.
PN-B-06714-04:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości pozornej na próbkach o kształcie regularnym.
PN-B-06714-05:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości pozornej na wadze hydrostatycznej.
PN-B-06714-06:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości pozornej w cylindrze pomiarowym.
PN-EN 1097:2000	<u>Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie gęstości nasypowej</u>
PN-B-06714-08:1976	<u>Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie szczelności</u>
PN-B-06714-09:1976	<u>Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie porowatości</u>
PN-EN 1097-3:2000	<u>Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie jamistości</u>
PN-EN 332-3:1999	<u>Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego</u>
PN-EN 933-1:2000	<u>Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania</u>
PN-EN 933-4:2008	<u>Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu</u>
PN-EN 933-5:2008	<u>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją</u>
PN-EN 1097-6:2002	<u>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiakliwości</u>
PN-EN 1367-1:2007	<u>Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.</u>
PN-EN 12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3+A1:2009	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe. Badania.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa z mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-B-03020:1981	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

1.1. Przedmiot ST. ....	2
1.2. Zakres stosowania ST. ....	2
1.3. Zakres robót objętych ST. ....	2
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....	2
1.5. Przekazanie placu budowy. ....	2
2. Materiały. ....	2
2.1. Rury. ....	2
2.2. Studzienki kanalizacyjne. ....	2
2.3. Armatura. ....	2
2.4. Bloki oporowe i podporowe. ....	2
2.5. Składowanie materiałów. ....	3
3. Sprzęt. ....	3
3.1. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej. ....	3
4. Transport. ....	3
4.1. Transport rur. ....	3
4.2. Transport mieszanki betonowej. ....	3
4.3. Transport kruszyw i cementu. ....	3
5. Wykonanie robót. ....	4
5.1. Roboty przygotowawcze. ....	4
5.2. Roboty ziemne. ....	4
5.3. Przygotowanie podłoża pod rury. ....	4
5.4. Roboty montażowe. ....	4
5.5. Próby szczelności sieci wodociągowej. ....	5
5.6. Próby szczelności sieci kanalizacyjnej. ....	5
5.7. Płukanie. ....	5
6. Kontrola jakości. ....	5
6.1. Kontrola, pomiary i badania. ....	5
7. Obmiar robót. ....	6
7.1. Jednostka obmiarowa. ....	6
8. Odbiór robót. ....	6
8.1. Ogólne zasady odbioru robót. ....	6
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. ....	6
8.3. Odbiór częściowy. ....	6
8.4. Odbiór końcowy. ....	7
9. Podstawa płatności. ....	7
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności. ....	7
9.2. Cena jednostki obmiarowej. ....	7
10. Normy. ....	7



## 1.1. Przedmiot ST.

Niniejsza specyfikacja jest zestawieniem wymagań technicznych jakie winien spełnić Wykonawca przy realizacji kontraktu wykonania robót ziemnych i montażowych budowy kontenerowej hydroforni, odcinka sieci wodociągowej, przyłącza kanalizacji sanitarnej i punktów redukcyjnych dla zadania p.n.: **BUDOWA KONTENEROWEJ HYDROForni WODY NA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z ZASILANIEM ENERGETYCZNYM I ROZBUDOWĄ SIECI WODOCIĄGOWEJ**

## 1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- sieci wodociągowej;
- przyłącze kanalizacji sanitarnej;

## 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

## 1.5. Przekazanie placu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umownych przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

## 2. Materiały.

### 2.1. Rury.

Do budowy przyłączy wod-kan stosuje się następujące materiały:

- rury PE100 SDR11 na ciśnienie PN10 o średnicy Ø160mm.
- rury kielichowe klasy „S” kanalizacyjne nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991, łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur;
- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 4435:1991
- tuleje ochronne z uszczelką, krótkie do rurociągów, dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek;
- taśma do znakowania wodociągu

### 2.2. Studzienki kanalizacyjne.

a) Studzienki kanalizacyjne betonowe złożone z następujących zasadniczych części:

**komora robocza** z kręgów żelbetowych o śr. 250 cm, o wysokości 50 cm lub 100 cm (wg BN-86/8971-08), część monolityczna z betonu hydrotechnicznego klasy B-25 wg BN-62/6738-03 o stopniu wodoszczelności betonu "W-4" i stopniu odporności betonu na działanie mrozu "M-100", komora robocza przykryta płytą pokrywową żelbetową okrągłą wg KB-38.4.3./1;

**dno studzienki** monolityczne z betonu hydrotechnicznego klasy B-25, W-4, M-100, w gruntach nawodnionych z dodatkiem środka uszczelniającego;

**pierścień odciążający** wykonany z betonu klasy C35-45 zgodnie z normą PN-EN-1917

**właz kanałowy** typ ciężki D-400 wg PN-H-7405 i-2: 1994;

**stopnie złazowe** żeliwne wg PN-64/H-74086.

Kręgi łączyć przy pomocy uszczeltek, a płyty prefabrykowane łączyć zaprawą cementową B-25 wg PN-90/B-14501

b) Studzienki rewizyjne suystemowe PE o śr. 425mm zgodnei z normą PN-EN 13598-2:2009

### 2.3. Armatura.

Stosować armaturę odcinającą i regulacyjną o połączeniach kołnierzowych. Kształtki żeliwne kołnierzowe z żeliwa, wewnątrz i na zewnątrz epoksydowane, połączenia kołnierzowe do rur PE z żeliwa, wewnątrz i na zewnątrz epoksydowane, zasuwy kołnierzowe miękouszczelniające z gładkim i wolnym przelotem z żeliwa, wewnątrz i na zewnątrz epoksydowane z wrzecionem ze stali nierdzewnej, obudowy teleskopowe do zasuw.

