



## **DK PROJEKT Konrad Suliński**

Budziska, ul. Krucza 39a  
05-079 Okuniew  
NIP: 951-212-08-64  
REGON: 147351406  
e-mail: biurodkprojekt@wp.pl  
Tel. 665-110-708

*Firma istnieje od 2014 roku*

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH**

Budowa odcinka sieci kanalizacji sanitarnej  
w ul. Szlacheckiej oraz przyległych  
w miejscowości Józefin w gminie Halinów

### **Kod CPV:**

**45100000-8** Przygotowanie terenu pod budowę

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

### **INWESTOR:**

Gmina Halinów  
ul. Spółdzielcza 1  
05-074 Halinów

### **OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Konrad Suliński

**EGZ. 1**

17 listopada 2024 r.

## Spis treści:

|        |                                               |    |
|--------|-----------------------------------------------|----|
| 1.     | CZĘŚĆ OGÓLNA                                  | 3  |
| 1.1.   | Przedmiot opracowania                         | 3  |
| 1.2.   | Zakres stosowania specyfikacji technicznej    | 3  |
| 1.3.   | Zakres robót objętych specyfikacją techniczną | 3  |
| 1.4.   | Informacje o terenie budowy                   | 3  |
| 1.4.1. | Organizacja robót                             | 3  |
| 1.4.2. | Zabezpieczenie interesów osób trzecich        | 3  |
| 1.4.3. | Ochrona środowiska                            | 4  |
| 1.4.4. | Warunki bezpieczeństwa pracy                  | 4  |
| 1.4.5. | Warunki dotyczące organizacji ruchu           | 4  |
| 1.4.6. | Ogrodzenia                                    | 4  |
| 1.4.7. | Zabezpieczenie chodników i jezdni             | 5  |
| 1.5.   | Określenia podstawowe                         | 5  |
| 2.     | MATERIAŁY                                     | 6  |
| 2.1.   | Rury i kształtki kanalizacyjne PVC            | 6  |
| 2.2.   | Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych     | 6  |
| 2.3.   | Pompownia                                     | 7  |
| 2.3.1. | <i>Zbiornik pompowni</i>                      | 7  |
| 2.3.2. | <i>Pompy</i>                                  | 7  |
| 2.4.   | Studnia rozprężna                             | 8  |
| 2.5.   | Studnia czyszczakowa                          | 8  |
| 2.6.   | Studzienki inspekcyjne z tworzywa sztucznego  | 8  |
| 2.7.   | Zastawki kanałowe                             | 8  |
| 2.8.   | Inne materiały                                | 8  |
| 2.9.   | Składowanie                                   | 9  |
| 2.9.1. | Elementy studni                               | 9  |
| 2.9.2. | Rury                                          | 9  |
| 2.9.3. | Kruszywo                                      | 9  |
| 2.10.  | Materiały nie odpowiadające wymaganiom        | 9  |
| 2.11.  | Odbiór materiałów na budowie                  | 9  |
| 3.     | SPRZĘT                                        | 10 |
| 4.     | TRANSPORT                                     | 10 |
| 4.1.   | Transport kruszyw                             | 11 |
| 4.2.   | Transport mieszanki betonowej                 | 11 |
| 5.     | WYKONANIE ROBÓT                               | 11 |
| 5.1.   | Ogólne warunki wykonania robót montażowych    | 11 |
| 5.1.1. | <i>Roboty przygotowawcze</i>                  | 11 |

|        |                                          |    |
|--------|------------------------------------------|----|
| 5.1.2. | <i>Przygotowanie podłoża</i>             | 11 |
| 5.1.3. | <i>Podsypka i obsypka</i>                | 11 |
| 5.1.4. | <i>Układanie przewodów</i>               | 12 |
| 5.1.5. | <i>Studnie kanalizacyjne</i>             | 12 |
| 5.2.   | Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym    | 13 |
| 6.     | KONTROLA JAKOŚCI                         | 13 |
| 6.1.   | Kontrola robót montażowych               | 13 |
| 6.2.   | Kontrola szczelności                     | 13 |
| 6.2.1. | <i>Próba szczelności na eksfiltrację</i> | 14 |
| 6.2.2. | <i>Próba szczelności na infiltrację</i>  | 14 |
| 7.     | OBMIAR ROBÓT                             | 14 |
| 8.     | ODBIÓR ROBÓT                             | 14 |
| 9.     | PODSTAWA PŁATNOŚCI                       | 14 |
| 10.    | PRZEPISY ZWIĄZANE                        | 15 |

# **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

## **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru Robót koniecznych do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej dla zadania o nazwie: „Budowa odcinka sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szlacheckiej oraz przyległych w miejscowości Józefin w gminie Halinów”.

## **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować w zlecaniu i wykonaniu robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szlacheckiej oraz przyległych w miejscowości Józefin w gminie Halinów.

## **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót na sieci kanalizacji sanitarnej zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z rysunkami i obejmują:

- przygotowanie i wykonanie zaplecza budowy,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- zgromadzenie i zmagazynowanie niezbędnych materiałów i urządzeń,
- wytyczenie geodezyjne trasy wykonywanej sieci,
- zabezpieczenie ścian wykopów w miejscach koniecznych,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań z wykonywanymi odcinkami sieci kanalizacji sanitarnej,
- próby szczelności,
- kontrolę jakości.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót nie wymienionych, a które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną i przewidzianych do wykonania w ramach dokumentacji projektowej.

## **1.4. Informacje o terenie budowy**

Inwestycja położona jest w działce nr ew. 100, 103/7, 103/19, 104/9, 104/14, 104/15, 288 obręb 0011 w miejscowości Józefin w gminie Halinów w powiecie mińskim. Wszystkie ww. działki stanowią własność Gminy Halinów.

Na terenie przedmiotowych działek występuje infrastruktura techniczna w postaci sieci wodociągowej, sieci gazowej, kabli teletechnicznych, kabli energetycznych, napowietrznych sieci energetycznych oraz podziemnej sieci drenarskiej. Na terenie działki nr ew. 103/7 i 104/15 obręb 0011 zlokalizowany jest rów melioracyjny C. Na terenie działki nr ew. 100 obręb 0011 zlokalizowany jest rów melioracyjny bez nazwy. W trakcie projektowania jest kablowa sieć energetyczna oraz sieć wodociągowa (według odrębnego postępowania). Teren nie jest zróżnicowany wysokościowo, różnice rzędnych w skrajnych punktach projektowanego odcinka sieci kanalizacji sanitarnej wynoszą ok. 1,4 m.

### **1.4.1. Organizacja robót**

Wykonawca będzie dysponował:

- zapleczem administracyjno-socjalnym odpowiednim dla wielkości kadry pracującej na budowie oraz charakteru wykonywanych prac,
- wyodrębnionym miejscem magazynowania materiałów i urządzeń,
- aktualną dokumentacją budowlaną oraz wszelkimi dokumentami i decyzjami administracyjnymi niezbędnymi do wykonania robót.

### **1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Prace budowlane związane z realizacją przedmiotowej inwestycji prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć, chronionych prawem, interesów osób trzecich, tzn. właścicieli nieruchomości przyległych bezpośrednio do placu budowy. Związane jest to z właściwym ogrodzeniem i zabezpieczeniem placu budowy jego oznakowaniem oraz z właściwym sposobem wykonywania prac. W przypadku gdy

wykonanie prac wymagało będzie naruszenie terenów przylegających, taką konieczność uzgodnić z Inwestorem. W sytuacji przypadkowego naruszenia terenu przyległego, teren możliwie najszybciej przywrócić do stanu pierwotnego.

### **1.4.3. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek stosować się, w czasie prowadzenia robót, do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego, w szczególności w zakresie ochrony wody, powietrza atmosferycznego, ziemi, świata roślinnego i zwierzęcego oraz ochrony przed hałasem, wibracjami, promieniowaniem elektromagnetycznym. Obowiązkiem Wykonawcy jest:

- a) podejmowanie wszelkich działań mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy,
- b) przeciwdziałanie uszkodzeniom lub uciążliwości powstałym w następstwie jego sposobu działania, poprzez odpowiednią lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dróg dojazdowych oraz innych elementów placu budowy,
- c) podejmowanie środków ostrożności zabezpieczających przed:
  - zanieczyszczeniem pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

Wszelkie nieprzydatne odpady składować w miejscach wyznaczonych, a następnie przetransportować do miejsc utylizacji lub na wysypisko śmieci.

### **1.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności wynikających z Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169 z 2003r. poz. 1650) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401).

Przystępując do prac personel musi być trzeźwy, wypoczęty, w dobrej kondycji psycho-fizycznej, ubrany we właściwą dla rodzaju prac odzież ochronną, za której dostarczenie odpowiedzialny jest Wykonawca. Wykonawca jest również zobowiązany zapewnić pracownikom odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych.