### 2.4. Bloki oporowe i podporowe.

Na odgałęzieniach (trójnikach) i załamaniach (kolanach, łukach) sieci wodociągowej należy wykonać bloki oporowe. Bloki podporowe wykonać pod całą armaturą żeliwną i kształtkami żeliwnymi.

Bloki oporowe i podparcia mogą być prefabrykowane lub wykonane na miejscu w wykopie z betonu lanego.

## **2.5. Składowanie materiałów**

Powierzchnia składowania rur powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Magazynowanie rur z PE, PVC i z żywic epoksydowych na placu budowy powinno być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe magazynowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rury w odcinkach jak i kręgach należy magazynować w położeniu poziomym na równym podłożu lub podkładach z gęsto ułożonych desek wg asortymentu i średnic. Stos rur nie może przekraczać 1,0m

Szerokość stosu składowanych rur należy ograniczać wspornikami pionowymi z drewna.

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

Kształtki należy przechowywać w pojemnikach posegregowane wg średnic i asortymentu. Zasuw i hydranty w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczone przez uszkodzeniem.

Rozpuszczalniki, kleje, środki odtłuszczające należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, chłodnych, z dala od źródeł ciepła. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych. Pojemniki z klejem i rozpuszczalnikami muszą posiadać etykiety z oznaczeniem produktu oraz informacją o ich trującej zawartości.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej.**

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawia budowlanego z wysięgnikiem prostym o długości 3,0m i udźwigu do 500 kg
- koparki
- spycharki kołowej
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarki mechanicznej
- ręcznego sprzętu do robót ziemnych
- zgrzewarki do rur PE
- kompletu narzędzi ślusarskich
- kompletu narzędzi monterskich robót instalacyjnych
- podręcznego sprzętu: wiertarki, pilniki piły ręczne

## **4.Transport.**

### **4.1.Transport rur.**

Rury PE, PVC, żywic epoksydowych i kształtki mogą być przewożone samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury o długości 12m powinny być przewożone pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów, względnie w specjalnych pojemnikach-kontenerach

Z uwagi na specyfikę właściwości rur należy przy transporcie zachować następujące wymagania:

- przy transporcie rur nie ma ograniczeń co do temperatury powietrza
- na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem
- rury w kręgach należy układać w położeniu poziomym -płasko- z zachowaniem warunków jak dla rur w odcinkach,
- zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kółków i klinów drewnianych
- podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać
- Załadunek i wyładunek rur pakietowanych powinien być wykonywany dźwigiem z użyciem lin taśmowych a nie metalowych
- kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach zamkniętych.

### **4.2.Transport mieszanki betonowej.**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia jej i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **4.3.Transport kruszyw i cementu.**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Roboty przygotowawcze.

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

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Zamawiającemu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, kładki i mostki tymczasowe, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

### 5.2. Roboty ziemne.

Wykopy wykonać zgodnie ze specyfikacją robót ziemnych.

### 5.3. Przygotowanie podłoża pod rury.

Rury należy układać na warstwie piasku o grubości podanej w dokumentacji projektowej, lecz nie mniejszej niż 20 cm.

### 5.4. Roboty montażowe.

Rury z PE ze względu na rodzaj tworzywa mogą być układane w temperaturze od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$ . W zakresie tych temperatur zachodzące zmiany strukturalne w rurach nie mają istotnego wpływu na późniejszą ich eksploatację. Jednak z uwagi na proces łączenia rur – zgrzewanie - montaż rurociągów powinien przebiegać przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Włączenie projektowanej sieci do istniejącego przewodu wodociągowego powinno się odbywać w temperaturze powietrza zbliżonej do temperatury wody, tzn.  $5 - 15^{\circ}\text{C}$ . Łączenie rur PE należy wykonywać poprzez złącza zgrzewane czołowo lub elektrooporowo. Przy wbudowywaniu armatury (zasuwy, hydranty) należy używać kształtek PE lub żeliwnych. Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Celem usprawnienia montażu rurociągu w wykopie należy na powierzchni terenu przygotować pełny zestaw kształtek składający się na montaż poszczególnych węzłów. Na uzbrojenie węzłów składają się: odgałęzienia, zasuwy, hydranty, połączenia z rurociągami stalowymi.

Z uwagi na znaczną różnicę w gęstości pomiędzy polietylenem, a żeliwem należy stosować zabezpieczenia blokami podporowymi wszystkich węzłów z zastosowaniem armatury i kształtek żeliwnych. Przy zastosowaniu w węźle elementów ze złączami kielichowymi należy układać zabezpieczyć blokami oporowymi.

Z uwagi na zastosowanie dwóch rodzajów wykopów tj. wykopów bez obudowy ścian i wykopów o ścianach odeskowanych, montaż rurociągów PE należy prowadzić na powierzchni terenu z opuszczaniem na dno wykopu lub wykonywać go w wykopie.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać warunki dokumentacji projektowej. Zmiany dopuszcza się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

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

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $1/4$  obwodu, symetrycznie do jej osi.

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

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

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

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

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

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

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

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

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

Rury z żywicy poliestrowych. Rury i kształtki użyte do montażu odpowiadać będą wymogom: PN-EN 1115, PN-EN 14364 - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (TWS) na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej.

Przed połączeniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rur. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury. Przy średnicy  $\phi 800$  stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki. Należy uważać, by w czasie montażu rury były właściwie zabezpieczone przed uszkodzeniem. Nie powinny być stosowane urządzenia, które nie pozwalają na kontrolę sił występujących podczas łączenia rur i mogą przyczynić się do ich uszkodzenia. Nie wolno przykładać sił punktowych do końców bosych rur. Aby zapewnić równomierne rozłożenie sił i na jak największej powierzchni rury należy stosować odpowiednie narzędzia lub elementy drewniane np. łaty lub belki. Przed połączeniem należy sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca rury do łącznika 1 oznaczyć ją na jego powierzchni. Głębokość osadzenia bosego końca rury w łączniku jest fabrycznie oznaczona linią na obwodzie końca rury, pozwalając na kontrolowane jego wsunięcie do pierścienia dystansowego w łączniku. Tylko pełne wsunięcie bosego końca rury do pierścienia dystansowego łącznika zapewnia trwałą szczelność połączenia. Dopuszczalna odległość między pierścieniem dystansowym łącznika a wsuniętym weń końcem bosym rury określa niebieska linia wewnątrz łącznika. Pozwala ona sprawdzić czy odchylenie katowe rury w łączniku nie przekroczyło dopuszczalnej wartości. W łącznikach występują wysokie wartości nacisku na elementy uszczelniające, w związku z tym przy łączeniu rur trzeba zwykle posługiwać się przyrządami mechanicznymi.

#### **5.56. Próby szczelności sieci wodociągowej.**

Sprawdzenie szczelności połączeń przewodów wykonać przed zasypaniem ich ziemią. Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 w stosunku do ciśnienia roboczego. Rurociągi poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa.

Przed przystąpieniem do prób należy dokonać odbioru częściowego ułożonego odcinka przewodu wodociągowego. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu jakości wykonanych połączeń oraz robót montażowych i budowlanych z porównaniem ich z dokumentacją techniczną.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągów ujęte są w normie PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Próbę uznaje się za poprawną jeżeli na żadnym złączu nie wystąpią przecieki w postaci kropeł wody lub rosy. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy natychmiast dokonać naprawy i tak:

- złącza zgrzewane wymagają wycięcia i wstawienia nowego odcinka rury o długości 20 – 30 cm. Operacja ta może być przeprowadzona przy zastosowaniu muf elektrooporowych nasówkowych – bez wewnętrznego ogranicznika w procesie zgrzewania elektrooporowego.
- Przy złączach kołnierzowych lub gwintowanych należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga, wymienić wadliwie wykonany element.

#### **5.67. Próby szczelności sieci kanalizacyjnej.**

Próby szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735

#### **5.7 Płukanie.**

Rurociągi z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Przewody z rur PE po ich dokładnym wypłukaniu czystą wodą nie wymagają w zasadzie dezynfekcji. W szczególnych przypadkach, na wyraźne żądanie inwestora lub gdy woda nie odpowiada normom bakteriologicznym wody do picia dokonuje się dezynfekcji przewodu.

### **6. Kontrola jakości**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych lat celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża,
- badanie odchylenia osi przewodów wodociągowych
- badanie odchylenia spadku przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

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 podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie osi przewodu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości sieci, odgałęzień wraz z hydrantami i wpustami oraz studni.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie węzłów wodociągowych,
- zasypianie i zagęszczenie wykopu.
- próby szczelności przewodów,
- płukanie i dezynfekcja przewodów

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

### **8.3. Odbiór częściowy.**

Badania przy odbiorze przewodów sieci zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610.

Odbiór techniczny częściowy

Wykonawca przed odbiorem technicznym częściowym wodociągu zobowiązany jest do:

- zbadania zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną.
- zbadania podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z Projektantem lub Inspektorem Nadzoru,
- zbadania podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadania materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni.
- zbadania szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-81/B-10725.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, armatury jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym – częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### 8.4.Odbiór końcowy.

Odbiór techniczny końcowy

Wykonawca przed odbiorem technicznym końcowym wodociągu zobowiązany jest do:

- zbadania zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadania zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadania rozstawu węzłów ,
- zbadania protokołów odbiorów prób szczelności, płukania i dezynfekcji

Wyniki badań Wykonawca wpisze do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych sieci, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, inwentaryzacją geodezyjną, należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej.

Wykonawca dokona wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci wodociągowej, Wykonawca doprowadzi do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekaze Inwestorowi wszystkie instrukcje obsługi wybudowanych obiektów.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia: o wykonaniu sieci zgodnie z projektem, doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

#### 9.Podstawa płatności.

##### 9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 9.2.Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV i VI, wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża
- włączenie przewodu do istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- ułożenie przewodu wodociągowego i kanalizacyjnego,
- montaż armatury,
- wykonanie układ podczyszczania ścieków i zbiornika wody,
- wykonania pompowni ścieków sanitarnych,
- wykonanie bloków podporowych i oporowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie płukania i dezynfekcji,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych ze specyfikacji technicznej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,

#### 10.Normy .

PN-EN ISO 6708:	1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN(wymiaru nominalnego).
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze..
PN-ENV 1046:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
PN-EN-1452-175:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z nie zmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC) do przesyłania wody.
prPN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-B-10700:1999	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-M-74081:1998	Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-M-74082:1998	Armatura przemysłowa. Skrzynka uliczna do hydrantu.
PN-M-74084:1963	Armatura przemysłowa. Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów.
PN-EN-1074-6:2005	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1MPa.