### **1.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje i uzgodni z odpowiednimi organami projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania prac.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- utrzymania terenu budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych,
- usuwania na bieżąco zbędnych materiałów z rozbiórki, odpadów i śmieci powstałych przy realizacji robót
- bezwzględnego zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zarówno pieszego jak i kołowego poprzez:
  - o czytelne wyznaczenie objazdów,
  - o stosowanie ruchu wahadłowego, sterowanego, w przypadku zamknięcia jednego pasa ruchu,
  - o wyznaczenie czytelnych i bezpiecznych alternatywnych ciągów pieszych
- utrzymaniu w czystości zarówno dróg publicznych jak i dróg wewnętrznych przy placu budowy.

### **1.4.6. Ogrodzenia**

Wykonawca zobowiązany jest do ogrodzenia lub innego zabezpieczenia placu budowy w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych od miejsc gdzie mogłoby dojść do narażenia ich zdrowia lub życia.

### 1.4.7. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Natężenie oraz charakter ruchu kołowego związanego z budową uzgodnić z zarządcą drogi. W razie konieczności chodniki i jezdnie sąsiadujące z placem budowy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W przypadku powstania uszkodzeń wynikających z działalności Wykonawcy, Wykonawca jest zobowiązany do ich usunięcia.

### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami zawartymi w Prawie budowlanym i rozporządzeniach wykonawczych, PN-87/B-01060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia, „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” oraz PN-EN 1074, PN-EN 12201, PN-EN 1452, PN-EN 805:2002 i PN- B-10725.

- Sieć kanalizacyjna - układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników,
- Sieć kanalizacyjna ściekowa - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych,
- Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości,
- Odgałęzienie kanalizacyjne - odcinek przewodu kanalizacyjnego łączący instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy z siecią kanalizacyjną, do pierwszej studzienki w nieruchomości odbiorcy, licząc od strony sieci kanalizacyjnej,
- Kineta - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej,
- Podłoże naturalne - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu,
- Podłoże naturalne z podsypką - Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur,
- Podłoże wzmocnione - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji,
- Podsypka - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką,
- Obsypką - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny,
- Zasypka wstępna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury,
- Zasypka główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem,
- Blok oporowy - element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków,
- Studnia kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu,
- Studnia kaskadowa - studnia rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w których ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy,
- Studnia przelotowa - studnia rewizyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych,
- Studnia połączeniowa - studnia rewizyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy,

- Komora robocza studni rewizyjnej - zasadnicza część studni przeznaczona do czynności eksploatacyjnych,
- Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studni a rzędną spocznika,
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
- Płyta pokrywowa - płyta przykrywająca komorę roboczą studni,
- Spocznik - element dna studni kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej,
- Pompownia – urządzenie hydrotechniczne do mechanicznego przerzucania ścieków z dolnego na górny poziom w systemie kanalizacji sanitarnej. Pompownia, jako kompletnie wyposażony zbiornik, gotowy do posadowienia na uprzednio przygotowanym podłożu, zostanie dostarczony i zamontowany przez Producenta/Dostawcę,
- Studnia rozprężna – studnia kończąca rurociąg tłoczny biegnący od pompowni i rozpoczynający rurociąg grawitacyjny,
- Komora zasuw – komora (studnia) w której zamontowane jest urządzenie zamykające dopływ wód opadowych do pompowni.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Zapisy zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wymagań materiałowych należy traktować równorzędnie w stosunku wymagań zawartych w dokumentacji projektowej. Wbudowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne oraz deklarację zgodności wydaną przez dostawcę. Wymagane jest, aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### **2.1. Rury i kształtki kanalizacyjne PVC**

Kanały sanitarne i odgałęzienia kanalizacyjne do posesji, układane w wykopach otwartych należy wykonać z rur z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC). Należy stosować rury klasy „S” (SDR 34), o nominalnej sztywności obwodowej SN8 kPa. Należy stosować rury kielichowe, łączone na uszczelkę gumową dwuwargową wg normy PN EN ISO9969; PN-EN 1401-01:1999. Kształtki PVC wg normy PN-EN 1456, o średnicy Dz200 mm i Dz160 mm.

Przewody tłoczne należy wykonać z PE100 SDR17 PN10 o średnicy Dz110x6,6 mm.

Materiał rur PVC używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych,
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie, deklaracje zgodności producenta, atest higieniczny.

### **2.2. Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych**

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy DN1200 mm (zgodnie z normą BN-86/8971-08) z kręgów betonowych z betonu klasy B45 (C35/45), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Średnice studni dobrano w oparciu o normę PN-B-10729. Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczeltek elastycznych. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne prefabrykowane z betonu B45 (C35/45).

Przejście przez ściany studni wykonać za pomocą elementów przejść szczelnych systemowych oferowanych przez producentów rur PVC.

Na studniach należy montować włazy kanalizacyjne żeliwne ryglowane, nie klawiszujące klasy D400 o średnicy DN 600 mm, wg normy PN-EN 124:2000. Do regulacji wysokości pokrywy włazu należy zastosować pierścienie dystansowe z betonu min. B25 (C20/25).

Należy zastosować stopnie żłazowe żeliwne zgodnie z normą PN-EN-13101:2005 rozstawiane mijankowo.

## **2.3. Pompownia**

### **2.3.1. Zbiornik pompowni**

Zbiornik pompowni wykonać z prefabrykowanych kęgów betonowych DN1500mm i wysokości technologicznej H=6,2 m. Podbudowę stanowić będzie podsypka piaskowo-żwirowa o grubości 10 cm i wylewka betonowa z betonu B10 (C8/10) o grubości 25 cm. Kręgi betonowe powinny być wykonane jako prefabrykowane elementy z betonu nie niższej klasy wytrzymałości jak C35/45, wodoszczelność W-8 oraz mrozoodporność F-150. Zewnętrzną stronę zbiornika pompowni należy zabezpieczyć warstwą izolacyjną. Przykrycie pompowni stanowić będzie płyta nastudzienna z otworem pod właz DN800 kl. D400 wg. PN-EN 124:2000. Należy zamontować właz żeliwny ryglowany, nie klawiszujący.

Wyposażenie pompowni:

- pompa zatapialna ścieków surowych - 2 szt.,
- prowadnice z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L o średnicy 2" - 2 kpl.,
- orurowanie ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L o średnicy DN80 - 1 kpl.,
- armatura odcinająca miękkouszczelniona DN80 - 2 szt.,
- przepusty dla przewodów,
- elementy łączące ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L,
- tuleja gumowa do prowadnic 2" - 4 szt.,
- górny uchwyt prowadnicy 2" ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L - 2 szt.,
- łańcuch do wyciągania pomp typu PEWAG lub równoważny, łańcuch powinien mieć co 1,5 m zamontowane ogniwo o większym czoku, udźwig łańcuch do 0,2T, L=7 m - 2 szt.,
- szekła ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L, 1.2T - 2 szt.,
- drabinka żłazowa ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L - 1 szt.,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna i wywiewna z rur PVC Dz110 mm - 1 kpl.,
- połączenia kołnierzowe aluminiowe,
- właz żeliwny okrągły o średnicy Dz800 mm klasy D400 - 1 szt.,
- pomost roboczy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej klasy AISI 316L - 1 kpl.,
- dwa dopływy ścieków do pompowni przewodami PVC Dz200x5,9 mm na rzędnej 110,20 m.n.p.m.,
- wyjście przewodu tłoczego z pompowni przewodem z rur PE100 SDR17 PN10 Dz110x6,6 mm na rzędnej dna 113,50 m.n.p.m.,
- dno pompowni na rzędnej 109,00 m.n.p.m.,
- robocza wysokość retencyjna pompowni – 0,30 m.

### **2.3.2. Pompy**

Należy zastosować pompy zatapialne ścieków surowych o następujących parametrach:

- pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 316L),
- stosować pompy wyposażone w wirniki półotwarte, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- średnica wirnika 116 mm,
- liczba łopatek wirnika – 2 szt.,
- wirnik wykonany z żeliwa utwardzanego,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa szarego,
- wał pompy powinien być ułożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,

- wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy 1.4104,
- silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50/60 Hz,
- funkcja kontroli temperatury silnika niezależna dla każdej z pomp zrealizowana w oparciu o termik zabudowany w uzwojeniu pompy,
- urządzenie powinno posiadać możliwość optymalizacji pracy a tym samym zmniejszenia zużycia energii,
- moc znamionowa  $P_2 = 2,4 \text{ kW}$ ,
- nominalna prędkość obrotowa 2870 obrotów na minutę,
- wydajność jednej pompy  $Q = 6,57 \text{ l/s}$ ,
- wysokość podnoszenia  $H=11,0 \text{ m}$ ,
- maksymalna liczba włączeń pompy – 15 włączeń w ciągu 1h,
- średni czas pracy pompy w jednym cyklu – 900 s.