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nie zmiekczonej poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur kształtek i systemu.
PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
ZA T/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
BN-74/6366-03	Rura polietylenowa PE-HD.
BN-62/6738-3,04,07	Beton hydrotechniczny.
BN-83/8836-02	Roboty ziemne i wymagania przy odbiorze.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-70/8931-05	Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
PN-EN ISO 161-1:1996 IDT ISO 161-1:1978	Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny).
PN-C-8922:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociagowych.” COBRTI INSTAL. Warszawa 2001.
PN-EN 1514-1:2001	Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
PN-M-74001:1992	Zasuwy klinowe i kołnierzowe.
PN-8M-74024/00:1983	Wymagania i badania
PN-EN 12201	System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
PN-B-10702	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-EN 13101:2005	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-M-74085:1963	Armatura przemysłowa. Klucz do zasuw i hydrantów.
PN-EN 1074-6:2005	Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
PN-EN 1074-4:2002	Armatura przemysłowa. Napowietrzniki żeliwne na ciśnienie nominalne 10kG/cm2.
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. NR 120, poz 1126)
	Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz 2042)
	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw sztucznych – Polska Korporacji Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji
	Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu VAVIN
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowani.
	Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 106/00, poz. 1126, Nr 109/00, poz. 1157, Nr 120/00, poz. 1268, Nr 5/01, poz. 42, Nr 110/01, poz. 1085, Nr 110/01, poz. 1190, Nr 115/01, poz. 1229, Nr 129/01, poz. 1439, Nr 154/01, poz. 1800, Nr 74/04, poz. 676, Nr 80/03, poz.718)

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Kod CPV 45310000-3**

ZBIÓR WYMAGAŃ, KTÓRE SĄ NIEZBĘDNE DO OKREŚLENIA STANDARDU I JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT, W ZAKRESIE SPOSOBU WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ OCENY PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA POSZCZEGÓLNYCH ROBÓT

## **1. Wstęp (część ogólna)**

### **1.1. Przedmiot**

Przedmiotem opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w projektowanym budynku hydroforni.

### **1.2. Zakres opracowania**

Szczegółową Specyfikację Techniczną należy stosować jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z prawem zamówień publicznych i realizacji oraz rozliczania robót w zamówieniach publicznych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi związanymi .

Prace obejmują:

- Tablice odbiorów ogólnych.
- Przebieg tras kablowych.
- Zabezpieczenie przejść kablowych.
- Instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- Montaż listew kablowych.
- Prace ogólnobudowlane.
- Montaż instalacji uziemienia i odgromowej.
- Montaż instalacji połączeń wyrównawczych.
- Montaż układów sterowania i transmisji danych.

Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń precyzuje dokumentacja techniczna.

### **1.3. Wykonanie przedmiotu zamówienia**

Przedmiot zamówienia powinien być wykonany z uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań podanych w niniejszej specyfikacji. Prace związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia muszą być realizowane w uzgodnieniu z innymi wykonawcami. Należy uwzględnić możliwość sukcesywnego udostępnienia frontu robót oraz równoległe wykonywanie prac z innymi wykonawcami. Wykonawcy mają obowiązek koordynować realizację prac.

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania dotyczące poszczególnych materiałów, ich przechowywania i składowania**

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi nadzoru szczegółowych informacji oraz odpowiednich aprobat technicznych lub świadectw badań laboratoryjnych do zatwierdzenia.



Wykonawca powinien dostarczyć i wykorzystać wyłącznie nowe, wcześniej nie używane materiały i elementy konstrukcyjne. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w punktach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie użyte w dokumentacji projektowej nazwy materiałów i urządzeń, ich typy i symbole, a znajdujące się w opisie technicznym, na rysunkach lub w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót, są przyjęte ze względów poziomu szczegółowości wykonania w zakresie spełnienia Polskich Norm, obliczeń techniczno-eksploatacyjnych oraz układów instalacyjnych z nimi powiązanych. Dobór urządzeń został opracowany na podstawie charakterystyk technicznych i obliczeń. Minimalne warunki oraz parametry techniczne opracowano w oparciu o dobrane urządzenia.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Wymagania dotyczące stosowanego sprzętu**

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 zawartych w projekcie organizacji robót, zatwierdzonym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniami określonymi przez Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Bedzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje 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 nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

### **4. Transport**

#### **4.1. Wymagania dotyczące transportu, środków transportu i sposobu transportowania stosowanych materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów.

### **5. Wykonanie robót**

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

Szczegółowy zakres robót objętych ofertą jest opracowany w przedmiarach opartych o technologie KNR, KSNR i kalkulacje indywidualne.

#### **5.2. Instalacja**

Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie urządzenia podłączone do instalacji odpowiadały normom przedmiotowym.

Jeżeli w instalacji współpracują urządzenia różnych producentów, dostawcy tych urządzeń powinni dostarczyć deklaracje producentów o kompatybilności urządzeń lub informacja taka powinna być zawarta w certyfikacie jednostki certyfikującej.

### **5.3. Okablowanie**

Kable powinny spełniać wymagania producenta lub dostawcy wyposażenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na obciążalność prądową oraz tłumienie sygnałów danych. W zakresie rodzajów kabli i ich stosowania należy przestrzegać zaleceń postanowień krajowych.

- tory przesyłowe należy prowadzić odrębnymi trasami od innych instalacji elektrycznych, zwłaszcza elektroenergetycznych do 500V, w odległości co najmniej 10cm;
- ekrany oraz złącza linii współosiowych należy izolować na całej trasie linii;

#### **Dokładna specyfikacja przewodów - na schematach rysunkowych poszczególnych instalacji**

Przewody powinny być układane:

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, dotyczącymi instalacji elektrycznych;
- Przewody powinny być prowadzone w odpowiednich rurach osłonowych i korytkach kablowych przeznaczonych dla okablowania systemów niskoprądowych;
- Przejścia przez ściany/stropy będące granicami stref pożarowych należy zabezpieczyć masą uszczelniającą o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ściany/stropu;

### **5.4. Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym**

Kable powinny być układane w miejscach wystarczająco bezpiecznych (korytka kablowe, szyby kablowe, kanały kablowe). Wytrzymałość mechaniczna kabli powinna być adekwatna do sposobu i miejsca montażu. W razie potrzeby należy zastosować środki dodatkowej ochrony mechanicznej, np. pokrywy zabezpieczające korytka kablowe.

### **5.5. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi**

W celu uniknięcia uszkodzeń i zakłóceń, urządzenia (włącznie z okablowaniem) nie powinny być instalowane w miejscach, w których mogą występować wysokie poziomy zaburzeń elektromagnetycznych. Gdy takie rozwiązanie nie jest możliwe, należy zastosować odpowiednie środki ochrony przed wpływami zaburzeń elektromagnetycznych.

## **6. Instalowanie**

### **6.1. Postanowienia ogólne**

Wykonawca instalacji przed przystąpieniem do robót powinien:

- zapoznać się z projektami i ewentualne uwagi zgłosić jednostce projektowej;
- zapoznać się z dokumentacją instalacji elektroenergetycznych, co, wodno-kanalizacyjnych itp. będących w posiadaniu inwestora, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji przy prowadzeniu robót.

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją:

- sporządzoną w taki sposób, aby wykonawca mógł dokonać prawidłowego montażu;

- posiadającą co najmniej rzuty poziome obiektu, przedstawiające przewidziane rodzaje i rozmieszczenie wszystkich urządzeń;
- posiadającą schemat blokowy instalacji, pokazujący wzajemne połączenia elementów.

Wykonawca przy prowadzeniu robót powinien:

- stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w projekcie;
- modyfikować założenia projektu technicznego systemów tylko w uzgodnieniu z projektantem i inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaprojektowany sprzęt;
- modyfikować, w uzgodnieniu z projektantem i inwestorem, konfigurację projektowanego okablowania tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez projektowany sprzęt;
- wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgadniać z projektantem i osobą pełniącą nadzór inwestorski, którzy powinni dokonywać odpowiednich wpisów do dziennika budowy;
- wszelkie problemy powinny być sygnalizowane projektantowi i osobie prowadzącej nadzór inwestorski, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Jeżeli z jakiegokolwiek powodu, przygotowany projekt w czasie montażu okaże się nieodpowiedni, to wszystkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki łącznie z deklaracją zgodności wprowadzone do dokumentacji powykonawczej.

## 6.2. Rozmieszczenie urządzeń

Montaż urządzeń należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w zakresie instalacji, konserwacji i obsługi. Rozmieszczenie urządzeń powinno być zgodne i sprawdzone z dokumentacją. Wszelkie niezgodności powinny być usuwane w trybie nadzoru autorskiego. Rozmieszczenie urządzeń powinno uwzględniać wszystkie, szczególne zagrożenia, jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji budynku. Należy zapewnić dostęp do sprzętu i innych elementów i urządzeń dla celów konserwacyjnych.

Podczas montażu urządzeń należy uwzględnić każdorazowo architekturę wnętrza pomieszczenia chronionego oraz warunki środowiskowe pracy urządzenia:

Pomieszczenia dla urządzeń sterowniczo-kontrolnych powinny spełniać następujące wymagania (jeżeli instrukcje fabryczne producenta nie stanowią inaczej):

- Odległość pomiędzy operatorem, a ekranem monitora powinna wynosić od 4 do 6 wysokości ekranu;
- Temperatura pomieszczenia +20°C;
- Temperatuty graniczne w pomieszczeniu +5°C do +30°C;
- Dopuszczalna wilgotność względna: do 85% w temperaturze +20°C;
- Natężenie oświetlenia pomieszczenia nie powinno być mniejsze niż 200lx; w czasie obserwacji obrazu natężenie to powinno wynosić około 100lx;

Jeżeli urządzenia sterowniczo-kontrolne znajdują się w więcej niż jednej obudowie typu RACK:

- Połączenia pomiędzy obudowami powinny być odpowiednio zabezpieczone przed pożarem i uszkodzeniami mechanicznymi
- Połączenie pomiędzy obudowami powinny być monitorowane pod względem uszkodzeń.