## 2.4. Studnia rozprężna

Studnię rozprężną wykonać jako studnię DN625 mm z tworzywa sztucznego. Przewód ciśnieniowy wprowadzić stycznie do ścianek studni i 30 cm powyżej dna odpływu. Odpływ wykonać z rur PVC SN8 Dz200x5,9mm klasy „S” Lite.

## 2.5. Studnia czyszczakowa

Studnie czyszczakowe wykonać jako studnie betonowe DN1200 mm, spełniające wymagania opisane w punkcie 2.2. Dno studni wykonać jako płaskie. Dopuszcza się wykonanie dna studni na terenie budowy, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

W studni należy zamontować trójnik równoprzelotowy PE Dz110/110/110 mm i posadowić go na słupku do podpierania armatury o wymiarach 200x200 mm z betonu klasy C16/20, na wysokości ok 30 cm nad dnem studni. W celu umożliwienia płukania przewodu tłoczego, w studni należy zamontować szybkozłączkę strażacką ocynkowaną wraz z zaślepką DN50 mm.

## 2.6. Studzienki inspekcyjne z tworzywa sztucznego

Studzienki inspekcyjne z tworzywa sztucznego, małogabarytowe, powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-10729: 1999. i powinny spełniać następujące kryteria:

- średnica wewnętrzna komina minimum 600 mm,
- szczelność połączeń elementów studzienki,
- klasa obciążeń wg normy PN – EN 124: 2000,
- odporności chemicznej tworzywowych elementów składowych i uszczelek.
- Studzienki inspekcyjne składają się z podstawowych elementów:
- kineta – z polipropylenu z fabrycznie umieszczonymi uszczelkami,
- rura karbowana stanowiąca komin studzienek,
- rura teleskopowa
- zwieńczenie z włazem żeliwnym klasy D400 dla dróg i wjazdów.

## 2.7. Zastawki kanałowe

Zastawki kanałowe zamontowane będą w studni betonowej DN1200 mm, spełniającej wymagania opisane w punkcie 2.2. Dno studni wykonać jako płaskie z osadnikiem min. 0,1m. Dopuszcza się wykonanie dna studni na terenie budowy, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Projektuje się zastawki kanałowe z napędem ręcznym dla rur o średnicy 200 mm. Zastawki montowane będą w komorze studni za pomocą przyłgi. Płyta i rama zastawki wykonana będzie ze stali nierdzewnej 0H18N9, uszczelnienie zastawki wykonane będzie z PEHD i z EPDM, a przyłga wykonana będzie z PEHD.

## 2.8. Inne materiały

- cegła kanalizacyjna wg PN-76/B-12037 o wytrzymałości 25MPa i nasiąkliwości maks.12%
- lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno wg PN-98/B-24620,
- papa izolacyjna wg PN-90/B-0415,

- beton wypełniający nie gorszy niż C20/25, beton podkładowy klasy C16/20, wg normy PN – 88 /B – 06250,
- piasek na podsypki i obsypki rur wg normy PN – 87/B-01100.

## **2.9. Składowanie**

Materiały składować zgodnie z wytycznymi ich producenta. Jeżeli producent nie wyznaczył zasad składowania lub są one lakoniczne stosować się do wymogów wyszczególnionych w poniższych punktach. Wszystkie materiały bezwzględnie składować w sposób niezagrożający zdrowiu i życiu wszelkich osób znajdujących się w ich sąsiedztwie.

Nie dopuszcza się składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić ich odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.). W miarę możliwości przechowywać i transportować materiały w opakowaniach fabrycznych. Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną oraz nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

### **2.9.1. Elementy studni**

Kręgi mogą być składowane na wyrównanym gruncie nieutwardzonym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Włazy można składować na odkrytych składowiskach, z dala od substancji działających korodująco.

### **2.9.2. Rury**

Rury składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, w sposób zapewniający stateczność. Rury składować na powierzchni utwardzonej ukształtowanej w sposób umożliwiający swobodny odpływ wód opadowych. Pierwszą warstwę rur układać na podkładach drewnianych. Rury segregować według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny układać na spodzie.

Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy od momentu wyprodukowania. Jeżeli przewiduje się ich składowanie przez dłuższy okres czasu, to trzeba je zabezpieczyć przed wpływem promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod zadaszeniem. Zapewnić swobodny przepływ powietrza.

### **2.9.3. Kruszywo**

Kruszywo składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **2.10. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

## **2.11. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- koparka podsiębierna,
- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- zagęszczarki,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

### 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

W zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Przy odcinkach dłuższych o więcej niż 1 m od długości skrzyni ładunkowej należy stosować przyczepy dokołowe. Należy chronić rury przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładach drewnianych stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem. Wysokość składowania rur nie większa od 2 metrów. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami.

Po przywiezieniu rur na budowę należy poddać wszystkie rury szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia transportowe. Kontrola powinna przebiegać w następujący sposób:

- kontrola ładunku na samochodach, w szczególności położenie i napięcie pasów mocujących,
- jeśli występują oznaki uszkodzeń, należy starannie skontrolować każdą rurę. Uszkodzenia zewnętrzne mogą pociągnąć za sobą defekty wewnętrzne i dlatego w przypadku zauważenia uszkodzenia zewnętrznego należy w miarę możliwości dokonać oględzin rury od wewnątrz,
- kontrola zgodności dostawy (klasa rur, klasa ciśnienia) z dokumentami,
- zaznaczenie w dokumentach dostawy wszelkich braków i niezgodności jakościowych i ilościowych,
- zawiadomienie producenta (dostawcy) o defektach i brakach.

#### **4.1. Transport kruszyw**

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

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

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych lub w przypadku ich braku, takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, nie narażają na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót montażowych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm oraz niniejszą specyfikacją i postanowieniami Umowy oraz SIWZ. Wymagania dotyczące wykonania robót zweryfikować z wytycznymi producentów materiałów wybranych przez Wykonawcę.

##### **5.1.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona:

- wytyczenia i trwałego oznaczenia planowanych robót w terenie za pomocą kołków,
- w przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rządami sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rządy przekaże Inwestorowi,
- pisemnego zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń,
- usunięcie warstwy humusu,
- oczyszczenia placu budowy,
- lokalizacja istniejącego uzbrojenia poprzez wykonanie odkrywek,
- ocena stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy sieci.

##### **5.1.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 7 normy PN-EN 1610. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanalizacyjnej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

##### **5.1.3. Podsypka i obsypka**

Kanały należy układać na podsypce piaszczystej grubości 0,10 m, uformowanej na kąt 90°. Podsypka winna być zagęszczona ( $I_s \geq 0,95$ ), a jej powierzchnia zapewniać swobodny odpływ wody, być ciągłą i gładką. Zaleca się, aby górna warstwa podłoża o grubości 0,03 - 0,05 m pozostała niezagęszczona, co umożliwi prawidłowe osiadanie rury.

Rury należy równo ułożyć na przygotowanym podłożu, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości. W miejscach złączy należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia nałożenia łącznika na boki końca rury (lub wepchnięcia boku końca rury kształtki w złączkę). Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza łącznika.

Ułożony odcinek rury, po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku klasy I, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka. Podczas wykonywania obsypki

Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Zamawiającego i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania współczynnika zagęszczenia, jak wierzchnia warstwa podsypki. Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość 30 cm nad wierzch rury.

Zagęszczenie obsypki należy wykonywać ręcznie. Podczas ubijania obsypki wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur. W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać umocnienia ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc. Obsypkę należy zagęścić do  $I_s=0,95$  wg Proctor'a.

#### **5.1.4. Układanie przewodów**

Przewody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:1997, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz poniższymi wymaganiami szczegółowymi.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Rury na dnie wykopu należy układać na podłożu suchym, z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanałowej - zgodnie z projektowanymi spadkami.

Budowę kanału należy prowadzić zgodnie z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami dostosowanymi do długości rur. Wyrównywanie spadków rur za pomocą kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rury wymagają podbicia na całej długości.

W miejscach złączy należy wykonywać dołki montażowe o głębokości dostosowanej do średnicy zewnętrznej złącza dla umożliwienia założenia łącznika na bosy koniec ułożonej rury (lub wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich złączki). Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rurociągu, należy sprawdzić wszystkie jego elementy (rury, kształtki) pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Następnie w celu zminimalizowania oporu montażu rur i kształtek należy posmarować koniec rury smarem. Ze względu na szczególne właściwości, jakim powinien on odpowiadać, proponuje się stosować smar zalecany przez producenta rur. Do czystego, posmarowanego kielicha należy wsunąć bosy koniec następnej rury. Następnie rura przygotowana do ułożenia powinna być wsunięta osiowo, na końcówkę uprzednio ułożonej (zmontowanej) rury. Należy zwracać baczność uwagę by ziemia lub kamienie nie dostały się do połączeń. Łączenie kształtek z uwagi na łatwość ich montażu może odbywać się poza wykopem, a następnie już połączony odcinek ułożyć w wykopie.