### 6.3. Układanie kabli

Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw. Kable zasilające i sygnałowe instalacji powinny być tak prowadzone, aby uniknąć niekorzystnych wpływów na instalacje. Czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę, to:

- zakłócenia elektromagnetyczne o poziomach uniemożliwiających poprawną pracę;
- możliwość uszkodzenia przez pożar;
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, włącznie z uszkodzeniami, które mogą spowodować zwarcia pomiędzy kablami systemowymi, a kablami innych instalacji;
- uszkodzenia powstałe przy konserwacji innych instalacji.

W razie potrzeby, kable należy oddzielić od innych kabli za pomocą izolacji lub uziemionych korytek kablowych lub przez zastosowanie odpowiedniego odstępu.

Wszystkie kable i inne części metalowe powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji odgromowej. Zabezpieczenia przed przepięciami powinny być zgodne z postanowieniami krajowymi. Kable, łączące wzajemnie elementy instalacji, same stanowią ważną część instalacji i jest szczególnie istotne, aby były zabezpieczone przed zakłóceniami. Dwa główne źródła takich zakłóceń to:

- niewłaściwe włączenie, połączenie lub inne pomyłki, występujące często przy włączaniu innych instalacji;
- zakłócenia elektryczne, powodowane bliskością innych kabli elektroenergetycznych lub sygnałowych dużej mocy.

W celu zmniejszenia wpływu takich zakłóceń, powinny być oddzielone od kabli innych instalacji. Oddzielenie kabli należy osiągnąć stosując jeden lub kilka następujących sposobów:

- instalowanie w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub na korytkach kablowych, przewidzianych wyłącznie do prowadzenia instalacji teletechnicznych;
- oddzielenie od innych kabli za pomocą mechanicznych mocnych, sztywnych i ciągłych przegród z materiału spełniającego odpowiednie wymagania;
- instalowanie w odpowiedniej odległości (nie mniejszej niż 30cm) od kabli elektroenergetycznych;
- stosowanie kabli ekranowanych elektrycznie.

Kable poszczególnych instalacji powinny być:

- odpowiednio oznakowane lub opisane w odstępach nie przekraczających 25m na całej długości trasy, przy złączach, przy wprowadzaniu kabli do budynku - w celu oznaczenia ich funkcji oraz potrzeby oddzielenia;
- zamknięte w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub korytkach zarezerwowanych wyłącznie dla obwodów teletechnicznych i odpowiednio oznakowanych.

Kable ułożone w przeznaczonych wyłącznie do tego celu kanałach, szybach lub korytkach, powinny być całkowicie niedostępne po założeniu pokryw i trwałym przymocowaniu.

### 6.4. Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru

Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej, należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą.

## **6.5. Połączenia i zakończenia kabli**

Należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów. Jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych, oznakowanych w taki sposób, aby nie było możliwości pomylenia ich z innymi instalacjami.

Metody łączenia i zakończenia kabli należy tak dobrać, aby w możliwie najmniejszym stopniu obniżyć niezawodność i parametry linii kablowej w stosunku do kabli niełączonych.

Należy przestrzegać zasady dopasowania impedancji źródła zasilania oraz odbiornika do impedancji toru przesyłowego (75 Ohm).

Przy szeregowym doprowadzeniu sygnału do urządzeń odbiorczych niewykorzystane wyjście należy bocznikować terminatorem (zakończyć wtykiem z rezystorem 75Ohm).

Poziom sygnału na wejściu instalowanego urządzenia powinien zawierać się w granicach 0,5Vpp – 1,5Vpp na impedancji 75Ohm.

## **6.6. Zakres obejmowania warunków technicznych**

Urządzenia wchodzące w skład poszczególnych instalacji należy instalować:

- według instrukcji dostarczonych przez producenta (dostawce);
- zgodnie z projektem technicznym instalacji oraz zawartymi w nim zaleceniami;
- zgodnie z obowiązującymi normami.

## **6.7. Zakres prac oraz odpowiedzialność Wykonawcy**

- Szkolenie wszystkich pracowników w zakresie dostosowanym do wykonywanych przez nich prac, zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- stosowanie się do wszystkich uzgodnień dotyczących realizacji umowy i zawartych w projekcie technicznym oraz kosztorysie ofertowym, wykonanie wszystkich zawartych w nich wskazówek, zaleceń oraz obowiązków;
- prowadzenie prac w taki sposób, aby nie kolidowały z innymi Wykonawcami i możliwie do minimum ograniczyć utrudnienia innym ekipom;
- zorganizowanie niezbędnych prób, badań i odbiorów oraz ewentualnego uzupełnienia dokumentacji odbiorczej dla zakresu robót objętych umową;

## **6.8. Pozostałe obowiązki Wykonawcy objęte ceną ofertową**

- stosowanie przy realizacji robót sprzętu posiadającego stosowne do rodzaju parametry techniczne i dopuszczenie do użytkowania (jeśli są wymagane);
- zachowanie i przestrzeganie warunków i przepisów BHP i p.poż.;
- wszystkie elementy objęte umową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa.

## **7. Dokumentacja**

Do celów konserwacji i archiwizacji dokumentacji, wykonawca powinien dostarczyć nabywcy rysunki, na których przedstawiono rozplanowanie i rozmieszczenie poszczególnych części instalacji, osprzętu rozdzielczego itp. Należy dołączyć schematy elektryczne połączeń w osprzęcie rozdzielczym. Dokumenty powinny być trwałe i łatwe do wykorzystania.

Przekazana dokumentacja projektowa winna zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację:

- dostarczoną przez Zamawiającego
- sporządzoną przez Wykonawcę

Instalator powinien dostarczyć nabywcy świadectwo wykonania instalacji oraz książkę eksploatacji. Odpowiedzialność za zgodność instalacji z dokumentacją spoczywa na osobie lub instytucji, która podpisała świadectwo wykonania instalacji.

## **8. Kontrola jakości robót**

### **8.1. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Przetargową, wymaganiami Projektu Technicznego oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie rzędnych poszczególnych elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Przetargowej, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badania materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie zawodowe, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym i po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia stronie zamawiającej oraz wszystkim osobom przez nią upoważnionym, autorowi dokumentacji projektowej oraz pracownikom organów Nadzoru Budowlanego dostępu na teren budowy oraz do wszelkich miejsc, gdzie są wykonywane prace instalacyjne lub gdzie przewiduje się ich wykonanie, a są związane z realizacją przedmiotu umowy.

### **8.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Przetargowej i dokumentacji projektowej. Minimalne wymagania co do zakresu badań są określone w Dokumentacji Przetargowej, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

### **8.3. Praca próbna systemu – próby montażowe**

Praca próbna systemu/urządzenia obejmuje ciągły proces sprawdzania i testowania w określonym czasie urządzeń i całego systemu i obejmuje:

- nadzór i kontrolę transmisji danych i zasilania urządzeń;
- nadzór i kontrolę pracy wszystkich urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;

- diagnozę i porównanie wyników z założeniami funkcjonalno - użytkowymi i organizacyjnymi zawartymi w dokumentacji technicznej;
- korektę błędów programowych;
- wymianę elementów niestabilnych lub naprawę uszkodzonych;
- doprowadzenie systemu do pełnego rozruchu zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej;
- nadzór i kontrolę transmisji danych i zasilania urządzeń sterujących oraz urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- uruchomienie systemu i próby po montażowe działania urządzeń i elementów systemu;
- wielokrotne ustawianie urządzenia we właściwym położeniu przy wykorzystaniu różnych przegubów kulistych, mocowań justujących itd. dla osiągnięcia należytego (zgodnego z założeniami dokumentacji technicznej systemu i wymaganiami producenta) efektu pracy urządzenia np. pole dozoru (obserwacji) kamery;
- wielokrotne sprawdzenie urządzenia pod względem prawidłowego jego działania w różnych warunkach, w tym w nocy i ewentualna korekta ustawień;
- próby działania urządzenia pod względem mechanicznym (pewność mocowań, precyzja działania elementów mechaniki precyzyjnej, silnika krokowego w mechanizmach napędowych itp.), kinetycznym (zakres obrotów, położenia), dynamicznym (np. zakres obrotów głowicy) oraz parametrów elektrycznych i transmisyjnych (w tym pomiar sygnałów i ich korekta);
- wykonanie pomiarów dopasowania impedancji urządzeń oraz impedancji falowej toru przesyłowego;
- sprawdzenie, czy ekrany linii przesyłowych i urządzeń systemu BMS uziemione są tylko w jednym punkcie.

#### **8.4. Programowanie systemów**

Programowanie systemu obejmuje:

- podłączenie urządzenia programującego do urządzeń sterujących (komputer, programator, pulpit programujący itp.);
- sprawdzenie poprawności transmisji pomiędzy urządzeniami programującymi a urządzeniem sterującym;
- programowanie urządzeń sterujących zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej i procedurami zawartymi w oprogramowaniu systemowym;
- programowanie poszczególnych elementów/urządzeń wchodzących w skład systemu zgodnie z dokumentacją techniczną i warunkami technologicznymi producenta, w tym adresów, parametrów działania i transmisji danych;
- uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania urządzenia sterującego;
- uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania poszczególnych urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- praca próbna i testy całego systemu.

Programowanie – przygotowanie algorytmu pracy urządzeń i systemu zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i techniczno-ruchowej oraz obsługowej producenta. Proces przygotowania urządzeń i całego systemu zgodnie z założeniami dokumentacji technicznej:

- zapoznanie się z dokumentacją techniczną systemu w zakresie niezbędnym do przygotowania oprogramowania centrali i poszczególnych elementów systemu;
- testowanie programu;
- wprowadzenie korekt i poprawek;
- ponowne testowanie programu;
- zakończenie programowania, zapisanie programu na nośniku magnetycznym, odłączenie urządzenia programującego.

Oprogramowanie (opracowane przez wykonawcę i przekazane użytkownikowi jako załącznik do protokołu odbioru robót) musi zawierać wszystkie wymagania zawarte w dokumentacji technicznej oraz uwzględniać aktualne wymagania normatywne i prawne dotyczące przekazywanego systemu.

### **8.5. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w trakcie realizacji prac, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **8.6. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż 3 dni robocze od ich uzyskania. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **8.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w umowie i dokumentacji projektowej. W przypadku materiałów, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadały atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Materiały posiadające atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z Umową i dokumentacją projektową, to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **9. Uruchomienie i odbiór**

### **9.1. Postanowienia ogólne**

Celem procesu uruchomienia i prób odbiorczych jest potwierdzenie, że instalacja spełnia wymagania określone w uzgodnieniach i dokumentacji.