Podstawowym złączem rur kanałowych, łączników i kształtek z PCV są złącza kielichowe na wcisk z zastosowaniem uszczelki gumowych. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca w kielich rury z założoną uszczelką, bosy koniec należy posmarować cienko środkiem antyadhezyjnym zalecanym przez producenta (względnie pasta BHP lub płyn FF). Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne. Połączenie bosych końców ze sobą wykonuje się przy użyciu złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi na wcisk.

Cięcie poprzeczne rur powinno być wykonywane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, np. w drewnianym korytku. Przecięta rura wymaga fazowania, czyli zmniejszenia średnicy zew. bosego końca rury z PCV przez obróbkę jej krawędzi pilnikiem (zdzierakiem) i wygładzenie. Wprowadzenie bosego końca rury kanałowej z PCV do kielicha może być wykonane za pomocą specjalnego urządzenia wciskowego, względnie poprzez zastosowanie ręcznej dźwigni.

#### **5.1.5. Studnie kanalizacyjne**

Studnie stanowią węzły układu sieci kanalizacji o ścisłej lokalizacji w planie i o określonych rzędnych. Studnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną oraz wytycznymi budowlano - konstrukcyjnymi producenta. Studnie kanalizacyjne należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych lub/i żelbetowych.

Prefabrykowane elementy betonowe do budowy studni powinny spełniać wymagania normy PN-92/B-10729. Elementy te są dobierane przez producenta na podstawie karty zamówień.

Przed posadowieniem studni należy wykonać warstwę podsypki piaskowo – żwirowej grubości ok. 10 cm oraz podłoże z betonu klasy B20 (C16/20) o grubości 20 cm. Pozostałe części studni to: płyta pokrywowa betonowa prefabrykowana, właz kanałowy średnicy DN 600 mm żeliwny, pokrywa wypełniona betonem klasy D 400 (typu ciężkiego), z uszczelką gumową zamykany na zatrzask wg PN-EN 124.2000, stopnie złączowe osadzone fabrycznie w kręgach i dennicy.

Roboty związane z wbudowaniem elementów betonowych wykonane będą mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia. Pomiędzy prefabrykowanymi kręgami studni należy stosować gumowe uszczelki a całość zaizolować od strony gruntu wyprawą bitumiczną.

Prefabrykaty powinny posiadać atest producenta. Na etapie akceptacji materiału do robót, Zamawiający może wykonać laboratoryjne badania prefabrykatów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybranego przez Zamawiającego prefabrykaty dla przeprowadzenia następujących badań:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu.

## **5.2. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym**

Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową oraz uwagami zawartymi w Protokole z narady koordynacyjnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości wykonanych robót będzie dokonywana poprzez porównanie wykonanych robót z dokumentacją techniczną oraz ich zgodności z warunkami technicznymi.

### **6.1. Kontrola robót montażowych**

Należy wykonać badania, kontrole i pomiary zgodnie z PN-EN 1610:1997 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność materiałów z wymaganiami norm,
- podsypka – zgodność z projektem w zakresie wymiarów oraz wskaźnika zagęszczania, sprawdzenie wyprofilowania dna,
- ułożenie rur na dnie wykopu,
- odchylenie osi rur, –
- odchylenie spadku,
- zmiana kierunku rur,
- łączenie rur,
- montaż studni kanalizacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie,
- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji,
- szczelność złączy kręgów prefabrykowanych,
- prawidłowości wykonania powłok izolacyjnych przeciwwilgociowych, termoizolacyjnych, chemoodpornych,
- obsypka strefy kanałowej – zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczania,
- szczelność kanału – próby na eksfiltrację i infiltrację kanałów i studni.

### **6.2. Kontrola szczelności**

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Komisja powołana przez Zamawiającego, w skład której wchodzi Zamawiający oraz Wykonawca, dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu przez Zamawiającego zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania

rurociągu do prób zgodnie z wymogami PN-92/B-10725. Zadaniem Komisji jest nadzór nad przebiegiem prób i sporządzeniem protokołu.

#### **6.2.1. Próba szczelności na eksfiltrację**

Próbe przeprowadzić w pierwszej kolejności, odcinkami pomiędzy studniami rewizyjnymi. Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć wszystkie odgałęzienia. Przeprowadzać próbę szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studni rewizyjnych. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy niż 30 minut.

#### **6.2.2. Próba szczelności na infiltrację**

Próbe tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbe na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu eksfiltracji.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B-10725.

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę oraz Zamawiającego. Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obmierza się w następujących jednostkach:

- metr – kanały wraz podsypką i obsypką oraz próbami pomontażowymi, na podstawie pomiarów długości kanałów w terenie, z potrąceniem studni.
- komplet – studnie kanalizacyjne, studzienki inspekcyjne.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór takich robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

Odbiory techniczne częściowe (Inspekcje) robót zanikających i ulegających zakryciu związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1610 oraz wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

Odbiór techniczny końcowy sieci kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

W cenach jednostkowych należy odpowiednio uwzględnić min. następujące koszty:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Placu Budowy i składowanie wszystkich materiałów, instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego i kompletnego wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacjami Technicznymi i zasadami sztuki budowlanej, w tym materiałów bezpośrednio nie wymienionych w Przedmiarze Robót takich jak np.: stopnie żłazowe, włazy, materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę, przejścia szczelne, śruby, nakrętki, podkładki, wkręty, kołki, łączniki, uszczelki, tuleje ochronne, materiały do spawania, klamry ciesielskie, drewno na stemple, woda do prób, materiały eksploatacyjne, farby, środki izolacyjne, smary, oleje i inne,

- wykonanie wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych niezbędnych dla wykonania Robót zgodnie z Kontraktem,
- wykonanie podłoża (podsypka, podłoże wzmocnione, pod beton itp.) rurociągów,
- montaż kompletnej studni kanalizacyjnej zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, (w tym wszystkich prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z fabrycznie osadzonymi przejściami szczelnymi, uszczelek, włazów, stopni złazowych itp.) wraz z wykonaniem podłoża,
- wykonania włączenia przewodów kanalizacyjnych do przewodów istniejących i projektowanych,
- wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem przewodów,
- wykonania obsypki i zasypki wstępnej przewodów,
- wykonania izolacji powierzchni betonowych,
- wykonanie przejść szczelnych,
- przywrócenia powierzchni do stanu pierwotnego,
- wykonania wszelkich kontroli, badań, pomiarów i prób zgodnie z niniejszą specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- BN-86/8971-81 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-98/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-H-74051:1994 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbką skrawania i odchyłki masy.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10727 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na szkodach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
- PN-EN 13244 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
- BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
- PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-98/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-98/B-12037 Cegła kanalizacyjna.
- BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- KB4-4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.
- KB4-4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
- KB4-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.
- PZPN-EN 124 (Grupa Kat. ICS1306030) Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
- PN-EN 1610:2001 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY-1987r.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodnościekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.2003r. Nr 47, poz.401.

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

Nazwa nadana zamówieniu przez Inwestora:

**Projekt technicznym:**

**instalacji elektrycznej zasilającej i AKPIA sterującej pracą  
przepompowni ścieków Kanalizacji Sanitarnej budowanej Sieci  
Kanalizacyjnej w ul. Szlacheckiej oraz przyległych w miejscowości  
Józefin w gminie Halinów.**

Adres obiektu budowlanego :

**Józefin - ul. Szlachecka oraz ulice przyległe, gmina Halinów, powiat miński,  
województwo mazowieckie**

Nazwa i adres Inwestora:

**Gmina Halinów, ul. Spółdzielcza 1, 05-074 Halinów**

Opracował: mgr inż. Dariusz Duplicki

upr bud. nr: MAZ/0409/PWOE/07

*mgr inż. Dariusz Duplicki*  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr MAZ/0409/PWOE/07