### **9.2. Uruchomienie**

Uruchamiający powinien sprawdzić wzrokowo, czy praca została wykonana w sposób zadowalający, czy metody, materiały i elementy zostały użyte zgodnie z obowiązującymi normami oraz czy dokumentacja powykonawcza (rysunki i opisy) są zgodne z instalacją.

Uruchamiający powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem.

W miarę możliwości, uruchomienie powinno być przeprowadzone w normalnie oczekiwanym środowisku, łącznie z działaniem instalacji klimatyzacji.

## **10. Odbiór**

### **10.1. Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru**

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami;
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym;
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych;



- sprawdzenie działania wszystkich urządzeń;
- wielokrotne ustawianie urządzenia we właściwym położeniu przy wykorzystaniu różnych przegubów kulistych, mocowań justujących itd. Dla osiągnięcia należytego (zgodnego z założeniami dokumentacji technicznej systemu i wymaganiami producenta) efektu pracy urządzenia;
- wielokrotne sprawdzenie urządzenia pod względem prawidłowego jego działania w różnych warunkach, w tym w nocy i ewentualna korekta ustawień,
- próby działania urządzenia pod względem mechanicznym (pewność mocowań, precyzja działania elementów mechaniki precyzyjnej, silnika krokowego w mechanizmach napędowych itp.), kinetycznym (zakres obrotów, położenia), dynamicznym (np. zakres obrotów głowicy) oraz parametrów elektrycznych i transmisyjnych (w tym pomiar sygnałów i ich korekta),
- sprawdzenie czy przekazywane informacje są prawidłowe i czy spełniają wymagania zawarte w dokumentacji;
- sprawdzenie czy urządzenia działają zgodnie z zaleceniami normy;
- sprawdzenie czy wszystkie funkcje pomocnicze będą mogły być uaktywnione (uruchomione).

## **10.2. Wykaz dokumentów, które wykonawca jest zobowiązany dostarczyć inwestorowi**

- aktualny projekt techniczny, w którym naniesiono wszelkie wprowadzone zmiany uzgodnione z projektantem i rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- protokoły pomiarów rezystancji izolacji żył linii, uziemienia, ciągłości przewodów;
- protokoły odbiorów częściowych;
- dziennik budowy;
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowaną konfigurację systemu;
- instrukcje eksploatacji systemu.

## **10.3. Próby odbiorcze**

Próby odbiorcze i odbiór poszczególnych instalacji powinny być przeprowadzone przez technicznego przedstawiciela wykonawcy oraz nabywcę lub jego przedstawiciela. W przypadku instalacji mocno skomplikowanych, zaleca się, aby odbiór nastąpił dopiero po wstępnym okresie pracy, podczas którego należy obserwować i rejestrować w książce eksploatacji stabilność instalacji w normalnych warunkach pracy.

W trakcie prób odbiorczych należy:

- sprawdzić, czy dokumenty wymagane w niniejszym opracowaniu zostały dostarczone;
- sprawdzić wzrokowo, czy instalacja jest zgodna z dokumentacją; sprawdzeniu powinny podlegać wszystkie parametry, które przez oględziny da się skontrolować;
- przeprowadzić próby funkcjonalne prawidłowej pracy systemu, łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji.

## **10.4. Wykaz zaleceń dla użytkownika**

- a) W pomieszczeniu, w którym zainstalowano urządzenia sterujące należy umieścić:
  - plan sytuacyjny nadzorowanego obszaru;
  - opis funkcjonowania i obsługi urządzeń systemu;
  - wskazówki jak należy postępować w przypadku określonych zdarzeń;
  - książkę pracy instalacji, do której należy wpisywać przeprowadzone kontrole instalacji, dokonywane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji, wszystkie alarmy z podaniem daty, godziny i przyczyny ich odwołania;

- b) należy dopilnować przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać system;
- c) po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji całej.

## **11. Badania i odbiór instalacji elektrycznych**

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób, powinni dostać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, aby zapewnić bezpieczeństwo ludziom i uniknąć uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

### **11.1. Oględziny instalacji elektrycznych**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenie, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi;
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych;
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- połączeń przewodów.

### **11.2. Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych**

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach;
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym działaniem instalacji elektrycznych;
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana;
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Rodzaj pomiarów i prób przedstawiono poniżej, przy czym niektóre próby należy przeprowadzić tylko w zależności od potrzeb – w miarę możliwości w podanej kolejności. Jeżeli w instalacji nie są zastosowane środki ochrony, których próba dotyczy, pomiarów i prób takich nie wykonuje się (np.

pomiaru rezystancji ścian i podłóg dokonuje się tylko w przypadku zastosowania – jako środka ochrony – izolowania stanowiska).

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (separacja elektrycznych);
- pomiar rezystancji izolacji kabla;
- pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej;
- przeprowadzenie prób działania;
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

### **11.3. Ocena badań odbiorczych instalacji elektrycznych**

Każda praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią tylko wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Działania komisji odbiorczej powinny być zakończone protokołem końcowym z badań odbiorczych instalacji elektrycznej.