## Spis treści

|         |                                                                                                         |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.      | CZEŚĆ OGÓLNA .....                                                                                      | 4  |
| 1.1.    | Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.....                                                        | 4  |
| 1.2.    | Przedmiot i zakres robót budowlanych .....                                                              | 4  |
| 1.3.    | Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych: .....                                 | 4  |
| 1.4.    | Informacje o terenie budowy.....                                                                        | 5  |
| 1.5.    | Organizacja robót, przekazanie placu budowy .....                                                       | 5  |
| 1.6.    | Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....                                                            | 5  |
| 1.7.    | Wymagania dotyczące ochrony środowiska .....                                                            | 5  |
| 1.8.    | Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie .....                                 | 5  |
| 1.9.    | Warunki dotyczące organizacji ruchu, ogrodzenia placu budowy, zabezpieczenia chodników i jezdni.....    | 5  |
| 1.10.   | Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót .....                                                         | 6  |
| 1.11.   | Określenia podstawowe .....                                                                             | 6  |
| 2.      | WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW. ....                                  | 6  |
| 3.      | WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....                                                               | 6  |
| 4.      | WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA.....                                                       | 6  |
| 4.1.    | Warunki bezpieczeństwa pracy .....                                                                      | 6  |
| 5.      | KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....                                          | 7  |
| 5.1.    | Zasady kontroli jakości robót.....                                                                      | 7  |
| 5.2.    | Pobieranie próbek.....                                                                                  | 7  |
| 5.3.    | Badania i pomiary .....                                                                                 | 7  |
| 5.4.    | Dokumentacja budowy.....                                                                                | 7  |
| 6.      | WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....                                                     | 8  |
| 6.1.    | Przedmiar robót.....                                                                                    | 8  |
| 6.2.    | Obmiar robót .....                                                                                      | 8  |
| 6.3.    | Sprzęt pomiarowy .....                                                                                  | 8  |
| 6.4.    | Czas przeprowadzania pomiarów.....                                                                      | 8  |
| 7.      | OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH. ....                                                            | 9  |
| 7.1.    | Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu .....                                                 | 9  |
| 7.2.    | Odbiór końcowy .....                                                                                    | 10 |
| 7.3.    | Odbiór pogwarancyjny .....                                                                              | 10 |
| 8.      | OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....                   | 10 |
| 9.      | DOKUMENTY ZWIĄZANE.....                                                                                 | 11 |
| 9.1.    | Elementy dokumentacji projektowej:.....                                                                 | 11 |
| 9.2.    | Przepisy, Normy:.....                                                                                   | 11 |
| 10.     | BUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA ZASILAJĄCYCH NA TERENIE KOMORY POMAIROWEJ ..... | 14 |
| 10.1.   | WSTĘP .....                                                                                             | 14 |
| 10.1.1. | Przedmiot specyfikacji .....                                                                            | 14 |
| 10.1.2. | Zakres stosowania specyfikacji .....                                                                    | 14 |
| 10.1.3. | Zakres robót objętych specyfikacją.....                                                                 | 14 |
| 10.1.4. | Określenia podstawowe.....                                                                              | 14 |
| 10.1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                                                  | 14 |
| 10.2.   | Materiały.....                                                                                          | 15 |
| 10.2.1. | Ogólne wymagania.....                                                                                   | 15 |
| 10.2.2. | Kable .....                                                                                             | 15 |
| 10.2.3. | Piasek .....                                                                                            | 15 |
| 10.2.4. | Folia.....                                                                                              | 15 |
| 10.2.5. | Przepusty kablowe.....                                                                                  | 15 |

|          |                                                                                     |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.2.6.  | Materiały stosowane przy układaniu kabli .....                                      | 15 |
| 10.2.7.  | Elementy gotowe .....                                                               | 16 |
| 10.3.    | Sprzęt .....                                                                        | 16 |
| 10.3.1.  | Ogólne wymagania .....                                                              | 16 |
| 10.3.2.  | Sprzęt do wykonania linii kablowej .....                                            | 17 |
| 10.4.    | Transport .....                                                                     | 17 |
| 10.4.1.  | Ogólne wymagania .....                                                              | 17 |
| 10.4.2.  | Środki transportu .....                                                             | 17 |
| 10.5.    | Wykonanie robót .....                                                               | 17 |
| 10.5.1.  | Budowa linii kablowych .....                                                        | 17 |
| 10.5.2.  | Rowy pod kable .....                                                                | 17 |
| 10.5.3.  | Układanie kabli .....                                                               | 18 |
| 10.5.4.  | Układanie kabli w rurach ochronnych w gruncie .....                                 | 19 |
| 10.5.5.  | Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą .....                                    | 19 |
| 10.5.6.  | Skrzyżowania i zbliżenia kabli zasilających z innymi urządzeniami podziemnymi ..... | 19 |
| 10.5.7.  | Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi elementami .....                            | 20 |
| 10.5.8.  | Wykonanie połączeń żył kabli .....                                                  | 20 |
| 10.5.9.  | Oznaczenie linii kablowych .....                                                    | 20 |
| 10.5.10. | Wprowadzenie kabli do budynków .....                                                | 20 |
| 10.5.11. | Wykopy pod fundamenty i kable .....                                                 | 21 |
| 10.5.12. | Montaż fundamentów prefabrykowanych .....                                           | 21 |
| 10.5.13. | Układanie kabli sygnalizacyjnych .....                                              | 21 |
| 10.5.14. | Montaż dodatkowych obudów termoutwardzalnych .....                                  | 22 |
| 10.5.15. | Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej .....                              | 22 |
| 10.6.    | Kontrola jakości robót .....                                                        | 23 |
| 10.6.1.  | Ogólne zasady kontroli jakości robót .....                                          | 23 |
| 10.6.2.  | Badania przed przystąpieniem do robót .....                                         | 23 |
| 10.6.3.  | Badania w czasie wykonywania robót .....                                            | 23 |
| 10.6.4.  | Wykopy pod fundamenty i kable .....                                                 | 24 |
| 10.6.5.  | Fundamenty prefabrykowane .....                                                     | 24 |
| 10.6.6.  | Linia kablowa .....                                                                 | 24 |
| 10.6.7.  | Instalacja przeciwporażeniowa .....                                                 | 24 |
| 10.6.8.  | Badania po wykonaniu robót .....                                                    | 25 |
| 10.7.    | Obmiar robót .....                                                                  | 25 |
| 10.8.    | Odbiór robót .....                                                                  | 25 |
| 10.9.    | Podstawa płatności .....                                                            | 25 |
| 10.10.   | Przepisy związane .....                                                             | 25 |
| 10.10.1. | Normy .....                                                                         | 25 |
| 11.      | INSTALACJE ELEKTRYCZNE I STEROWNICZE .....                                          | 27 |
| 11.1.    | WSTĘP .....                                                                         | 27 |
| 11.1.1.  | Przedmiot specyfikacji .....                                                        | 27 |
| 11.1.2.  | Zakres stosowania specyfikacji .....                                                | 27 |
| 11.1.3.  | Zakres robót objętych specyfikacją .....                                            | 27 |
| 11.1.4.  | Określenia podstawowe .....                                                         | 27 |
| 11.2.    | MATERIAŁY .....                                                                     | 27 |
| 11.2.1.  | Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....                                         | 27 |
| 11.2.2.  | Materiały do wykonania instalacji .....                                             | 27 |
| 11.2.3.  | Montaż aparatury w tablicach/rozdzielnicach .....                                   | 27 |
| 11.2.4.  | Przygotowanie żył i łączenie przewodów .....                                        | 28 |
| 11.2.5.  | Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....                    | 28 |
| 11.3.    | Obmiar robót .....                                                                  | 28 |
| 11.4.    | Odbiór robót .....                                                                  | 28 |
| 11.4.1.  | Ogólne zasady odbioru robót .....                                                   | 28 |

|         |                                                        |    |
|---------|--------------------------------------------------------|----|
| 11.4.2. | Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu ..... | 28 |
| 11.4.3. | Dokumenty do odbioru końcowego robót.....              | 28 |
| 11.5.   | Podstawa płatności .....                               | 28 |

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Szlacheckiej oraz przyległych w miejscowości Józefin, w gminie Halinów, powiat miński, województwo mazowieckie.

ADRES:

miejscowość Józefin - ul. Szlachecka oraz ulice przyległe, gmina Halinów, powiat miński, województwo mazowieckie

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy" Projektu technicznego instalacji elektrycznej zasilającej i AKPiA sterującej pracą pomp przepompowni ścieków sanitarnych (o mocach pomp 2,4 kW) budowanej sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Józefin, gmina Halinów.

### **1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zasilających i sterowniczych AKPiA pompowni kanalizacji sanitarnych na terenie budowanej sieci kanalizacyjnej.

Ustalenia specyfikacji technicznej obejmują roboty podstawowe:

- przyłącze zasilające zaprojektowaną szafę APKiA,
- zasilanie zaprojektowanej szafy APKiA,
- instalacje oświetlenia elektrycznego wewnętrznego szafy AKPiA i Komory Pomiarowej,
- instalacje elektryczne gniazd jedno-fazowych w szafie AKPiA ,
- instalacje zasilania urządzeń infrastruktury obiektu,
- instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN na terenie obiektu,
- instalacje ochrony przeciwporażeniowej,
- instalacje uziemień i połączeń wyrównawczych.
- doprowadzenie zasilania do montowanych instalacji,
- prace ziemne związane z prowadzeniem kabli energetycznych i posadowieniem fundamentu szafy AKPiA,

oraz roboty poinstalacyjne:

- przywrócenie terenu zewnętrznego po pracach ziemnych.

### **1.3. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH:**

- uzyskania zgody Właściciela terenu na korzystanie z energii elektrycznej niezbędnej, do realizacji zamówienia
- wywieszenie stosownego ogłoszenia informującego (zg z wytycznymi Prawa Budowlanego) o prowadzonych pracach budowlanych,
- zgłoszenie każdego zakończonego elementu (etapu) robót zakrywanych Inspektorowi Nadzoru, sporządzenie harmonogramu robót i przekazanie go Inspektorowi Nadzoru.

#### **1.4. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY**

Teren budowy stanowi projektowany teren pod montaż Studni Pomp budowanej sieci sanitarnej w ul. Szlacheckiej oraz przyległych w miejscowości Józefin, w gminie Halinów, powiat miński, województwo mazowieckie w pasie projektowanej drogi.

#### **1.5. ORGANIZACJA ROBÓT, PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonaniu robót.

Zamawiający zobowiązany jest do:

- a). udostępnienia terenu na składowisko narzędzi i materiałów lub ustawienia kontenera,
- b). wskazanie miejsca poboru wody,
- c). wskazanie miejsca poboru energii elektrycznej lub umożliwienie zawarcia odpowiedniej umowy z dostawcą energii elektrycznej.

#### **1.6. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH**

Wykonawca zobowiązany jest do:

- niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości szkód lub ich usunięcia własnym kosztem i staraniem o ile powstały one z winy Wykonawcy;
- ustalenie komisyjne z udziałem Zamawiającego i poszkodowanego, sprawowania własnym kosztem i staraniem dozoru swojego mienia na terenie robót.

#### **1.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. W szczególności w zakresie nadmiernego hałasu, w tym ograniczenia hałaśliwych prac na terenie budowy w godz. nocnych tj w godzinach 21<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup>.

#### **1.8. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA NA BUDOWIE**

Kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), w którym określa się przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót oraz środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót w strefach szczególnego zagrożenia.

Wykonawca zobowiązany jest utrzymywać wyposażenie przeciwpożarowe na terenie budowy w stałej gotowości; a także dokonywać sprawdzeń przed opuszczeniem stanowiska pracy pod względem możliwości wystąpienia źródeł pożaru (np. zwarcia instalacji elektrycznej pod napięciem).

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do obowiązujących przepisów bhp i ochrony p.poż. stosownej dla danego typu budowy.

#### **1.9. WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI RUCHA, OGRODZENIA PLACU BUDOWY, ZABEZPIECZENIA CHODNIKÓW I JEZDNI**

Ponieważ teren budowy stanowi teren zewnętrzny, więc zachodzi potrzeba: odpowiedniego wykonanie ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni oraz ewentualnie nowej organizacji ruchu pieszego i jeźdnego w obrębie przedmiotowej inwestycji.

**1.10. NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT**

|              |   |                                                             |
|--------------|---|-------------------------------------------------------------|
| 45310000 - 3 | - | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych                  |
| 45311000 - 0 | - | Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych |
| 45311100 - 1 | - | Roboty w zakresie okablowania elektrycznego                 |
| 45311200 - 2 | - | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych                  |
| 45315700 - 5 | - | Instalowanie rozdzielni elektrycznych                       |
| 45317100-3   |   | Instalowanie elektrycznego sprzętu pompowego                |
| 45315100 – 9 | - | Instalacyjne roboty elektrotechniczne                       |

**1.11. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

W niniejszej specyfikacji nie występują określenia wcześniej nie zdefiniowane.

**2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW.**

Do wykonania remontu należy używać materiały nowe, (tzn. nie używane), zgodne z opracowaniem projektowym lub analogiczne o parametrach równych, lub lepszych. Stosowanie materiałów o zbliżonych parametrach wymaga uzyskania pisemnej zgody Inwestora.

Obudowy zewnętrznych rozdzielnic, tablic, usytuowanych w miejscach ogólnodostępnych, należy wyposażać w stosowne zamki i zamknięcia (zabezpieczające przed dostępem osób postronnych). Obudowy zewnętrzne termoutwardzalne winny zamaskować zabudowane w nich aparaty.

Użyte materiały winny posiadać atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności z PN, właściwe dla tych materiałów, osprzętu lub aparatury.

**3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.**

Wykonawca zobowiązany jest używać sprzęt zgodny z technologią dla konkretnych rodzajów robót. Używany winien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru zastosowanie proponowanego sprzętu, a w przypadkach wymaganych przepisami, przedstawi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być zdyskwalifikowany przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do realizacji robót

**4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU I SKŁADOWANIA**

Transport i składowanie materiałów na budowie powinny się odbywać w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości).

**4.1. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY**

Wykonawca robót zobowiązany jest do przestrzegania aktualnych przepisów w zakresie BHP i ochrony p.poż. Pracownicy wykonawcy winni posiadać aktualne kwalifikacje udokumentowane stosownymi świadectwami kwalifikacyjnymi:

- „D” min do 1 kV dla kierownika robót (majstra) plus uprawnienia budowlane

wykonawcze z aktualnym zaświadczeniem o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa,

- „D” min do 1 kV dla brygadzysty,
- „E” min do 1 kV dla pracowników bezpośrednio wykonujących remont instalacji.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac elektrycznych, pracownicy powinni być przeszkoleni i wyposażeni w stosowny sprzęt ochronny.

Gruz i odpady materiałowe należy gromadzić w miejscu ustalonym w trakcie przekazywania placu budowy, a następnie usunąć w ramach porządkowania placu budowy po ukończeniu prac.

## **5. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót, jakość materiałów i elementów oraz zapewnienie odpowiedniego systemu kontroli, a także pobieranie próbek do badań materiałowych.

Ilość i rodzaj badań ustala Inspektor Nadzoru.

### **5.2. POBIERANIE PRÓBEK**

Pobieranie próbek do badań dokonywane będzie losowo w obecności Inspektora Nadzoru.

### **5.3. BADANIA I POMIARY**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm; w przypadku ich braku można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do ich jakości. Koszty dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia ich niezgodności z normami lub aprobatami technicznymi; w przypadku przeciwnym koszty te pokrywa Inwestor.

### **5.4. DOKUMENTACJA BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej we właściwym miejscu oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

Dokumentacja budowy obejmuje:

- zawiadomienie Starostwa - Wydz. Architektoniczno- Budowlanego - o przystąpieniu do budowy,
- projekt techniczny wykonawczy wykonania instalacji elektrycznej i AKPiA -aktualne opracowanie,
- protokół wprowadzenia na budowę,
- dokumenty ustanowienia Kierownika Robót i Inspektora Nadzoru,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowego,
- książka obmiaru robót,
- książka dziennika budowy,

- protokoły konieczności dotyczące robót dodatkowych,
- atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności z PN, właściwe
- dla wbudowanych materiałów, osprzętu lub aparatury.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **6.1. PRZEDMIAR ROBÓT**

Przedmiar robót zawiera zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych.

Przedmiar składa się z:

- karty tytułowej,
- spisu działów przedmiaru robót,
- tabeli przedmiaru robót.

Karta tytułowa winna odpowiadać §7, a spis działów §8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Tabele przedmiaru robót zawierają pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym, nie uwzględniane są roboty tymczasowe (z wyjątkiem przypadków gdy istnieją podstawy do ich odrębnego rozliczenia).

### **6.2. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót określa faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną

Obmiar robót wykonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru, o terminie i zakresie obmierzonych robót. Powiadomienie powinno nastąpić z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem.

Wyniki obmiaru winny być spisane w Książce obmiarów. Książka obmiarów dokumentuje prace ulegające zakryciu, zanikające a także demontaże.

### **6.3. SPRZĘT POMIAROWY**

Sprzęt pomiarowy dostarcza Wykonawca wraz z ważnymi świadectwami atestacji. Jakość sprzętu pomiarowego sprawdza Inspektor Nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest utrzymywać ten sprzęt w należytych stanie przez cały czas trwania robót

### **6.4. CZAS PRZEPROWADZANIA POMIARÓW**

Obmiary należy przeprowadzać:

- robót zanikających - w czasie ich wykonywania,
- robót ulegających zakryciu - przed ich zakryciem,
- przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót,
- a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w pracach.

## 7. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonane roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny, końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Gotowość danej części robót do odbioru lub gotowość do odbioru końcowego zgłasza Wykonawca, pisemnie. Odbiór przeprowadzony będzie nie później niż 3 dni od daty zgłoszenia.

Podstawowym dokumentem odbioru będzie protokół sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora.

Odbiór robót wykonywany będzie komisyjnie przy udziale Wykonawcy i Inspektora Nadzoru, z uwzględnieniem:

### **Prób pomontażowych.**

Próbami pomontażowymi są:

- pomiary rezystancji izolacji, każdego obwodu,
- sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń każdego odbiornika,
- pomiary rezystancji uziomu instalacji ochronnej uziemiającej (wraz ze sporządzeniem metryki urządzenia uziemiającego),
- sprawdzenie poprawności działania automatyki AKPiA technologii obiektu.
- sprawdzenie niezbędnych parametrów instalacji niskonapięciowych i sygnałowych oraz testy,
- uruchomić instalację sterowniczą.

Z prób pomontażowych wykonawca sporządza protokół. Po pozytywnym zakończeniu badań i pomiarów należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- do wszystkich urządzeń dostarczane jest napięcie o właściwych parametrach,
- wszystkie pkt- sygnalizacyjne są załączane zgodnie z projektowanym programem technologii obiektu
- przepustowość sygnałową w obie strony po sieci GSM.

### **Dokumentacji odbiorowej.**

Do odbioru końcowego robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć:

- dokumentację powykonawczą uzgodnioną przez Inspektora Nadzoru,
- protokoły prób pomontażowych,
- atesty, aprobaty techniczne, certyfikaty bądź deklaracje zgodności z PN zastosowanych materiałów,
- atesty PZH dla zastosowanych urządzeń bezpośrednio w sieci wodociągowej,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu remontu i gotowości instalacji do eksploatacji.

### **7.1. ODBIORY ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiorom częściowym podlegają te elementy instalacji, które ulegają zakryciu (zatynkowaniu.). Odbiór częściowy dokonuje Inspektor Nadzoru.

## **7.2. ODBIÓR KOŃCOWY**

Gotowość instalacji do odbioru końcowego zgłasza Wykonawca. Odbiór końcowy dokonuje komisja powołana przez Inwestora. W skład komisji wchodzi:

- przedstawiciel Inwestora,
- przedstawiciel Wykonawcy,
- osoby zobowiązane do udziału w czynnościach odbiorczych. Komisja:
- bada zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
- bada kompletność dokumentacji odbiorczej,
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
- spisuje protokół odbiorczy.

Protokół odbioru powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, w tym ocenę:

- jakości wykonanych robót,
- terminowości realizacji,
- wynikowego zakresu robót, oraz ustosunkowanie do wad i usterek nieusuwalnych.

## **7.3. ODBIÓR POGWARANCYJNY**

Odbiór pogwarancyjny dokonany będzie na podstawie oceny wizualnej. Odbiór pogwarancyjny będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

## **8. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Rozliczenie robót dokonane zostanie kosztorysem powykonawczym, uwzględniającym rzeczywisty zakres robót, zweryfikowanym przez Inspektora Nadzoru.

Podstawą płatności będzie faktura VAT wraz z załączonym protokołem odbioru podpisanym przez osoby upoważnione ze strony Zamawiającego i Wykonawcy.

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Wykonawca w wycenie cen jednostkowych przewidzi i ujmie bezpośrednio lub jako element kalkulowanego ryzyka wszelkie zaistniałe (niekorzystne) sytuacje przy wykonywaniu robót.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać roboty dodatkowe, które mogą wyniknąć w trakcie realizacji robót, a nie były możliwe do przewidzenia, na dodatkowe zamówienie, przy zachowaniu tych samych norm, parametrów i standardów; do rozliczenia przyjmowane będą ceny z oferty.

Prace dodatkowe, których potwierdzona przez zamawiającego konieczność wystąpi w toku realizacji umowy, nie może przekroczyć 20% kwoty umownej.

W umowie określa się:

- czasookres udzielonej przez Wykonawcę gwarancji,
- wielkości zabezpieczenia gwarantującego wykonanie robót zgodnie z umową i okresy zwrotu tego zabezpieczenia,
- kary umowne

oraz terminarz dostarczania kosztorysu powykonawczego, jego sprawdzania, złożenia faktury wraz ze sprawdzonym kosztorysem i protokołem odbioru końcowego, i zapłaty.

## **9. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

### **9.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ:**

- Projekt techniczny wykonawczy wykonania instalacji elektrycznej zasilającej i AKPiA - przedmiotowe, aktualne opracowanie,.
- przedmiar robót.

### **9.2. PRZEPISY, NORMY:**

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [tekst jednolity Dz. U. 2022 poz. 1225],
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej [Dz. U. z 2023 roku poz. 1563]

#### **PN-IEC 60364-1:2000**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

#### **PN-IEC 60364-6-61:2000**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

#### **PN-IEC 60364-4-473:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

#### **PN-IEC-60364-4-47:2001**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

#### **PN90/E-05023**

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

#### **PN-E-05204:1994**

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

#### **PN-IEC 664-1:1998**

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania

#### **PN-IEC 60364-5-53:2000**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

**PN-IEC 364-4-481:1994**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

**PN-IEC 60364-5-523:2001**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

**PN-IEC 60364-5-56:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

**PN-IEC 60364-7-701:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy

**PN-IEC 60364-4-42:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

**PN-IEC 60364-4-43:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

**PN-IEC 60364-4-442:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

**PN-IEC 60364-4-482:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

**PN-IEC 60364-5-537:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

**PN-IEC 60364-4-443:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

**PN-IEC 60364-4-45:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

**PN-IEC 60364-4-46:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie

**PN-IEC 60364-5-54:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

**PN-IEC 60364-7-707:1999**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych

**PN-IEC 60364-4-41:2000**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa  
- Ochrona przeciwporażeniowa

**PN-IEC 60364-5-51:2000**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

**PN-EN 12464-1:2004**

Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

**PN-E-05115**

Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

**PN-EN 62305-1:2011**

Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne,

**PN-EN 62305-2:2008**

Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,

**PN-EN 62305-3:2009**

Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,

**PN-EN 62305-4:2011**

Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

**PN-EN 61439-2:2011**

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.

**PN-EN 50565-1:2014-11**

Przewody elektryczne. Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V ( $U_o/U$ ). Część 1: Wskazówki ogólne.

## 10. BUDOWA KABLOWYCH LINII ENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA ZASILAJĄCYCH NA TERENIE KOMORY POMAIROWEJ

### 10.1. WSTĘP

#### 10.1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii energetycznych niskiego napięcia przy budowie zasilania i sterowania AKPiA studni pomp budowanie sieci sanitarnej w miejscowości Józefin przy ul. Szlacheckiej.

#### 10.1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową instalacji elektrycznych linii kablowych zasilających urządzenia związane z zasilaniem i sterowaniem Komory Pomiarowej Sieci Wodociągowej.

#### 10.1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy linii kablowych niskiego napięcia.

#### 10.1.4. Określenia podstawowe

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Fundament** - konstrukcja z niepalnego tworzywa poliestrowego, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy AKPiA w pozycji pracy.

**Głębokość posadowienia** - długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi.

#### 10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inwestora zapewnienia jakości.

## 10.2. MATERIAŁY

### 10.2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

### 10.2.2. Kable

Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

YKY/YKXs wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe wg zgodnie z PN-IEC 60364-5-523:2001, oraz powinien spełniać wymagania skuteczności wyłączania zwarcia w dopuszczalnym czasie zg z PN-IEC 60364-4-41.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

### 10.2.3. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04

### 10.2.4. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

### 10.2.5. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [12], a rury PCW normy PN-80/89205 [11].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### 10.2.6. Materiały stosowane przy układaniu kabli

Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

### Rury osłonowe

Rury używane do solony powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

#### 10.2.7. Elementy gotowe

### Fundamenty prefabrykowane

Pod szafy sterownicze zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### Kable

Kable używane do oświetlenia zewnętrznego powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, trzy- lub pięciożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli miedzianych o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### Źródła światła i oprawy

Obudowa termoutwardzalna projektowanej szafy AKPiA powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać jako konstrukcja do posadowienia w gruncie na fundamencie prefabrykowanym, o stopniu ochrony IP 66. Obudowa termoutwardzalna powinna być przystosowana do pracy z siecią kablową tak od strony zasilania jak i odpływów i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Składowanie obudów termoutwardzalnych powinno odbywać się w miejscu zabezpieczonym przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

### Kit uszczelniający

Do uszczelniania przejść kabli przez ściankę szafy należy zastosować odpowiednie systemy uszczelnień przed wnikaniem gazów i wilgoci.

## 10.3. SPRZĘT

### 10.3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 10.3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

### 10.4. TRANSPORT

#### 10.4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 10.4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### 10.5. WYKONANIE ROBÓT

#### 10.5.1. Budowa linii kablowych

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inwestora harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowego niekolidującego z drogą odcinka linii mającego parametry nie gorsze niż przebudowywana linia kablowa,
- wyłączenie napięcia zasilającego tę linię,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym, poza obszarem kolizji z drogą,
- zdemontowanie kolizyjnego odcinka linii.

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy [22].

#### 10.5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

| Skrzyżowanie lub zbliżenie                                                                                                        | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                   | pionowa przy skrzyżowaniu               | pozioma przy zbliżeniu |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi                     | 25                                      | 10                     |
| Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju                 | 25                                      | mogą się stykać        |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV | 50                                      | 10                     |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu          | 50                                      | 10                     |
| Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju                                 | 50                                      | 25                     |
| Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi                                                                         | 50                                      | 50                     |
| Kabli różnych użytkowników                                                                                                        | 50                                      | 50                     |
| Kabli z mufami sąsiednich kabli`                                                                                                  | -                                       | 25                     |

#### 10.5.3. Układanie kabli

##### Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

##### Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4,

#### 10.5.4. Układanie kabli w rurach ochronnych w gruncie

Kable należy układać w rurach ochronnych na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli w rurach bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić rurę osłonową, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable w rurach należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla w rurze powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.:

#### 10.5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

#### 10.5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli zasilających z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli niskiego napięcia ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

| Rodzaj urządzenia podziemnego                                                                                          | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm                                |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                        | pionowa przy skrzyżowaniu                                              | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at | 80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> | 50                     |
| Rurociągi z cieczami palnymi                                                                                           | przy średnicy                                                          | 100                    |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at                                   | większej niż 250 mm                                                    | 100                    |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu                                                                                 | BN-71/8976-31 [17]                                                     |                        |

|                                                                  |     |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| wyższym niż 4 at                                                 |     |     |
| Zbiorniki z płynami palnymi                                      | 200 | 200 |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | -   | 80  |
| Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały               | -   | 50  |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych          | 50  | 50  |

dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej  
dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

#### 10.5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi elementami

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

#### 10.5.8. Wykonanie połączeń żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401 [3]. Przewodność połączenia żył kabli powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych żył.

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie, spawanie lub zaprasowywanie.

#### 10.5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach).

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastroczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

#### 10.5.10. Wprowadzenie kabli do budynków

Kable przy wprowadzaniu do budynków należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną wmurowaną w fundament lub w ścianę.

Jako osłony mogą być stosowane rury tonowe, kamionkowe lub stalowe, przechodzące przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku. Osłona w postaci rury powinna mieć wewnętrzną średnicę równą co najmniej 1,5-krotnej średnicy zewnętrznej kabla; osłonę leży ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Wprowadzając kabel do budynku, należy na zewnątrz pozostawić zapas kabla w postaci pętli ułożonej w ziemi przed rurą wpustową wmurowaną w ścianę lub w fundament budynku.

Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku.

#### 10.5.11. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniemi Inwestora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

#### 10.5.12. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

#### 10.5.13. Układanie kabli sygnalizacyjnych

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający: nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu, łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

Zbliżenia i odległości kabla sygnalizacyjnego od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

| Lp. | Rodzaj urządzenia podziemnego                                          | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm |                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
|     |                                                                        | pionowa przy skrzyżowaniu               | pozioma przy zbliżeniu |
| 1   | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV         | 25                                      | 10                     |
| 2   | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV | 50                                      | 10                     |
| 3   | Kable telekomunikacyjne                                                | 50                                      | 50                     |
| 4   | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi    | 50 <sup>*)</sup>                        | 50                     |
| 5   | Rurociągi z cieczami palnymi                                           | 50 <sup>*)</sup>                        | 100                    |
| 6   | Rurociągi z gazami palnymi                                             | wg PN-91/M-34501 [18]                   |                        |
| 7   | Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, ociążka)        | -                                       | 80                     |
| 8   | Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały                     | -                                       | 50                     |

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

#### 10.5.14. Montaż dodatkowych obudów termoutwardzalnych

Montaż obudów termoutwardzalnych należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta obudów i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie obudowy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do obudowy odpowiednich kabli nn i teletechnicznych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

#### 10.5.15. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako szybkie samoczynne wyłączanie zasilania lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej rozdzielnicę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

### Szybkie samoczynne wyłączanie zasilania

Szybkie samoczynne wyłączanie zasilania polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

### Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 30 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## 10.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 10.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inwestora dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inwestora, ewentualnie przedstawiciela, - założonej jakości.

### 10.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inwestora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### 10.6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

### Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV

### Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],

#### 10.6.4. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg pkt. 2.5 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### 10.6.5. Fundamenty prefabrykowane

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

#### 10.6.6. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary w/w należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### 10.6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pk. 2.5.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności wyłączenia zasilania przy zwarcu..

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### 10.6.8. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

### 10.7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

### 10.8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

### 10.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

### 10.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.10.1. Normy

|    |               |                                                                                                                          |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.                                                                                |
| 2. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.                                              |
| 3. | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 4. | PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.      |
| 5. | PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.                                                                                    |

|     |                       |                                                                                                                                        |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | PN-80/C-89205         | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.                                                                                         |
| 7.  | PN-b0/H-74219         | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.                                                                       |
| 8.  | BN-64/6791-02         | Cegła budowlana pełna.                                                                                                                 |
| 9.  | BN-68/6353-03         | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.                                                                   |
| 10. | BN-87/6774-04         | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.                                                                                   |
| 11. | BN-71/8976-31         | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.                                                              |
| 12. | BN-73/3725-16         | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).                                                                                          |
| 13. | BN-74/3233-17         | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.                                                                                          |
| 14. | PN-HD<br>60364-5-523, | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. |

## 11. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I STEROWNICZE

### 11.1. WSTĘP

#### 11.1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej instalacji elektrycznej i sygnalizacyjnej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru układu automatyki sterowania pracą AKPiA studni pomp budowanie sieci sanitarnej w miejscowości Józefin przy ul. Szlacheckiej .

#### 11.1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót oświetlenia dróg.

#### 11.1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową systemu układu automatyki sterowania pracą Komory Pomiarowej sieci wodociągowej.

#### 11.1.4. Określenia podstawowe

**Aparaty elektryczne** - urządzenie służące do rozdziału, zabezpieczenia i sterowania energią elektryczną na poszczególne obwody i elementy sterownicze połączone z instalacją elektryczną.

**Przewód** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w instalacji wewnętrznych budynku.

**Szafa elektryczna** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje elektryczne.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**Ochrona przeciwprzepięciowa** - ochrona aparatów w wypadku pojawienia się na nich podwyższonego napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami

### 11.2. MATERIAŁY

#### 11.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inwestora zapewnienia jakości..

#### 11.2.2. Materiały do wykonania instalacji

##### Przewody

Przewody używane do wykonania instalacji powinny spełniać wymagania PN- PN-IEC 60364-5-523,. Zaleca się stosowanie przewodów o napięciu znamionowym 450/750 V, o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Krążki z przewodami należy przechowywać w miejscach suchych pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

##### Aparaty elektryczne

#### 11.2.3. Montaż aparatury w tablicach/rozdzielnicach

Wypożyczenie rozdzielnic określa dokumentacja projektowa

Rozdzielnice winny być trwale mocowane w przygotowanych do tego celu miejscach. Rozdzielnice mocowane winny być zgodnie z instrukcją producenta

Wypożyczenie aparaturowe tablic i rozdzielnic mocować należy na szynie TH -35 w typowych obudowach

Połączenia międzyaparaturowe wykonać należy zgodnie z dokumentacją projektową. Przygotowanie żył i łączenie przewodów wykonać należy analogicznie jak podano w pkt. 11.2.4.

Przewody zasilające przyłączać należy do styku nieruchomego, przewody odbiorcze do styku ruchomego aparatury.

#### 11.2.4. Przygotowanie żył i łączenie przewodów

Końce oprzewodowania winny być odizolowane na długości zapewniającej prawidłowe podłączenie; zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył.

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym. Połączenia skręcane mogą być wykonywane jedynie na przewodach miedzianych, jednodrutowych o przekroju do 10 mm<sup>2</sup>.

Odcinki przewodów przyłączonych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

Końce przewodów wielożyłowych powinny być zabezpieczone końcówkami zaprasowanymi lub przez ocynkowanie.

#### 11.2.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### 11.3. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora..

### 11.4. ODBIÓR ROBÓT

#### 11.4.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

#### 11.4.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje podtynkowe,

#### 11.4.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie :

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

### 11.5. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

- Cena wykonanych robót obejmuje,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie instalacji elektrycznych zasilających i sterowniczych,
- wyposażenie szafy sterowniczej AKPiA,

- montaż aparatów i urządzeń,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania sterowania i zasilania z pomiarami elektrycznymi powykonawczymi,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń, szafy i aparatów wykonawczych do chwili przekazania Komory Pomiarowej Zamawiającemu.